

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 Пути совершенствования методов производственного контроля на предприятии

Обучающийся

**Е.В. Боброва**

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

**А.Н. Жуков**

(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)

Тольятти 2023

## Аннотация

Тема ВКР «Пути совершенствования методов производственного контроля на предприятии».

В разделе «Анализ системы управления техносферной безопасностью предприятия» представлены нормативно-правовые основы организации производственного контроля в организации и данные по организационной системе производственного контроля в организации.

В разделе «Общая характеристика объекта и анализ технологического процесса» приводятся: генплан объекта производства, характеристика территории, ориентация по сторонам света, климатические данные, а также описание генплана, исходя из технологических, противопожарных и санитарных требований; общие сведения об объекте производства, (краткая история, структура предприятия, номенклатура производимой продукции); общая характеристика сырья, топлива, вспомогательных материалов, используемых для выпускаемой предприятием продукции (с учетом их экологической и технологической безопасности); технологическая схема производства с её кратким описанием; уровень технического развития, соответствие требованиям законодательных и нормативно-технических документов; используемые средства и устройства техносферной безопасности.

В разделе «Научно-исследовательский раздел» проводится обзор современных методов и технических средств производственного контроля технологических процессов, оборудования и разрабатывается интеллектуальная автоматизированная система производственного контроля.

В разделе «Охрана труда» составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня

профессионального риска на рабочих местах.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» определена антропогенная нагрузка организации на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

В разделе «Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях» разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Работа состоит из семи разделов на 76 страницах и содержит 22 таблицы и 5 рисунков.

## Содержание

Введение.....	5
Термины и определения .....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Анализ системы управления техносферной безопасностью предприятия ..	10
2 Общая характеристика объекта и анализ технологического процесса .....	14
3 Научно-исследовательский раздел.....	23
4 Охрана труда.....	34
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях .....	56
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	62
Заключение .....	70
Список используемых источников .....	73

## Введение

Безопасность считается главным приоритетом из-за ее значения для защиты человеческих жизней и имущества, особенно в промышленных секторах с высоким уровнем риска, таких как авиация, нефть и газ, строительство, транспорт, производство стали и горнодобывающая промышленность.

Эти отрасли страдают от производственного травматизма, болезней и смертельных исходов из-за опасных условий труда. Таким образом, очень важно интегрировать безопасность в каждый рабочий процесс в любой промышленной среде точно так же, как качество заложено в продуктах и услугах. Важно разработать и внедрить эффективную систему безопасности система управления для предотвращения рисков необратимых аварий.

Управление безопасностью стало популярным вопросом в исследованиях и практике в последние годы из-за высокого уровня несчастных случаев и смертности в отрасли.

Актуальность работы состоит в совершенствовании методов производственного контроля на предприятии.

Цель работы – разработка технических средств автоматизации производственного контроля на предприятии.

Задачи:

- представить нормативно-правовые основы организации производственного контроля в организации;
- описать организационную систему производственного контроля в организации;
- рассмотреть характеристику объекта производства и технологическую схему производства;
- на основании анализов предложить организационно-технические мероприятия по совершенствованию методов производственного контроля на предприятии;

- составить реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения;
- провести идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах;
- определить мероприятие по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте;
- определить антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду;
- определить соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным;
- оформить результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами;
- разработать для объекта защиты (организации) план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций;
- описать организацию оповещения и информирования персонала объекта об угрозе и возникновении ЧС;
- выполнить расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

Авария – разрушение сооружений и(или) технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ.

Идентификация риска – процесс выявления, распознавания и регистрации рисков.

Инцидент – отказ или повреждение технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, отклонение от режима технологического процесса.

Меры управления – действия, предпринимаемые для снижения или поддержания риска на допустимом уровне [20].

Опасность – источник, ситуация или действие, которые потенциально могут нанести вред человеку или привести к ухудшению здоровья или сочетание перечисленного.

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

Оценка профессиональных рисков – это выявление возникающих в процессе осуществления трудовой деятельности опасностей, определение их величины и тяжести потенциальных последствий [20].

Оценка риска – обобщенный процесс идентификации оценки и определения уровня риска.

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

Риск – влияние неопределенности на результат. Влияние проявляется в

отклонении от ожидаемого результата [20].

Промышленная безопасность опасных производственных объектов – состояние защищённости жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий.

Производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности – основное профилактическое мероприятие, которое осуществляется посредством оперативного выявления отклонений от требований Федерального законодательства и иных нормативных правовых актов, нормативных технических документов РФ, надзорных органов в области промышленной безопасности, локальных нормативных актов Общества и(или) отраслевых нормативных документов, принятых в установленном порядке.

Система управления промышленной безопасностью – комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей опасные производственные объекты, в целях предупреждения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации последствий таких аварий.

Требования промышленной безопасности – условия, запреты, ограничения и другие обязательные требования, содержащиеся в Федеральном законе о промышленной безопасности, других федеральных законах, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актах [17].

Уровень риска – комбинация вероятности появления риска и тяжести его последствий.

Экологический аспект – элемент деятельности организации, ее продукции или услуг, который может взаимодействовать с окружающей средой [3].



## Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АБС – акрилонитрилбутадиенстирол.

АПК – административно-производственный контроль.

ИЗА – источник загрязнения атмосферы.

ИТР – инженерно-технический работник.

ОПО – опасный производственный объект.

ПБ – производственная безопасность.

ПВД – полиэтилен высокого давления.

ПДК – постоянно действующая комиссия.

ПК – производственный контроль.

ПЭНП – термопластик, изготовленный из мономера этилена.

СИЗ – средство индивидуальной защиты.

СЭП – сборный эвакуационный пункт.

## **1 Анализ системы управления техносферной безопасностью предприятия**

Производственный контроль на исследуемом объекте осуществляет служба производственного контроля и должностные лица, назначенные приказом руководителя.

Целью производственного контроля является обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также предупреждение аварий и обеспечение готовности организаций к локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте за счет осуществления комплекса организационно-технических мероприятий [4].

Основными задачами производственного контроля являются:

- обеспечение соблюдения требований промышленной безопасности в Обществе;
- анализ состояния промышленной безопасности опасных производственных объектов, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз и обследований;
- организация работ по разработке мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности, а именно: на предупреждение аварий, инцидентов и несчастных случаев на опасных производственных объектах;
- контроль за соблюдением требований промышленной безопасности, установленных федеральными законами и принимаемыми в соответствии с ними нормативными правовыми актами, а также локальных нормативных актов по вопросам промышленной безопасности;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий на опасных производственных объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и ликвидации их последствий;

- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, ремонта и поверки контрольных средств измерений [4].

Контроль выполнения мероприятий по охране труда различных уровней осуществляется руководителями соответствующего уровня и представителями профсоюза (уполномоченными по охране труда).

Организация и осуществление ПК реализуется в соответствии с настоящим Положением, с учетом соблюдения на ОПО требований, установленных Федеральными законами и иными нормативными правовыми актами, нормативными техническими документами в области ПБ.

Ответственность за организацию ПК несет генеральный директор Общества.

Общее руководство по организации и осуществлению ПК осуществляет главный инженер – первый заместитель генерального директора Общества.

Ответственность за осуществление ПК возлагается на начальника отдела охраны труда, промышленной и пожарной безопасности и ведущего инженера по производственному контролю.

Ответственность за осуществление ПК по направлениям производственной деятельности и видам курируемых ОПО возлагается на должностных лиц (руководителей) и специалистов в соответствии с распределением ответственности по направлениям объектов контроля.

Генеральный директор назначает распорядительным документом ответственных за осуществление ПК по Обществу и за осуществление ПК по направлениям производственной деятельности.

Главный инженер – первый заместитель генерального директора организует ПК за соблюдением требований ПБ, а также контролирует выполнение мероприятий по повышению надежности и устойчивости их работы.

Производственный контроль за соблюдением требований ПБ в

Обществе проводится в форме:

- комплексных и целевых проверок, проверочные мероприятия организовываются и проводятся совместно с АПК по ПБ, осуществляемым в соответствии с Положением АПК;
- индивидуальных целевых проверок.

Комплексные проверки проводятся работниками, ответственными за осуществление ПК в составе ПДК по ПБ в соответствии с годовым графиком комплексных проверок АПК.

Целевые проверки ПДК по ПБ проводятся на основании решения главного инженера – первого заместителя генерального директора с учетом состояния производственной безопасности, в том числе уровня и динамики аварийности, производственного травматизма в структурных подразделениях Общества с даты проведения последней комплексной проверки.

Сбор и анализ информации по вопросам промышленной безопасности возлагаются на заместителя главного инженера по охране труда - начальника отдела охраны труда, промышленной и пожарной безопасности.

Обязанности по систематизации, актуализации и хранению данных о состоянии промышленной безопасности и результатах производственного контроля возлагаются на ведущего инженера по производственному контролю.

Данные о состоянии промышленной безопасности опасных производственных объектов Общества хранятся как на бумажном, так и электронном носителе у ведущего инженера по производственному контролю.

Доведение информации о состоянии промышленной безопасности до работников осуществляется в форме:

- совещаний по промышленной безопасности;
- организационных распорядительных документов, по вопросам промышленной безопасности;
- вовлечение работников в планирование и реализацию мероприятий

по обеспечению промышленной безопасности.

Руководитель структурного подразделения не реже 1 раза в месяц, с участием подчиненных инженерно-технических работников, специалистов и отдельных работников рабочих профессий (при необходимости) должны рассматривать вопросы состояния промышленной безопасности.

Оформление документов по организации и осуществлению производственного контроля реализовано с использованием системы 1С:ERP.

Вывод 1 по разделу.

В разделе представлены нормативно-правовые основы организации производственного контроля в организации и данные по организационной системе производственного контроля в организации.

Определено, что производственный контроль на исследуемом объекте осуществляет служба производственного контроля и должностные лица, назначенные приказом руководителя, а ответственность за организацию ПК несет генеральный директор Общества.

Производственный контроль за соблюдением требований ПБ в Обществе проводится в форме комплексных, целевых проверок и индивидуальных целевых проверок.

## 2 Общая характеристика объекта и анализ технологического процесса

Рассмотрим характеристику объекта ООО «Бертос» и технологический процесс производства пластиковых вентиляционных фасонных изделий.

ООО «Бертос» – производство пластмассовых изделий, используемых при монтаже отопительных систем и систем кондиционирования воздуха.

