

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)

Противопожарные системы

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Обеспечение пожарной безопасности объекта защиты ООО  
«Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных  
материалов

Обучающийся

С.А Нагорных

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

И.В Дерябин

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

Консультанты

к.э.н., Т.Ю. Фрезе

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

О.А. Головач

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

Тольятти 2024

## Аннотация

Выпускная квалификационная работа на тему «Обеспечение пожарной безопасности объекта защиты ООО «Гольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» выполнена во время прохождения преддипломной практики в соответствии с техническим заданием. Работа состоит из шести разделов.

Выпускная работа состоит из 6 разделов, 62 страниц, 18 таблиц и 35 источников литературы.

В первом разделе изучена пожарная безопасность складских помещений, проанализированы основные нормативные документы, устанавливающие требования к пожарной безопасности складских помещений при проектировании и эксплуатации зданий на основе ФЗ-123 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Правила противопожарного режима, СП, содержащие требования к пожарной безопасности, рассмотрел требования пожарной безопасности.

Во втором разделе произведён анализ пожарной безопасности объекта ООО «Гольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных материалов. В том числе анализ систем противопожарной защиты, состав и функциональные характеристики систем обеспечения пожарной безопасности здания, соответствие пожарной техники требованиям пожарной безопасности. Была определена категория помещения, здания по взрывопожарной и пожарной опасности, степень огнестойкости здания, противопожарные разрывы между зданиями и складом. Проанализировано выполнение требований Правил противопожарного режима к объектам хранения.

В третьем разделе разработаны рекомендации по установке систем пожарной сигнализации и устройств автоматического пожаротушения, планов эвакуации. А также требования к отоплению, освещению склада, электрической безопасности.

В четвертом разделе составлен реестр профессиональных рисков для трёх рабочих мест производственного подразделения. Проведена

идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций на выбранных для анализа рабочих местах. По результатам проведенной идентификации была заполнена анкета. Посчитана количественная оценка риска, были определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочих местах.

В пятом разделе представлена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Определено соответствие технологии на производстве наилучшим доступным. Оформлены 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.

В шестом разделе выполнен расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## **Abstract**

The title of the graduation work is «Ensuring fire safety of the object of protection of LLC Tolyatti Food Processing Plant Warehouse of consumables».

The graduation work was written as a result of passing a pre-graduate internship at Service-Security LLC.

The thesis consists of an introduction, six parts, a conclusion, tables, a list of references, including foreign sources, and a graphic part on 6 sheets of A1 format.

The purpose of the work is to develop fire safety requirements for the warehouse of consumables.

The object of the study is the food industry enterprise LLC Tolyatti Food Processing Plant, whose main activity is the processing of oilseeds and legumes.

The subject of the study is the requirements of fire safety in the warehouse of consumables.

In the process of completing the thesis, the regulatory framework for fire safety, labor protection and environmental protection was analyzed. Technical solutions to improve the fire safety of the facility are proposed. The calculation of the evaluation of the effectiveness of the proposed technical solutions has been carried out.

The result of the thesis is the introduction of technical solutions for fire safety in the warehouse of consumables.

## Содержание

Введение.....	6
Термины и определения .....	8
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Пожарная безопасность складских помещений.....	10
2 Анализ пожарной безопасности объекта ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных материалов .....	15
3 Разработка технических решений по повышению пожарной безопасности объекта ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных материалов.....	20
4 Охрана труда.....	24
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность .....	35
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	47
Заключение .....	55
Список используемых источников.....	57
Приложение А .....	63

## Введение

ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» - одно из крупных предприятий г. Тольятти, занимающееся переработкой масличных и зернобобовых культур. Склад расходных материалов является одним из важных помещений на этом производстве. Основной его функцией выступает хранение и складирование товаров различного типа и вида.

Обеспечение пожарной безопасности на складе расходных материалов является одной из важнейших задач, так как соответствующие меры пожарной безопасности помогут предотвратить аварии, чрезвычайные ситуации техногенного характера на объекте и минимизировать последствия, а также возможные потери. Это может содействовать обеспечению безопасности персонала, работающего на складе расходных материалов.

Целью работы является разработка технического решения по повышению пожарной безопасности объекта ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» на складе расходных материалов.

Для достижения поставленной цели в выпускной квалификационной работе решаются следующие задачи:

- проанализировать нормативные документы, устанавливающие требования к пожарной безопасности складских помещений при проектировании и эксплуатации зданий;
- проанализировать системы противопожарной защиты, состав и функциональные характеристики систем обеспечения пожарной безопасности здания, соответствие пожарной техники требованиям пожарной безопасности;
- определить категорию помещений, здания по взрывопожарной и пожарной опасности, степень огнестойкости здания и противопожарные разрывы между зданиями и складом;

- разработать рекомендации по установке систем пожарной сигнализации и устройств автоматического пожаротушения;
- разработать план эвакуации;
- разработать требования к отоплению, освещению склада, электрической безопасности;
- подобрать и проанализировать нормативную правовую документацию в сфере охраны труда;
- изучить локальную документацию в области охраны труда;
- на основе изученной документации, провести анализ охраны труда на объекте защиты ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов»;
- определить антропогенную нагрузку организации на окружающую среду;
- оформить результаты производственного контроля в областях охраны атмосферного воздуха, охраны и использования водных объектов, обращения с отходами;
- провести расчет эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

## Термины и определения

В настоящей бакалаврской работе применяются следующие термины:

«Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [5].