План предприятия ООО «Бертос» представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – План предприятия ООО «Бертос»

Одной из высокодоходных товарных групп материалов, необходимых при ремонте и отделке как жилых, так и офисных помещений являются вентиляционные системы.

Рынок вентиляционных систем вполне можно назвать «новым», поскольку после долгого застоя он успешно возрождается. При этом его объем постоянно увеличивается в связи с «бумом» строительства в России. К тому же, контроль за соблюдением санитарных норм по вентиляции помещений становится все жестче в государственных и тем более частных

предприятий.

О необходимости вентиляции написано уже множество трактатов. Системы вентиляции являются основным фактором комфортности и необходимым условием увеличения межремонтного периода для жилых и офисных помещений.

По соотношению цена/качество все вентиляционное оборудование, представленное на российском рынке, можно условно объединить в две группы.

В первую группу входит английское, французское, немецкое, шведское, норвежское, финское, итальянское, израильское, польское, чешское вентиляционное оборудование и часть вентиляционных систем от российских производителей.

Вторая группа – это вентиляционная техника из азиатского региона, стран СНГ и от некоторых российских производителей. Как правило, с уменьшением цены уменьшается и качество продукции, хотя здесь большую роль играет стоимость доставки, известность и репутация фирмы, длительность ее работы на российском рынке.

Основной концепцией предприятия является использование преимуществ технологии изготовления из пластика изделий, которые раньше изготавливались из алюминия.

Сфера применения полиэтилена высокого давления достаточно широка. По большей части полиэтилен высокого давления используют для выпуска:

- пленок ПЭНП, открытых и в виде рукава ПВД для мешков и пакетов,
- пластмасс ПЭНП путем литья под действием давления (полимерные трубы, технические детали и др.),
- выдувных изделий (бутылки, канистры и т.п.),
- теплоизоляционных материалов из вспененного ПЭНП,
- электроизоляционных материалов (оболочки кабелей и пр.),

термокляя ПВД в виде порошка, приготовленного дроблением гранул ПВД [18].

Вентиляционные решетки (область применения):

- декоративное оформление отверстий вентиляционных шахт;
- установка в подвесных потолках;
- дверная вентиляция;
- обеспечение теплообмена при декоративной облицовке радиаторов отопления.

Потолочные клапаны (анемостаты) и диффузоры (область применения): предназначены для плавной регулировки объема подачи и (или) вытяжки воздуха и его равномерного распределения.

Пластиковые вентиляционные фасонные изделия – адаптеры (переходы с прямоугольного на круглое сечение), тройники, центральные делители потока, демпферы (заслонки), ревизионные лючки.

Мощность предприятия по переработке термопластов составляет 100 т/год.

Предприятие использует для производства продукции АБС-пластик марки HG-0760AT («Samsung Chemicals» – Южная Корея).

Данный АБС-пластик характеризуется высочайшим уровнем экологической безопасности и сертифицирован в России вплоть до контактного применения с пищевыми продуктами. Далее, на этапе производства в этот материал путем глубокого компаундирования вводятся специальные присадки, дающие изделиям уникальные конкурентные преимущества:

- цвето- и светоустойчивость (Продукция остаётся неизменно белого цвета на протяжении всего срока службы);
- антистатичность;
- глянцевый блеск;
- температура эксплуатации изделий от  $-40^{\circ}$  до  $+50^{\circ}$  С;
- гарантийный срок службы 2 года [18].



Блок-схема технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Блок-схема технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением

Экструзия – это продавливание вязкого расплава материала через формующее отверстие. При этом получается материал с равномерными и однородными свойствами в двух направлениях – продольном и поперечном. Методом экструзии изготавливаются трубы, пленки, профили, сетки в основном из термопластичных полимеров – полиэтилена, полистирола, поликарбоната, поливинилхлорида и др.

Экструзию, другими словами, можно опередить как комплексный физико-химический процесс, протекающий под воздействием механических усилий, высокой температуры и влаги.

Перерабатываемое сырье нагревается за счет тепла, которое выделяется в процессе преодоления внутреннего трения и деформации материала, а также благодаря внешнему нагреву.

Переменными параметрами процесса экструзии является состав и влажность перерабатываемого материала, а также давление, температура, интенсивность и продолжительность воздействия на сырье.

К основным методам экструзии можно отнести холодное формование, тепловую обработку и метод «горячей экструзии» (формовки) [18].

Формование изделий осуществляется на экструзионных линиях, самом распространенном типе оборудования по переработке пластмасс.

Линия, как правило, включает в себя несколько экструдеров, специальные экструзионные инструменты и ряд дополнительных устройств.

Принцип работы экструдера состоит в том, что в нагреваемом материальном цилиндре вращается шнек, который захватывает из бункера материал, перемещает его, уплотняет, расплавляет и гомогенизирует, а затем выдавливает сквозь выходное (формующее) отверстие головки.

Сам по себе экструдер не является машиной для переработки полимеров, а представляет собой лишь пластицирующее устройство [18].

К основным типам оборудования для переработки полимерных материалов посредством метода экструзии можно отнести одношнековые, двухшнековые, поршневые и дисковые экструдеры. Существует также

выдувной тип экструдера, который работает в составе одноименных установок [18].

Компоновка цеха по производству пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением:

- склад сырья;
- отдел отбраковки, сборки, комплектации упаковки продукции;
- склад готовой продукции;
- склад форм;
- ремонтно-механическая мастерская;
- кабинет ИТР;
- лаборатория;
- комната отдыха;
- кухня-столовая;
- основной цех литья.

Компоновка оборудования цеха по производству пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением:

- пропорциональный дозатор двухкомпонентного сырья (дозировочный миксер, двойной смеситель, пропорциональный клапан) модель SPV-15;
- термопластавтомат SANDRETTO, модель NOVE HP 1300/1650;
- термопластавтомат SANDRETTO, модель NOVE HP 750/9000;
- термопластавтомат SANDRETTO, модель NOVE HP 2300/3000;
- бункер-сушилка, модель SHD 20-U «EURO»;
- водоохладитель (чиллер) для молдингов, модель XC-05ACI;
- дробилка, модель XFS-180G-A;
- бункер для гранул АБС-пластика;
- приточно-вытяжная вентиляционная установка с рекуперацией;
- вакуумный автозагрузчик сырья, модель SAL-1.5U;
- водоохладитель (чиллер) для молдингов, модель XC-05ACI;

– бункер-тележка для транспортировки готовой продукции.

Чиллер используется для охлаждения воды, используемой в различных технологических процессах, в том числе для охлаждения различных узлов и агрегатов промышленного оборудования. Использование чиллеров положительно сказывается как на долговечности промышленного оборудования, так и на качестве изготавливаемых изделий.

Использование холодной воды позволяет существенно снизить время цикла при изготовлении изделий методом литья под давлением. Порой эта разница составляет 50%, если вместо холодной воды используют оборотную воду, охлажденную с помощью градирен.

На предприятии используется чиллер производства «Shini» (Тайвань) модель ХС-05АСІ. Технические характеристики чиллера приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики чиллера ХС-05АСІ

Модель	ХС-05АСІ
Производительность, ккал/ч	12040
Компрессор	
Система	вихревой
Мощность, кВт	4,4
Фреон	R-22
Мощность насоса, кВт	0,75
Производительность насоса на охлаждение молдинга, л/мин	55
Диаметр трубопровода охлаждения конденсаторного блока, дюймы	1
Мощность охлаждающего вентилятора, кВт	0,5
Габаритные размеры, мм	1030×680×1270
Емкость резервуара с водой, л	53
Вес, кг	210

Использование чиллеров для охлаждения молдингов, позволяет получать изделия с высокоглянцевой поверхностью и минимальными внутренними напряжениями. Этот фактор способствует свободному извлечению готовых изделий без их механических повреждений. Оборудование обладает высокой надежностью, а также простотой в

эксплуатации и обслуживании.

Использование электронных терморегуляторов обеспечивает высокоточное поддержание рабочей температуры в диапазоне от 5 до 35°C.

Защитные системы: защита от перегрузки компрессора и помпы, датчики высокого/низкого давления, защита от замерзания, защита от короткого замыкания, отключения фазы, индикатор неисправностей.

На предприятии используется вакуумный загрузчик полимерного сырья «Shini» производства (Тайвань) серия SAL «EURO» модель SAL-1.5U. Вакуумные загрузчики сырья серии SAL «EURO» сконструированы в соответствии с европейскими стандартами и отличаются высокой надежностью, простотой установки и эксплуатации.

Корпус загрузчиков изготовлен из нержавеющей стали.

Звукоизолирующий колпак двигателя снижает уровень шума при работе загрузчика, имеется микропроцессорная система управления, простота обслуживания и контроля.

Положение бункера и основы легко регулируются, съемная контрольная панель, позволяет организовать дистанционное управления загрузчиком, для контроля за уровнем сырья используются высокочувствительные датчики – микропереключатели и фотосенсоры.

В базовую комплектацию загрузчика входит тканый фильтр. Имеется возможность оснащения системой автоочистки фильтра и воздушным аккумулятором для повышения эффективности работы загрузчика и упрощения его обслуживания.

Режим работы цеха:

- количество рабочих смен в сутки – 1;
- количество рабочих часов в смену – 8;
- годовой фонд времени работы основного технологического оборудования, суток – 247.

Вывод по разделу.

В разделе приводится характеристика объекта производства и

технологическая схема производства.

В качестве исследуемого технологического процесса в ООО «Бертос» выбраны процессы производства пластмассовых изделий, используемых при монтаже отопительных систем и систем кондиционирования воздуха.

Представлена блок-схема технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением.

Формование изделий осуществляется на экструзионных линиях, самом распространенном типе оборудования по переработке пластмасс.

Защитными системами оборудования являются: защита от перегрузки компрессора и помпы, датчики высокого/низкого давления, защита от замерзания, защита от короткого замыкания, отключения фазы, индикатор неисправностей.

### 3 Научно-исследовательский раздел

Упорядоченное развитие промышленности и защита общественной безопасности требуют оценки опасностей и рисков.

Система безопасных методов работы, установленная на объекте, должна соответствовать данному объекту и зависеть от выявленных опасностей.

Отсутствие несчастных случаев и аварий в течение определенного периода не является гарантией того, что риски эффективно контролируются на объекте. Вероятность крупной аварии может быть невелика, но последствия могут быть чрезвычайно серьезными. Таким образом, механизмы производственного контроля имеют важное значение.

Руководители предприятий должны внедрять и поддерживать в рабочем состоянии процедуры, обеспечивающие мониторинг показателей безопасности и их сравнение с целями, установленными производственной безопасностью.

В этом разделе излагаются основные действия производственного контроля, которые могут быть классифицированы как проверка, мониторинг и корректирующий контроль, Это:

- мониторинг и измерение;
- расследование инцидентов и несоответствий;
- аудит безопасности;
- корректирующие и предупреждающие мероприятия.

Организация должна иметь систематический подход к мониторингу эффективности производственного контроля в соответствии с запланированными мероприятиями, которые включают политику, критически важные для безопасности эксплуатационные средства контроля, цели и задачи ПК.

Проверки в рамках ПК – это систематический метод оценки системы управления безопасностью в компании. Проверки должен охватывать всю

систему управления безопасностью, то есть все виды деятельности, направленные на обеспечение надлежащего контроля, затрагивающими работников, оборудование или окружающую среду. Двумя основными задачами проверок являются:

- проверка соответствия, чтобы установить, соблюдаются ли соответствующие законодательные требования;
- валидация, чтобы увидеть, используются ли правильные методы и эффективно ли они внедряются.

Производственный контроль является частью общей управленческой деятельности предприятия и аналогичен процедуре аудита систем менеджмента качества и охраны окружающей среды.

Для поддержки проверки в рамках осуществления производственного контроля было разработано несколько методов или инструментов.

Как правило, эти методы представляют собой контрольные вопросы для различных видов деятельности, подлежащих оценке. Некоторые методы также содержат критерии для оценки, а также систему начисления баллов, которая дает численную оценку уровня деятельности по обеспечению безопасности. Цель этих методов – помочь руководству компании систематически следить за общим прогрессом в области контроля безопасности. Результаты аудита должны быть надежными, что означает, что разные уровни производственного контроля должны приводить к одним и тем же выводам. Кроме того, надежность определяет верхний предел достоверности.

Мероприятия по мониторингу в рамках ПК объекта должны включать систематическую инспекцию помещений, установок, оборудования, контрольно-измерительных приборов и систем управления, которые важны в отношении предотвращения крупных аварий и смягчения их последствий, для обеспечения постоянного эффективного применения мер контроля рисков. Мероприятия по мониторингу также должны включать систематическое наблюдение за работой сотрудников и подрядчиков для



оценки соответствия процедурам, стандартам и правилам, которые, имеют решающее значение для безопасности.

При разработке систем, процедур и средств оперативного контроля важно в полной мере учитывать человеческий фактор, который вносит в них свой вклад. Точно так же, как задачи должны разрабатываться с учетом человеческих возможностей и ограничений, руководители предприятия должны учитывать то же самое при проектировании, внедрении и мониторинге систем производственного контроля, которые управляют этими задачами и составляют общую систему.

Эти руководящие принципы описывают принципы управления безопасностью предприятия при помощи интеллектуальных автоматизированных систем обеспечения производственного контроля и производственной безопасности и их внедрение в систему управления безопасностью предприятия.

Предлагается к внедрению интеллектуальная автоматизированная система обеспечения производственного контроля, которая должна представляться как всеобъемлющая и интегрированная система управления безопасностью, и устанавливать:

- цели производственного контроля;
- системы и процедуры, с помощью которых они должны быть достигнуты;
- стандарты производительности, которые должны соблюдаться;
- средства, с помощью которых должно поддерживаться соблюдение этих стандартов [2].

Ключевым требованием к системе производственного контроля является то, чтобы она была «соответствующим назначению». Это означает, что она не должна быть чрезмерно сложной, но должна быть достаточно всеобъемлющей, чтобы охватывать весь спектр мероприятий на объекте, которые могут оказать значительное влияние на безопасность. Ключевым фактором является тщательная интеграция составных элементов системы.

Отдельные элементы должны быть взаимосогласованными и дополнять друг друга как единое целое.

Сообщение об аварии/инциденте и расследование: основная цель этого элемента заключается в содействии предотвращению несчастных случаев посредством системы оперативного информирования и расследования несчастных случаев, а также распространения соответствующей информации. Извлеченные уроки из несчастных случаев могут в значительной степени способствовать снижению рисков. Эффективная система отчетности и расследования аварий и инцидентов обеспечит принятие корректирующих мер для предотвращения повторения небезопасных действий или небезопасных условий [2].

Профессиональная подготовка и просвещение. Необходимо внедрить комплексную программу обучения для всех сотрудников, чтобы обеспечить минимально приемлемый уровень компетентности сотрудников и развить соответствующий уровень знаний и понимания процессов. Эффективное обучение гарантирует, что сотрудники полностью будут осведомлены об опасностях, связанных с процессами, и компетентны в использовании принятых мер контроля. Обучение также будет способствовать формированию культуры безопасности и сокращению числа человеческих ошибок, которые могут привести к крупным авариям.

Закупки: отличная возможность контролировать потери на рабочих местах в результате некачественного оборудования, материалов и сырья существует во время закупок. На объекте должны быть установлены системы, гарантирующие контроль рисков, связанных с покупкой, до доставки товаров и услуг на объект.

Планирование действий в чрезвычайных ситуациях имеет важное значение для того, чтобы люди на объекте могли надлежащим образом реагировать на несчастные случаи и смягчать их последствия. Руководитель объекта должен подготовить план действий в чрезвычайных ситуациях для устранения последствий крупных инцидентов на объекте и за его пределами

и помочь ограничить ущерб, причиненный аварией людям, имуществу и окружающей среде [2].

Средства контроля, принятые на объекте, должны учитывать результаты идентификации опасностей и оценки рисков, используя наиболее эффективную практически осуществимую комбинацию доступных мер, принимая во внимание возможности персонала, технологические варианты, наилучшую практику и организационные цели.

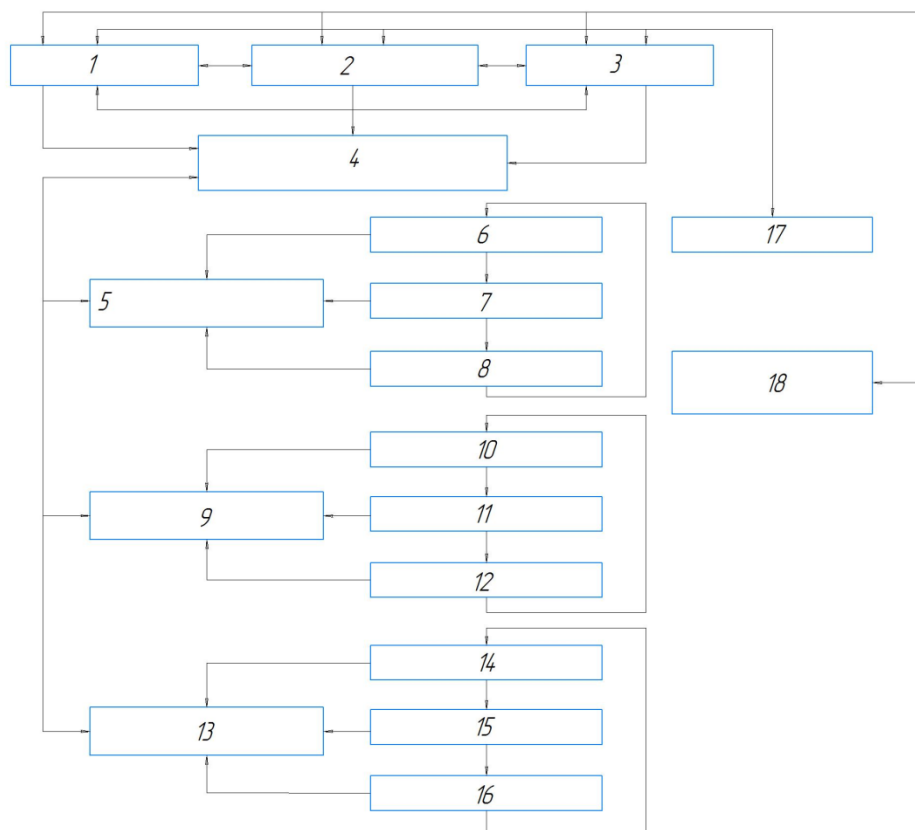
В патенте на изобретение RU2580007C1 по заявлению от 08.12.2014 года автором Халиным Евгением Васильевичем представлены способ и система сетевой интеллектуальной графики для обеспечения безопасности производства.

«Изобретение относится к системе сетевой интеллектуальной графики для обеспечения безопасности производства» [19].

«Изобретение относится к средствам накопления информации в информационно-коммуникационных сетях, необходимой для организации безопасного производства, и может быть использовано в различных производственных структурах любой формы собственности персоналом без специальной предварительной подготовки» [19].

«Статические и динамические графические описания могут применяться в качестве эффективного накопления знаний при создании безопасных производственных условий, как средство формализации действий и приемов при штатных и нештатных режимах эксплуатации машин и оборудования, агрегатов и установок, при создании безопасных условий труда, оказании первой помощи пострадавшему, тушении пожаров, ликвидации аварий. Статические и динамические графические описания могут рассматриваться эффективным средством формализации управляющих воздействий по созданию безопасного производства, в том числе с применением технологических карт» [19].

На рисунке 3 показана схема обеспечения полной автоматизации производственной безопасности, представленная в патенте № RU2580007C1.



1,2,3 – «рабочие места, 4 – блоки базы знаний по безопасности производства, 5 – блок базы графических примитивов по безопасности производства, 6 – блок систематизации, 7 – блок детализации, 8 – блок структурирования, 9 – блок базы графических образов, 10 – блок систематизации, 11 – блок детализации, 12 – блок структурирования, 13 – блок базы графических описаний, 14 – блок систематизации, 15 – блок детализации, 16 – блок структурирования, 17 – блок обучения по безопасности производства, 18 – блок поддержки принятия решений по обеспечению безопасности производства» [19].

Рисунок 3 – Схема обеспечения полной автоматизации производственной безопасности, представленная в патенте № RU2580007C1

«Система позволяет накапливать формализованные в виде интеллектуальных графических описаний знания как некоторый недублируемый ресурс конкретной организации, доступный при обязательном санкционировании другим сетевым пользователям и применяемый как в выработке решений по предотвращению производственного травматизма, так и по профилактике производственно-обусловленной заболеваемости и улучшению условий труда. Сформированные профессионалами-производственниками графические

описания с применением сетевых ресурсов являются наиболее эффективным средством электронного обучения персонала по безопасности производства и последующего надежного сетевого контроля их знаний» [19].

Модель, описанная в патенте, частично основана на модели непрерывного совершенствования в сочетании со специфическими операционными средствами контроля, принятыми в системе управления безопасностью технологических процессов.

«HAZOP – принятое в международной практике сокращенное обозначение исследования опасности и работоспособности:

- для идентификации риска при функционировании и поддержке системы. Опасности или другие источники риска могут относиться непосредственно к системе или охватывать более широкую область, например некоторые экологические опасности;
- идентификации возможных проблем работоспособности системы и, в частности, причин нарушений и отклонений в производстве, приводящих к изготовлению несоответствующей продукции» [21].

«Результаты исследований HAZOP, такие как идентификация возможных опасностей и проблем работоспособности, оказывают существенную помощь в определении необходимых корректирующих мероприятий» [21].

«Первоначально метод исследования был разработан для систем, включающих работу с жидкими средами и/или другими материальными потоками в процессе производства, для которых основным элементом менеджмента является безопасность процесса. Область применения исследования HAZOP включает:

- программное обеспечение, включая программируемые электронные системы;
- системы, включающие перемещение людей транспортными средствами, такими как автомобильные и железные дороги, воздушный транспорт;

- исследование различных последовательностей и процедур выполнения операций;
- оценку административных процедур в различных отраслях промышленности;
- оценку конкретных систем, например медицинского оборудования;
- разработку программного обеспечения и кода;
- оценку предлагаемых организационных изменений и определение механизмов достижения этих изменений;
- тестирование и улучшение проектов контрактов и иных юридических документов;
- тестирование и совершенствование документов, включая инструкции и процедуры выполнения критических действий» [21].

Комплексный подход к оценке и управлению рисками, предполагает взаимодополняющее внедрение трех основных типов гарантий:

- технических – таких как проектирование и компоновка установок и оборудования;
- эксплуатационных – таких как техническое обслуживание оборудования;
- обеспечение процедур безопасности;
- охраны окружающей среды;
- обучение.

Кроме того, должны существовать средства обеспечения постоянной безопасности технологических установок, хранилищ и связанных с ними видов деятельности посредством рационального управления. Всеобъемлющая, хорошо документированная и тщательно внедренная система производственного контроля обеспечивает эту гарантию. Система будет включать такие разнообразные аспекты, как политика безопасности, организационная структура и обязанности, процедуры эксплуатации, реагирование на чрезвычайные ситуации, контроль документации,

управление изменениями и аудит соблюдения политики и процедур.

Примеры конкретных методов работы предложенной системы включают:

- разрешения и процедуры для технического обслуживания оборудования;
- использование оборудования;
- маркировка оборудования, например, переносного электрооборудования;
- блокировка оборудования;
- ремонт и повторный ввод в эксплуатацию установок и оборудования;
- сообщение о рабочих программах и статусе технического обслуживания;
- передача между сменами;
- мероприятия по замене оборудования и его частей;
- надзор за безопасными методами работы;
- процедуры для опасных установок и процессы, определенные в правилах охраны труда, такие как строительные леса, краны и оборудование для перемещения грузов;
- процедуры работы на высоте;
- классификация и определение опасных зон;
- управление движением внутри объекта и передвижением транспортных средств;
- контроль доступа к опасным зонам и процессам [2].

Процедура HAZOP предлагаемой интеллектуальной автоматизированной системы обеспечения производственного контроля изображена на рисунке 4.

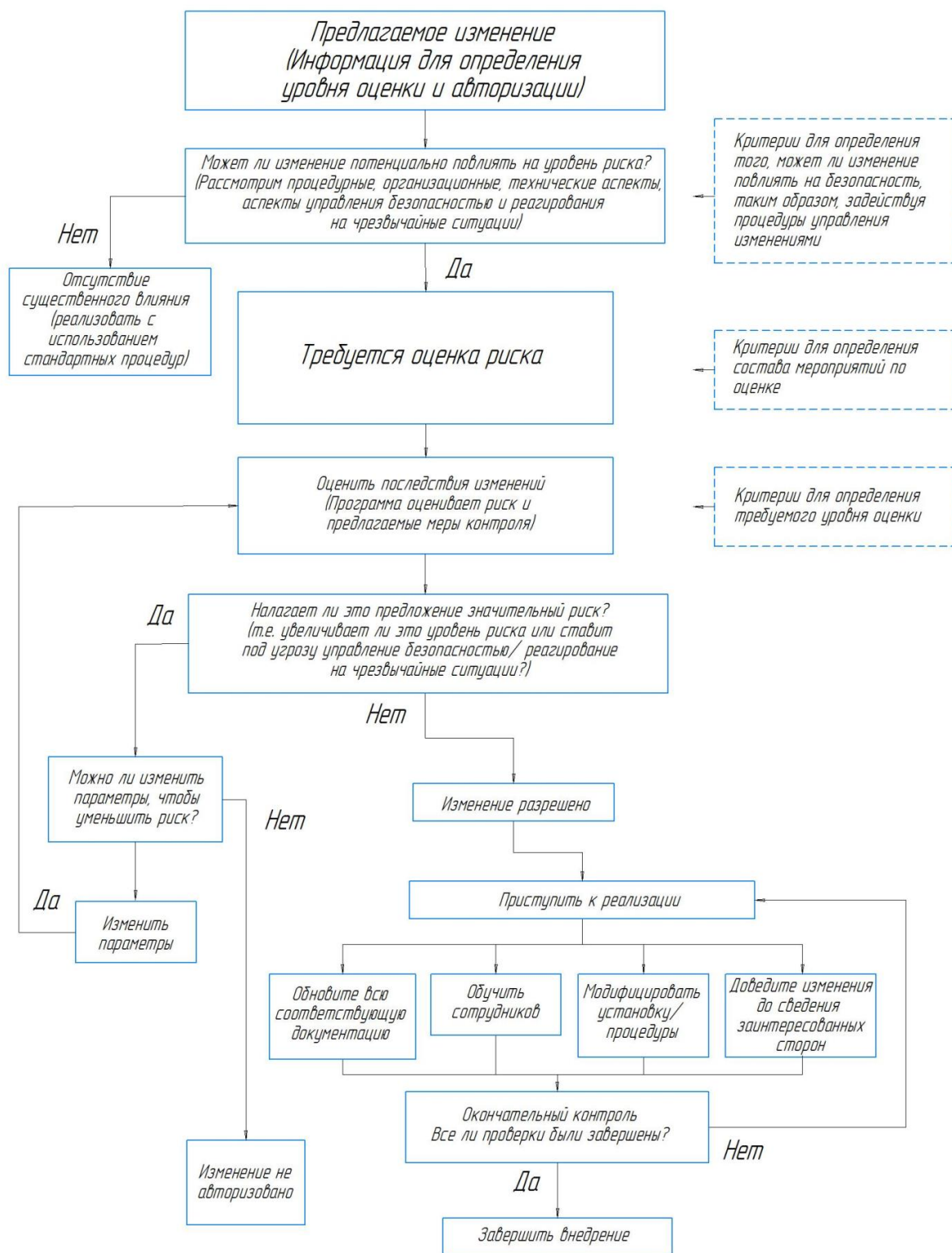


Рисунок 4 – Процедура HAZOP предлагаемой интеллектуальной автоматизированной системы обеспечения производственного контроля

Автоматизированная система производственного контроля на объекте необходима для обеспечения того, чтобы не вносились изменения, которые



могли бы непреднамеренно поставить под угрозу безопасность объекта и повлиять на сотрудников, предприятие и окружающую среду. Этот элемент требует создания механизмов, гарантирующих, что предлагаемые технологические изменения, оборудование или организационные изменения будут рассмотрены и внедрены в соответствии со строгими процедурами выявления воздействия на безопасность, оценки риска и принятия необходимых мер для управления этим риском. Требуется тщательное, систематическое и критическое изучение любых предлагаемых изменений, чтобы понять их последствия для безопасности технологического процесса. В этом контексте изменения могут быть организационными, процедурными или техническими, временными или постоянными. Изменения в технологии могут включать процесс или оборудование, внедрение новых материалов, изменения в условиях эксплуатации, процедурные изменения вплоть до корректировки порядка добавления материалов.

Вывод по разделу.

В разделе проводится обзор современных методов и технических средств производственного контроля технологических процессов, оборудования и разрабатывается интеллектуальная автоматизированная система производственного контроля.

Производственный контроль обеспечивает независимую гарантию целостности как системы управления безопасностью, так и технических элементов управления безопасностью процессов в рамках этой СУПБ. Эффективная система производственного контроля поможет убедиться, что все управленческие и технические элементы находятся на месте и эффективно функционируют.

Предлагаемая надежная автоматизированная система производственного контроля окажет положительное влияние на безопасность сотрудников в организации, а также даст другие преимущества, такие как повышение производительности и сокращение потерь.

## 4 Охрана труда

Идентификация опасностей и оценка риска.

Проведение систематического и всеобъемлющего процесса идентификации опасностей и оценки рисков поможет работодателю управлять своим предприятием таким образом, чтобы свести к минимуму риски для работников. Именно в процессе оценки рисков разрабатывается полный объем и уровень контроля, необходимый для предотвращения случаев производственного травматизма или приобретения профзаболевания.

Работодатель может провести оценку профессиональных рисков своими силами или привлечь организацию (экспертов). Работодателю необходимо сформировать комиссию из разных специалистов (например: специалистов по охране труда, пожарной безопасности, промышленной безопасности, специалистов по отдельным технологическим процессам), которые знакомы с методологией оценки рисков.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на рассматриваемом объекте [5].

Не существует единого окончательного метода идентификации опасности. Используемые методы зависят от цели анализа опасности и имеющейся на данный момент информации.

Следует использовать систематический, прозрачный и всеобъемлющий процесс идентификации опасности, основанный на подробном и точном описании условий труда. Идентификация опасности должна учитывать все режимы работы и все ожидаемые виды деятельности.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной

труда» составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, и проведём идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на объекте исследования [5].

При идентификации опасностей рассматривались различные типы опасностей в зоне выполнения работ, включая физические, химические, биологические и социально-психологические [6].

После сопоставления результатов обследования с перечнем (классификатором) опасностей составляется перечень идентифицированных опасностей и оцененных рисков на рабочем месте (профессии, должности).

Реестр рисков представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Реестр рисков

Опасность по Приказу №776н	Код опасности	Опасное событие
Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ
Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности	3.1	Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам
Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м	3.2	Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности
	3.3	Падение из-за отсутствия ограждения, из-за обрыва троса, в котлован, в шахту при подъеме или спуске при нештатной ситуации
	3.4	Падение из-за внезапного появления на пути следования большого перепада высот
	3.5	Падение с транспортного средства
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.1	Наезд транспорта на человека
	7.2	Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия

Продолжение таблицы 2

Опасность по Приказу №776н	Код опасности	Опасное событие
Транспортное средство, в том числе погрузчик	7.3	Раздавливание человека, находящегося между двумя сближающимися транспортными средствами
	7.4	Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов
	7.5	Опрокидывание транспортного средства при проведении работ
Подвижные части машин и механизмов	8.1	Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	9.1	Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны
Образование токсичных паров при нагревании	9.5	Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ
Аэрозоли преимущественно фиброгенного действия (АПФД)	12.3	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей вредных химических веществ
	12.4	Повреждение органов дыхания вследствие воздействия воздушных взвесей, содержащих смазочные масла
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	13.1	Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру
Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума	20.1	Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума
Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов	21.1	Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов (сужение сосудов, болезнь белых пальцев)
Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места).	21.2	Воздействие общей вибрации на тело работника
Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4	Психоэмоциональные перегрузки
Электрический ток	27.2	Отсутствие заземления или неисправность электрооборудования

Методика проведения оценки профессиональных рисков является

рекомендованной, так что необходимо самостоятельно определить и утвердить ее [7].

Для оценки уровня эскалации риска травмирования работника на основании вероятности наступления опасного события и возможных последствий реализации риска используется матрица, рекомендуемая Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [7]. Определение величины риска производится с целью установления его степени и ранжирования факторов опасности.

Оценка вероятности представлена в таблице 3.

Таблица 3 – Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено. - Зависит от следования инструкции. - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти. - Зависит от следования инструкции. - Нужны многочисленные поломки/отказы/ошибки	2
3	Возможно	- Иногда может произойти. - Зависит от обучения (квалификации). - Одна ошибка может стать причиной аварии/инцидента/несчастного случая	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации. - Часто слышим о подобных фактах. - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Обязательно произойдет. - Практически несомненно. - Регулярно наблюдаемое событие	5

Оценка степени тяжести последствий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек). - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом. - Авария. - Пожар	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней). - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней. - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент. - Быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания. - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Для оценки уровня эскалации риска травмирования работника на основании вероятности наступления опасного события и возможных последствий реализации риска используется матрица (таблица 5), рекомендуемая Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [7].

Количественная оценка риска рассчитывается по формуле 1.

$$R=A \times U, \quad (1)$$

где A – коэффициент вероятности;

U – коэффициент тяжести последствий.

Таблица 5 – Матрица количественной оценки риска

Риск			Вероятность				
			1	2	3	4	5
			Весьма маловероятно	Маловероятно	Возможно	Вероятно	Весьма вероятно
Тяжесть	1	Приемлемая	1	2	3	4	5
	2	Незначительная	2	4	6	8	10
	3	Значительная	3	6	9	12	15
	4	Крупная	4	8	12	16	20
	5	Катастрофическая	5	10	15	20	25

Оценка риска, R:

- 1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий).

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполняется Анкета (таблица 6) в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [7].

Таблица 6 – Анкета

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор-литейщик	2	2.1	3	3	3	3	9	Средний
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
		3.2	3	3	4	4	12	Средний
	8	8.1	3	3	4	4	12	Средний
	9	9.1	3	3	4	4	12	Средний
		9.5	3	3	4	4	12	Средний
12	12.3	3	3	4	4	12	Средний	

Продолжение таблицы 6

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
-	13	13.1	3	3	4	4	12	Средний
	20	20.1	3	3	4	4	12	Средний
	27	27.2	3	3	5	5	15	Средний
Дробильщик	2	2.1	2	2	3	3	6	Низкий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
		3.2	3	3	4	4	12	Средний
	8	8.1	3	3	4	4	12	Средний
	9	9.1	2	2	4	4	8	Низкий
		9.5	4	4	4	4	16	Средний
	12	12.3	3	3	4	4	12	Средний
	20	20.1	3	3	4	4	12	Средний
	21	21.2	3	3	3	3	9	Средний
27	27.2	3	3	5	5	15	Средний	
Водитель электропогрузчика	2	2.1	2	2	3	3	6	Низкий
	3	3.1	3	3	3	3	9	Средний
		3.2	3	3	3	3	9	Средний
	7	7.2	3	3	5	5	15	Средний
		7.4	3	3	4	4	12	Средний
		7.5	3	3	4	4	12	Средний
	21	21.2	3	3	3	3	9	Средний

После завершения процедуры оценки уровней профессиональных рисков в организации необходимо вести постоянную работу по контролю уровней рисков, установленных по результатам внедрения защитных мер [8].

Необходимо использовать превентивные меры управления профессиональными рисками:

- наблюдение за состоянием здоровья работника;
- осведомление и консультирование об опасностях и профессиональных рисках на рабочих местах;
- инструктирование и обучение по вопросам системы управления профессиональными рисками и др.

Рекомендуемые меры по снижению рисков на рабочих местах представлены в таблице 7.



Таблица 7 – Меры по снижению рисков на рабочих местах

Идентифицированная опасность	Необходимые дополнительные меры по воздействию на риск
Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности	Использование противоскользящих напольных покрытий
Перепад высот и отсутствие ограждения	Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях и установка ограждений рабочих мест на высоте
Подвижные части машин и механизмов	Использование блокировочных устройств и ограждение опасных зон
Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны	Использование средств коллективной защиты (вентиляции рабочего места и местных отсосов)
Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия	Проведение инструктажей по охране труда с водителями электропогрузчиков
Опрокидывание транспортного средства при нарушении способов установки и строповки грузов	Использование блокировочных устройств и ограждение опасных зон
Опрокидывание транспортного средства при проведении работ	
Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования	Использование блокировочных устройств и ограждение опасных зон
Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру	Применение средств индивидуальной защиты рук
Электрический ток	Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, своевременный ремонт и техническое обслуживание электрооборудования

Процесс управления рисками направлен на:

- развитие детального понимания основных рисков, связанных с технологическими процессами;
- обеспечение прозрачной и надежной основы для принятия решений о мерах контроля, системах управления и других ресурсах;
- определение критических мер контроля и увязка этих мер контроля с выявленными опасностями.

Вывод по разделу.

В разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических

операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

Идентификация опасностей заключается в активном определении всех источников, ситуаций или действий (или их комбинации), являющихся следствием деятельности организации и деятельности работников, в отношении которых проводится оценка, обладающих потенциалом нанесения вреда в виде травмы или ухудшения состояния здоровья.

Важно, чтобы идентификация опасностей и оценка рисков основывались на всестороннем и точном понимании операций. Это требует, чтобы соответствующие методы идентификации опасностей, оценки рисков и контроля рисков применялись к диапазону типов опасностей, определенных для условий труда на рабочих местах.

Разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска. В основном этими мероприятиями являются применение средств коллективной и индивидуальной защиты, направленных на снижение воздействия факторов на работника.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Проведём оценку антропогенной нагрузки организации, технологического процесса на окружающую среду в таблице 8.

Таблица 8 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты (сбросы, перечислить виды сбросов)	Отходы (перечислить виды отходов)
ООО «Бертос»	Производственный цех	Газообразные	Ливневые стоки	Производственные, коммунальные
Количество в год		0,004227 т	-	6,92 т

Перечень отходов и их класс опасности представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень отходов и их класс опасности

Отходы	Класс опасности	Предельное накопление		Источник образования отхода (вид работ, техпроцесс)
		т	м <sup>3</sup>	
«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [9]	1	0,02	0,01	Образуется в результате замены ламп в административных и производственных помещениях
«Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные» [9]	5	5	5	Образуется в результате остатков сырья или некондиционных изделий
«Обтирочный материал, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [9]	3	0,15	0,3	Образуется в результате очистки оборудования от масла (компрессорного и гидравлического)
«Песок, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [9]	4	0,3	0,55	
«Сальниковая набивка асбестографитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)» [9]	4	0,4	0,3	Образуется в результате технического обслуживания или ремонта оборудования

Продолжение таблицы 9

Отходы	Класс опасности	Предельное накопление		Источник образования отхода (вид работ, техпроцесс)
		т	м <sup>3</sup>	
«Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства» [9]	4	0,1	0,1	
«Отходы спецодежды и спецобуви» [9]	5	0,2	0,3	Образуется в результате замены СИЗ
«Смет с территории» [9]	4	0,7	1	Образуется в результате уборки территории и помещений предприятия
«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [9]	5	0,4	0,4	
«Бытовые отходы (исключая крупногабаритный)» [9]	5	0,25	0,75	

Схема обращения с отходами на исследуемом предприятии представлена на рисунке 5.

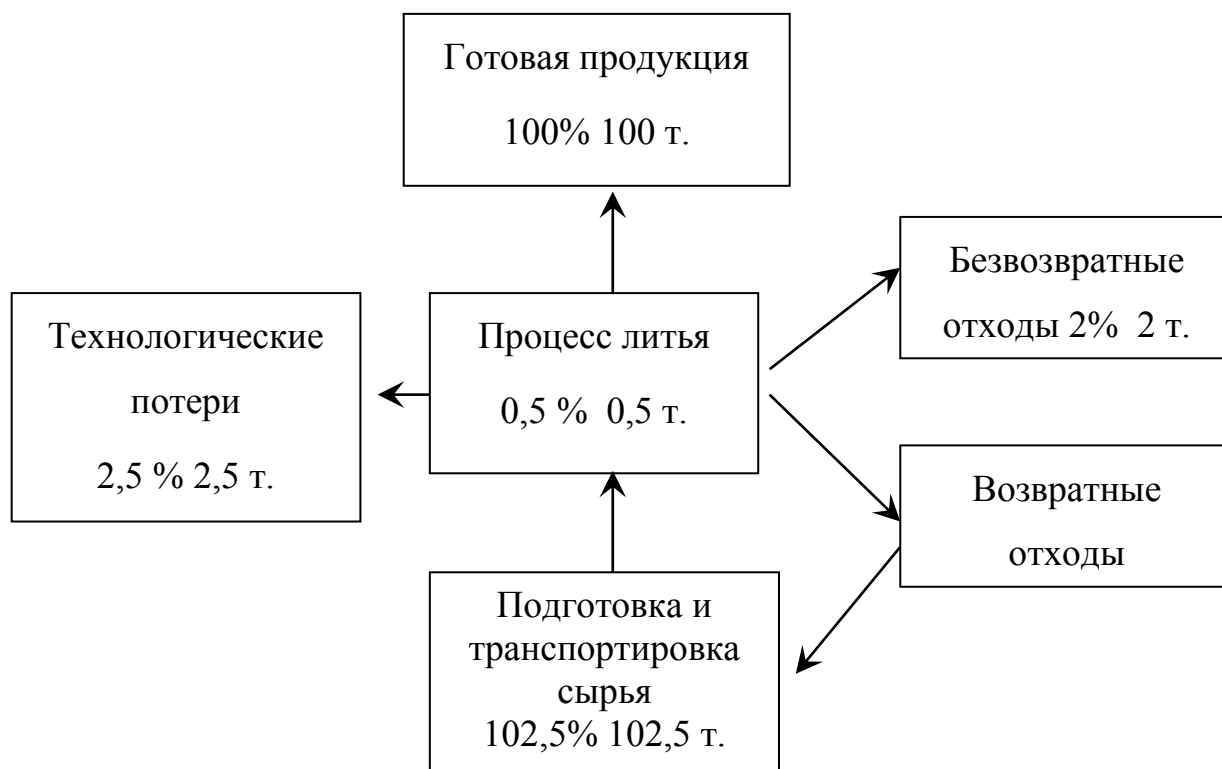


Рисунок 5 – Схема обращения с отходами на исследуемом предприятии

Отходы, образующиеся на исследуемом предприятии, подлежат

утилизации на территории предприятия-изготовителя или вывозу на полигоны промышленных отходов и организованному обезвреживанию в специальных, отведенных для этой цели местах [10].

Источники выброса и выбрасываемые в атмосферу вещества, образующиеся при осуществлении технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением в ООО «Бертос» представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Источники выброса и выбрасываемые в атмосферу вещества

Источник выброса		Высота источника, (м)	Выбрасываемые в атмосферу вещества (для каждого режима (стадии) выброса ИЗА)				Итого за год выброс вещества источником, тонн/год
номер	наименование		Код	Наименование	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Мощность выброса, г/с	
0001	Вытяжной шкаф	24,0	0150	Натрий гидроксид	0,02500	0,0000106	0,000058
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,05000	0,0000211	0,000116
			0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,12500	0,0000528	0,000291
			0322	Серная кислота	0,05000	0,0000211	0,000116
			0616	Диметилбензол (Ксилол)	0,02500	0,0000106	0,000058
			0621	Метилбензол (Толуол)	0,02500	0,0000106	0,000058
			1048	2-Метилпропан-1-ол (Изобутиловый спирт)	0,02500	0,0000106	0,000058
			1061	Этанол (Спирт этиловый)	0,02500	0,0000106	0,000058
			1071	Гидроксибензол (Фенол)	0,02500	0,0000106	0,000058

Продолжение таблицы 10

Источник выброса		Высота источника, (м)	Выбрасываемые в атмосферу вещества (для каждого режима (стадии) выброса ИЗА)					Итого за год выброс вещества источником, тонн/год
номер	наименование		Код	Наименование	Концентрация, мг/м <sup>3</sup>	Мощность выброса, г/с	Валовый выброс стадии ИЗА, тонн/год	
0001	Вытяжной шкаф	24,0	1240	Этилацетат	0,02500	0,0000106	0,000058	0,000058
			1325	Формальдегид	0,12500	0,0000528	0,000291	0,000291
			1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,02500	0,0000106	0,000058	0,000058
			1555	Этановая кислота (Уксусная кислота)	1,25000	0,0005275	0,002905	0,002905

Определим, соответствуют ли технология производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением в обществе наилучшим доступным.

Результаты анализа технологии на производстве в обществе представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Результаты соответствия технологий на производстве [12]

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Цех по производству пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением	Производство пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением	Не соответствует

Результаты производственного контроля в области охраны

атмосферного воздуха представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Номер	Наименование загрязняющего вещества
1	Натрий гидроксид
2	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)
3	Гидрохлорид (Водород хлористый)
4	Серная кислота
5	Диметилбензол (Ксилол)
6	Метилбензол (Толуол)
7	2-Метилпропан-1-ол (Изобутиловый спирт)
8	Этанол (Спирт этиловый)
9	Гидроксибензол (Фенол)
10	Этилацетат
11	Формальдегид
12	Пропан-2-он (Ацетон)
13	Этановая кислота (Уксусная кислота)

С целью снижения антропогенного воздействия технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением в обществе необходимо в рамках предложенной автоматизированной интеллектуальной системы производственного контроля проводить мониторинговый контроль за состоянием воздушной среды и содержания мест временного хранения (накопления) производственных отходов.

В рамках исполнения ст. 67 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» предприятием ежегодно проводится производственно-экологический контроль согласно программе.

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 13.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 14.

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 15.

Таблица 13 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8/гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	1	Производственный цех	0001	Вытяжной шкаф	Натрий гидроксид	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,000116	0,000116	-	-	-	-
					Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,000291	0,000291	-	-	-	-
					Серная кислота	0,000116	0,000116	-	-	-	-
					Диметилбензол (Ксилол)	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Метилбензол (Толуол)	0,000058	0,000058	-	-	-	-



Продолжение таблицы 13

№ п/п	Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	Фактический выброс, г/с	Превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз (гр. 8/гр. 7)	Дата отбора проб	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	Примечание
	номер	наименование	номер	наименование							
1	1	Производственный цех	0001	Вытяжной шкаф	2-Метилпропан-1-ол (Изобутиловый спирт)	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Этанол (Спирт этиловый)	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Гидроксибензол (Фенол)	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Этилацетат	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Формальдегид	0,000291	0,000291	-	-	-	-
					Пропан-2-он (Ацетон)	0,000058	0,000058	-	-	-	-
					Этановая кислота (Уксусная кислота)	0,002905	0,002905	-	-	-	-

Таблица 14 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м <sup>3</sup> /сут.; тыс. м <sup>3</sup> /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм <sup>3</sup>			Эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 15 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
1	«Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства» [9]	4 71 101 01 52 1	1	0	0	0,02	0	0	0,02
2	«Лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные» [9]	4 34 142 01 51 5	5	0	0	5	0	5	0
3	«Обтирочный материал, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [9]	9 19 204 02 60 4	4	0	0	0,15	0	0,15	0
4	«Песок, загрязненный маслами с содержанием масел менее 15%» [9]	9 19 201 02 39 4	4	0	0	0,3	0	0,3	0

Продолжение таблицы 15

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				хранение	накопление				
5	«Сальниковая набивка асбестографитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)» [9]	9 19 202 02 60 4	4	0	0	0,4	0	0,4	0
6	«Резиновые изделия незагрязненные, потерявшие потребительские свойства» [9]	4 31 193 11 51 4	4	0	0	0,1	0	0,1	0
7	«Отходы спецодежды и спецобуви» [9]	4 33 202 03 52 4	4	0	0	0,2	0	0,2	0
8	«Смет с территории» [9]	7 33 390 01 71 4	4	0	0	0,7	0	0,7	0
9	«Мусор от офисных бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)» [9]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	0,4	0	0,4	0

Продолжение таблицы 15

№ строки	Наименование видов отходов	Код по федеральному классификационному каталогу отходов, далее - ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
				Хранение	Накопление				
5	«Сальниковая набивка асбестографитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)» [9]	9 19 202 02 60 4	4	0	0	0,4	0	0,4	0
10	«Бытовые отходы (исключая крупногабаритный)» [9]	7 33 100 01 72 4	4	0	0	0,25	0	0,25	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн									
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения				
11	12	13	14	15	16				
0,02	-	-	0,020	-	-				
5		5							
0,15		0,15							
0,3		0,3							
0,4		0,4							

Продолжение таблицы 15

Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения	
0,1		0,1				
0,2		0,2				
0,7	-	0,7	-	-	-	
0,4	-	0,4	-	-	-	
0,25	-	0,25	-	-	23,00	
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн					Наличие отходов на конец года, тонн	
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов, далее - ОРО	Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0
-	-	-	-	-	0	0

Основными видами возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате неорганизованного сжигания и захоронения отходов рубероида на территории предприятия или вне его, а также свалка его в не предназначенных для этого местах [11].

Вывод по разделу.

В разделе определена антропогенная нагрузка технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением в обществе на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Отходы, образующиеся в обществе утилизируются на территории полигонов промышленных отходов, часть отходов (лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные) сортируется и вторично используется в технологических процессах в качестве вторсырья.

Определено, что основными видами возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате неорганизованного сжигания и захоронения отходов рубероида на территории предприятия или вне его, а также свалка его в не предназначенных для этого местах.

С целью снижения антропогенного воздействия технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением в обществе необходимо в рамках предложенной автоматизированной интеллектуальной системы производственного контроля проводить мониторинговый контроль за состоянием воздушной среды и содержания мест временного хранения (накопления) производственных отходов.

Результаты соответствия технологий на производстве пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением не соответствует наилучшей доступной технологии.

## 6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

В производственной деятельности общества не обращаются особо опасные и опасные вещества и материалы.

Наиболее опасными аварийными ситуациями на производственной территории, зданиях и сооружениях общества являются загорания и пожары:

- загорания электрической части оборудования по причине короткого замыкания;
- загорания горючей тары в помещениях склада или площадках временного хранения отходов;
- загорание горючей отделки помещения по причине неосторожного обращения с огнем;
- загорание горючей отделки помещения по причине короткого замыкания электрической проводки;
- загорание транспортных средств на территории объекта;
- загорание сухой травы на территории объекта;
- природные пожары на территории;
- отказ оборудования при стихийном бедствии [16].

Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации.

Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Перечень сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС и места их постоянной дислокации

Силы и средства, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС	Место их нахождения
Полиция	ул. Сормовская, д. 21
Станция скорой помощи	ул. Авиаконструктора Миля, д. 5
Служба пожаротушения	ул. Академика Скрябина, 15/1
Аварийная бригада городских энергетических сетей	Лермонтовский проспект, 147с1



При возникновении загорания происходит оповещение сил пожарной охраны города, производятся мероприятия, направленные на оповещение, эвакуацию людей и материальных ценностей из помещений зданий производственных объектами силами сотрудников охраны и должностных лиц администрации организации [15].

Действия дежурного персонала при возникновении ЧС представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Действия дежурного персонала при возникновении ЧС

Наименование подразделения (службы) объекта	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Дежурный персонал объекта, служба электроснабжения	Дежурный электрик	Отключение силовых и осветительных сетей и электроустановок
Служба пожаротушения объекта	ДПД	Тушение пожара и обеспечение эвакуации людей и материальных ценностей
Полиция	Дежурный экипаж полиции	Организация охраны имущества и материальных ценностей. Перекрытие дороги. Организация оцепления места пожара с целью исключения нахождения в зоне пожара людей, не связанных с работой по его ликвидации
Медицинская служба, служба 03	Фельдшер	Оказание первой медицинской помощи и доставка пострадавших в лечебные учреждения

В случае отсутствия руководителя на объекте при помощи телефонной связи производится информирование его о сложившейся ситуации на объекте.

По возможности, в условиях безопасности для членов добровольной пожарной дружины производится тушение загорания.

На въезде на территорию объекта производится встреча пожарных подразделений, спасательных формирований и скорой медицинской помощи с докладом о сложившейся обстановке на объекте [1].

Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или

возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации – работники ООО «Бертос» обеспечены средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения фильтрующего типа (противогазы) на случай угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации техногенного характера на ближайших опасных объектах области.

Данный запас средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения хранится в помещениях склада специальной одежды и выдается сотрудниками по приказу директора общества.

Сотрудникам пожарных подразделений и спасательных формирований при тушении пожара в помещениях зданий объекта необходимо использовать средствами индивидуальной защиты органов дыхания и зрения изолирующего типа, так как на объекте используется резинотехническое оборудование с высокой дымообразующей способностью при горении в виде транспортерной ленты.

Предложенная автоматизированная интеллектуальная система производственного контроля позволяет осуществлять определение масштаба и типа вероятных сценариев крупных аварий для планирования чрезвычайных ситуаций.

Аспекты информации о безопасности в предложенной автоматизированной интеллектуальной системе производственного контроля, включают:

- процесс и технологии, которые используются на объекте;
- оборудование, используемое на объекте;
- химические вещества, хранящиеся или обрабатываемые;
- конструкционные материалы, технические характеристики оборудования и трубопроводов, соответствующие нормы проектирования и проектная база любого давления система сброса или вентиляции;
- классификация опасных зон;
- сведения о «критически важном оборудовании безопасности»;

- схемы трубопроводов и контрольно-измерительных приборов, схемы инженерных сетей;
- методология мониторинга технологического процесса, такая как графики температуры и давления, системы сигнализации и управления технологическим процессом;
- механизмы документирования и распространения приобретенных знаний и опыта, включая ведение технической библиотеки в качестве основы для поддержания и совершенствования навыков и знаний.

При определении сценариев крупных аварий необходимо учитывать человеческий фактор. Целью письменных операционных процедур является предоставление четких инструкций для всех операций на объекте в качестве основы для обеспечения того, чтобы мероприятия проводились методично, воспроизводимо и безопасно. Оператор должен определить, какие методы работы, процессы или критические задачи сопряжены со значительными потенциальными рисками для безопасности, и разработать безопасные операционные процедуры для предотвращения связанных с ними инцидентов.

Чтобы операционные процедуры были эффективными и всеобъемлющими, необходимо охватить следующие вопросы:

- документированные процедуры для запуска, нормальной эксплуатации, временных операций, аварийного отключения, нормального отключения, запуска после аварийного отключения и запуска после ремонта;
- безопасные эксплуатационные пределы, соответствующие информация о безопасности процесса;
- критические рабочие параметры, включая: – последствия отклонений от предельных значений;
- действия, необходимые для исправления отклонений;
- процедуры реагирования на ненормальные условия и управления

ими;

- инструкции для обеспечения своевременного выполнения действий по недопущению аварий;
- четкие полномочия по принятию корректирующих действий;
- системы безопасности, их функции и их эксплуатация, включая эксплуатацию «критически важного для безопасности оборудования», включая электроснабжение, вентиляцию.

В целях выполнения требований Федерального закона от 12.02.1998г. № 28-ФЗ «О гражданской обороне» [14] в обществе создана эвакуационная комиссия, состав которой представлен в таблице 18.

Таблица 18 – Состав комиссии по эвакуации работников ООО «Бертос»

Состав комиссии	Обязанности
Председатель эвакуационной комиссии	Председатель эвакуационной комиссии объекта выполняет указания и распоряжения руководителя объекта
Группа формирования эвакоколонн	Формулируют эвакуационные колонны для отправки работников предприятия и неработающих членов их семей в СЭП
Группа отправки эвакоколонн	Отправляют работников предприятия и неработающих членов их семей в СЭП в составе эвакоколонн
Медицинский пункт	Обеспечивает оказание медицинской помощи

Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта представлена в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень пунктов временного размещения

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих пункты временного размещения	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
4	МАОУ БО «СОШ №1404»	ул. Косинская, 28а	200	150

Управление работами по локализации и ликвидации аварий на объекте

осуществляется руководителем предприятия.

Оповещение рабочих и служащих общества осуществляется диспетчерской службой предприятия согласно разработанной схеме оповещения.

Для связи с местом чрезвычайной ситуации при отсутствии телефонной связи используются средства сотовой связи, при выходе из строя сотовой связи (посыльными).

Вывод по разделу.

В разделе разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты ООО «Бертос».

Предложенная автоматизированная интеллектуальная система производственного контроля позволяет осуществлять определение масштаба и типа вероятных сценариев крупных аварий для планирования чрезвычайных ситуаций.

При определении сценариев крупных аварий в автоматизированной интеллектуальной системе производственного контроля необходимо учитывать человеческий фактор. Важно, чтобы сотрудники, имеющие опыт работы в конкретной изучаемой области производства, участвовали в выявлении опасностей.

Руководителям предприятия следует разработать подход к идентификации опасностей, в котором активную роль должны играть все соответствующие сотрудники. Сюда должен входить операционный, инженерный и обслуживающий персонал, который понимает, как функционируют конкретные области объекта и как процедуры, системы или оборудование могут выйти из строя.

## **7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности**

В работе определено, что производственный контроль обеспечивает независимую гарантию целостности как системы управления безопасностью, так и технических элементов управления безопасностью процессов в рамках этой СУПБ. Эффективная система производственного контроля поможет убедиться, что все управленческие и технические элементы находятся на месте и эффективно функционируют.

Предлагаемая надежная автоматизированная система производственного контроля окажет положительное влияние на безопасность сотрудников в организации, а также даст другие преимущества, такие как повышение производительности и сокращение потерь.

С целью снижения антропогенного воздействия технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением на среду необходимо в рамках предложенной автоматизированной интеллектуальной системы производственного контроля проводить мониторинговый контроль за состоянием воздушной среды и содержания мест временного хранения (накопления) производственных отходов.

Автоматизированная интеллектуальная система производственного контроля применяет инновационные алгоритмы работы с возможностью задания алгоритма действий на нарушения в технологическом процессе, ли с использованием искусственного интеллекта.

Предложенная автоматизированная интеллектуальная система производственного контроля позволяет осуществлять определение масштаба и типа вероятных сценариев крупных аварий для планирования чрезвычайных ситуаций.

План реализации данных мероприятий представлены в таблице 20.

Таблица 20 – План реализации мероприятий по снижению травматизма

Мероприятие	Дата
Разработка проекта системы автоматизированного производственного контроля	2023 год
Оборудование противоскользящими напольными покрытиями скользкие места пола или площадки	2023 год
Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях	2023 год
Установка блокировочных устройств и ограждение опасных зон	2023 год
Проведение инструктажей по охране труда с водителями электропогрузчиков	Постоянно
Вывод неисправного электрооборудования из эксплуатации, проведение своевременного ремонта и технического обслуживания электрооборудования	2023 год

Предполагается, что уровень травматизма по итогам проведения предложенных мероприятий останется «нулевым».

Рассчитаем величину скидки к страховому тарифу по обязательному социальному страхованию для ООО «Бертос» на 2023 г.

«Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [13].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 21» [13].

Таблица 21 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	Обозначения.	Единицы измерения	2020	2021	2022
«Среднесписочная численность работающих» [13]	N	чел	160	160	160
«Количество страховых случаев за год» [13]	K	шт.	0	0	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [13]	S	шт.	0	0	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [13]	T	дн	0	0	0

Продолжение таблицы 21

Показатель	Обозначения.	Единицы измерения	2020	2021	2022
«Сумма обеспечения по страхованию» [13]	О	руб	0	0	0
«Фонд заработной платы за год» [13]	ФЗП	руб	100000000	100000000	100000000
«Число рабочих мест, на которых проведена оценка условий труда» [13]	q11	шт	-	160	-
«Число рабочих мест, подлежащих специальной оценке условий труда» [13]	q12	шт.	-	160	-
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [13]	q13	шт.	-	27	-
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [13]	q21	чел	160	159	158
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [13]	q22	чел	160	160	160

«Показатель  $a_{стр}$  – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [13].

«Показатель  $a_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$a_{стр} = \frac{O}{V}, \quad (2)$$

где «O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [13];

«V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [13]:

$$V = \sum \text{ФЗП} \cdot t_{стр}, \quad (3)$$

«где  $t_{стр}$  – страховой тариф на обязательное социальное страхование от



несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [13].

$$V = \sum 300000000 \cdot 0,005 = 1500000 \text{ руб.}$$

$$a_{cmp} = \frac{0}{1500000} = 0$$

«Показатель  $b_{стр}$  – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [13].

«Показатель  $b_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$b_{cmp} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (4)$$

«где  $K$  – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [13];

« $N$  – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [13];

$$b_{cmp} = \frac{0 \times 1000}{160} = 0$$

«Показатель  $c_{стр}$  – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [13].

«Показатель  $c_{стр}$  рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$c_{cmp} = \frac{T}{S}, \quad (5)$$

где « $T$  – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [13];

« $S$  – количество несчастных случаев, признанных страховыми,

исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [13].

$$c_{cmp} = \frac{0}{0} = 0$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q1» [13].

«Коэффициент q1 рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$q1 = \frac{(q11 - q13)}{q12}, \quad (6)$$

где «q11 – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [13];

«q12 – общее количество рабочих мест» [13];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [13];

$$q1 = \frac{160 - 27}{160} = 0,83$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [13].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$q2 = \frac{q21}{q22}, \quad (7)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего

календарного года» [13];

«q2 – число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [13].

$$q2 = \frac{158}{160} = 0,98$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{\left( \frac{a_{cmp}}{a_{вэд}} + \frac{b_{cmp}}{b_{вэд}} + \frac{c_{cmp}}{c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \cdot q1 \cdot q2 \cdot 100, \quad (8)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(0)}{3} \right\} \cdot 0,83 \cdot 0,98 \cdot 100 = 81$$

Так как скидка не может быть более 40%, то принимаем скидку на страхование работников ООО «Бертос» – 40%.

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [13]:

$$t_{cmp}^{след} = t_{cmp}^{тек} - t_{cmp}^{тек} \cdot C, \quad (9)$$

$$t_{cmp}^{след} = 0,5 - 0,5 \cdot 0,4 = 0,3$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [13]:

$$V^{след} = \Phi ЗП^{тек} \cdot t_{cmp}^{след}, \quad (10)$$

$$V^{2022} = 100000000 \cdot 0,005 = 500000 \text{ руб.}$$

$$V^{2022} = 100000000 \cdot 0,003 = 300000 \text{ руб.}$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем

году» [13]:

$$\mathcal{E} = V^{\text{тек}} - V^{\text{след}}, \quad (11)$$

$$\mathcal{E} = 500000 - 300000 = 200000 \text{ руб.}$$

Таким образом, ООО «Бертос» сможет сэкономить на уплате страховых взносов 200000 руб.

Далее выполним расчет экономического эффекта для предприятия от снижения воздействия опасностей.

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 22.

Таблица 22 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Разработка проекта системы автоматизированного производственного контроля	5000
Стоимость программного комплекса «Производственный контроль «АРМ-М»»	100000
Оборудование противоскользящими напольными покрытиями скользкие места пола или площадки	10000
Установка противоскользящих полос на наклонных поверхностях	10000
Установка блокировочных устройств и ограждение опасных зон	30000
Итого:	155000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_2 = \mathcal{E} - Z_{\text{ед}}$$

«где  $Z_{\text{ед}}$  – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [13].

$$\mathcal{E}_2 = 200000 - 155000 = 45000 \text{ руб.}$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому

экономическому эффекту» [13].

$$T_{ед} = \frac{З_{ед}}{\mathcal{Э}_2} \quad (12)$$
$$T_{ед} = \frac{155000}{200000} = 0,78 \text{ года}$$

Вывод по разделу.

В разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по совершенствованию методов производственного контроля на предприятии путём внедрения программного комплекса «Производственный контроль «АРМ-М» в систему производственного контроля и проведении мероприятий по снижению производственных рисков на предприятии.

За счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах ООО «Бертос» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 200000 рублей, а все единовременные затраты на реализацию предложенных мероприятий окупятся за 0,78 года, и в первый же год реализации мероприятий экономический эффект составит 45000 рублей.

## Заключение

В первом разделе представлены нормативно-правовые основы организации производственного контроля в организации и данные по организационной системе производственного контроля в организации.

Определено, что производственный контроль на исследуемом объекте осуществляет служба производственного контроля и должностные лица, назначенные приказом руководителя а ответственность за организацию ПК несет генеральный директор Общества.

Во втором разделе приводится характеристика объекта производства и технологическая схема производства.

В качестве исследуемого технологического процесса выбраны процессы производства пластмассовых изделий, используемых при монтаже отопительных систем и систем кондиционирования воздуха. Защитными системами оборудования являются: защита от перегрузки компрессора и помпы, датчики высокого/низкого давления, защита от замерзания, защита от короткого замыкания, отключения фазы, индикатор неисправностей.

В третьем разделе проводится обзор современных методов и технических средств производственного контроля технологических процессов, оборудования и разрабатывается интеллектуальная автоматизированная система производственного контроля.

Предлагаемая надежная автоматизированная система производственного контроля окажет положительное влияние на безопасность сотрудников в организации, а также даст другие преимущества, такие как повышение производительности и сокращение потерь.

В четвёртом разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения, проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах, определены мероприятия по устранению высокого уровня

профессионального риска на рабочих местах.

Идентификация опасностей заключается в активном определении всех источников, ситуаций или действий (или их комбинации), являющихся следствием деятельности организации и деятельности работников, в отношении которых проводится оценка, обладающих потенциалом нанесения вреда в виде травмы или ухудшения состояния здоровья.

Важно, чтобы идентификация опасностей и оценка рисков основывались на всестороннем и точном понимании операций. Это требует, чтобы соответствующие методы идентификации опасностей, оценки рисков и контроля рисков применялись к диапазону типов опасностей, определенных для условий труда на рабочих местах.

Разработаны мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска. В основном этими мероприятиями являются применение средств коллективной и индивидуальной защиты, направленных на снижение воздействия факторов на работника.

В пятом разделе определена антропогенная нагрузка технологического процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

Отходы, образующиеся на предприятии утилизируются на территории полигонов промышленных отходов, часть отходов (лом и отходы изделий из акрилонитрилбутадиенстирола (пластик АБС) незагрязненные) сортируется и вторично используется в технологических процессах в качестве вторсырья.

Определено, что основными видами возможного опасного воздействия на окружающую среду является загрязнение атмосферного воздуха населенных мест, почв и вод в результате неорганизованного сжигания и захоронения отходов рубероида на территории предприятия или вне его, а также свалка его в не предназначенных для этого местах.

С целью снижения антропогенного воздействия технологического

процесса производства пластиковых аксессуаров для систем вентиляции и кондиционирования методом литья под давлением в ООО «Бертос» необходимо в рамках предложенной автоматизированной интеллектуальной системы производственного контроля проводить мониторинговый контроль за состоянием воздушной среды и содержания мест временного хранения (накопления) производственных отходов.

В шестом разделе разработан план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для объекта защиты.

Предложенная автоматизированная интеллектуальная система производственного контроля позволяет осуществлять определение масштаба и типа вероятных сценариев крупных аварий для планирования чрезвычайных ситуаций.

В седьмом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по совершенствованию методов производственного контроля на предприятии путём внедрения программного комплекса «Производственный контроль «АРМ-М» в систему производственного контроля и проведении мероприятий по снижению производственных рисков на предприятии.

За счёт снижения воздействия опасностей на рабочих местах ООО «Бертос» сможет сэкономить на уплате взносов на страхование работников от производственного травматизма 200000 рублей, а все единовременные затраты на реализацию предложенных мероприятий окупятся за 0,78 года, и в первый же год реализации мероприятий экономический эффект составит 45000 рублей.



## Список используемых источников

1. Действия обслуживающего персонала на случай возникновения пожара [Электронный ресурс]. URL: <https://fire-declaration.ru/instrukcii/instrukciya-o-poryadke-deystviy-obsluzhivayushchego-personala-na-sluchay-vozniknoveniya> (дата обращения: 19.02.2023).
2. Иващенко А. В., Ситников П. В. Акцентная визуализация в интеллектуальных системах производственного контроля // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. 2018. №4 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktsentnaya-vizualizatsiya-v-intellektualnyh-sistemah-proizvodstvennogo-kontrolya> (дата обращения: 20.02.2023).
3. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 17.01.2023).
4. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 18 декабря 2020 г. № 2168. URL: <https://base.garant.ru/400120660/?ysclid=lecb5knetq603015103> (дата обращения: 17.01.2023).
5. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457&ysclid=1d8jr94kat939272210> (дата обращения: 18.01.2023).
6. Об утверждении Рекомендаций по классификации, обнаружению, распознаванию и описанию опасностей [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 31.01.2022 № 36. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=414162&ysclid=1d8mh9t1uh805514136> (дата обращения: 02.01.2023).

7. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523&ysclid=1d8jqdwcm8100411018> (дата обращения: 17.01.2022).

8. Об утверждении форм (способов) информирования работников об их трудовых правах, включая право на безопасные условия и охрану труда, и примерного перечня информационных материалов в целях информирования работников об их трудовых правах, включая право на безопасные условия и охрану труда [Электронный ресурс] : Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 29 октября 2021 г. № 773н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409313&ysclid=1d8mge1c2v906255858> (дата обращения: 17.01.2023).

9. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 16.01.2023).

10. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ (с изменениями на 2 июля 2021 года). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901711591> (дата обращения: 18.01.2023).

11. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 4.05.1999 года N 96-ФЗ. URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/13789> (дата обращения: 08.02.2023).

12. Об утверждении формы отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 14.06.2018 № 261 (ред. от 23.06.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=377676&ysclid=1dsbgkxui183890770> (дата обращения: 18.01.2023).

13. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 15.01.2023).

14. О гражданской обороне [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 12.02.1998г. № 28-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901701041?ysclid=ld8o366cez263882703> (дата обращения: 15.01.2023).

15. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ. URL: <https://sudrf.cntd.ru/document/9009935> (дата обращения: 19.12.2022).

16. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://base.garant.ru/12153609/?ysclid=ld8lpcbhhg377716161> (дата обращения: 17.07.2022).

17. О промышленной безопасности опасных производственных объектов (с изменениями на 29 июля 2018 года) [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_15234/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/) (дата обращения: 03.01.2023).

18. Редькина А. А., Яковлева К. А., Осипчик В. С., Кравченко Т. П., Аристов В. М. Композиционные материалы с улучшенными прочностными характеристиками на основе абс сополимеров // Успехи в химии и химической технологии. 2019. №6 (216). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompozitsionnye-materialy-s-uluchshennymi-prochnostnymi-harakteristikami-na-osnove-abs-sopolimerov> (дата обращения: 20.02.2023).

19. Способ и система сетевой интеллектуальной графики для обеспечения безопасности производства [Электронный ресурс] : патент № RU2580007C1: автор – Е.В. Халин (RU); патентообладатель – Закрытое акционерное общество Научно-исследовательская и производственная фирма ТЕХИНТЕЛЛ; Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства (ФГБНУ ВИЭСХ) (RU); заявка – 08.12.2014. URL: [https://yandex.ru/patents/doc/RU2580007C1\\_20160410](https://yandex.ru/patents/doc/RU2580007C1_20160410) (дата обращения: 12.02.2023).

20. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 № 197-ФЗ. URL: <http://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 28.12.2022).