«Пожарная безопасность объекта – состояние объекта, при котором с регламентируемой вероятностью исключается возможность возникновения и развития пожара и воздействия на людей факторов пожара, а также обеспечивается защита материальных ценностей» [3].

«Система противопожарной защиты – совокупность организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него» [3].

«Ущерб от пожара – жертвы пожара и материальные потери, непосредственно связанные с пожаром» [3].

«Спринклерная установка пожаротушения – автоматическая установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально закрытыми спринклерными оросителями, вскрывающимися при достижении определенной температуры» [4].

«Дренчерная установка пожаротушения – установка водяного пожаротушения, оборудованная нормально открытыми дренчерными оросителями» [4].

«Охрана труда – это 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, образующие механизм реализации конституционного права граждан на труд в условиях, отвечающих требованиям безопасности и гигиены» [29].



## Перечень сокращений и обозначений

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

АУП/ АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

НД – нормативный документ;

Ду – условный диаметр

ООО – общество с ограниченной ответственностью

ПО – пожарный отсек

СТУ – специальные технические условия

СП – свод правил

ЦКОМ – цех комплексной очистки масла

ЦФМ – цех фасовки масла

## 1 Пожарная безопасность складских помещений

В научной статье Аджай Гарга «Fire Safety» [30] говорится, что нормы пожарной безопасности, защиты и обнаружения возгораний регулируются нормативными актами отдельных стран или штатов, каждый из которых устанавливает свой собственный набор правил. Для каждой категории помещений в РФ разработаны требования по пожарной безопасности, необходимые к исполнению при проектировании зданий и сооружений.

Объектом исследования бакалаврской работы является склад расходных материалов ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов», ПО № 3, находящийся в Российской Федерации, г. Тольятти.

Для каждого помещения предприятия должна быть разработана система обеспечения пожарной безопасности. Цель разработки данной системы заключается в минимизации количества несчастных случаев и предупреждения аварий и инцидентов, а также в защите населения и имущества от пожара.

Для определения требований пожарной безопасности на складе расходных материалов был проанализирован Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [27].

Согласно № 123-ФЗ «по пожарной и взрывопожарной опасности помещения производственного и складского назначения независимо от их функционального назначения подразделяются на следующие категории:

- повышенная взрывопожароопасность (А);
- взрывопожароопасность (Б);
- пожароопасность (В1 - В4);
- умеренная пожароопасность (Г);
- пониженная пожароопасность (Д)» [27].

«К категории А относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие газы, легковоспламеняющиеся жидкости с

температурой вспышки не более 28 градусов Цельсия в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные парогазовоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей, и (или) вещества и материалы, способные взрываться и гореть при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом, в таком количестве, что расчетное избыточное давление взрыва в помещении превышает 5 килопаскалей.

К категории Б относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие пыли или волокна, легковоспламеняющиеся жидкости с температурой вспышки более 28 градусов Цельсия, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении, превышающее 5 килопаскалей.

К категориям В1 – В4 относятся помещения, в которых находятся (обращаются) горючие и трудногорючие жидкости, твердые горючие и трудногорючие вещества и материалы (в том числе пыли и волокна), вещества и материалы, способные при взаимодействии с водой, кислородом воздуха или друг с другом только гореть, при условии, что помещения, в которых они находятся (обращаются), не относятся к категории А или Б.

Отнесение помещения к категории В1, В2, В3 или В4 осуществляется в зависимости от количества и способа размещения пожарной нагрузки в указанном помещении и его объемно-планировочных характеристик, а также от пожароопасных свойств веществ и материалов, составляющих пожарную нагрузку.

К категории Г относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в горячем, раскаленном или расплавленном состоянии, процесс обработки которых сопровождается выделением лучистого тепла, искр и пламени, и (или) горючие газы, жидкости и твердые вещества, которые сжигаются или утилизируются в качестве топлива.

К категории Д относятся помещения, в которых находятся (обращаются) негорючие вещества и материалы в холодном состоянии» [27].

По огнестойкости здания, помещения и сооружения подразделяются на I, II, III, IV и V степени огнестойкости.

Здания и сооружения по конструктивной пожарной опасности подразделяются на классы С0, С1, С2 и С3.

Степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности устанавливается в зависимости от количества этажей зданий и сооружений, а также от класса функциональной пожарной опасности и пожарной опасности происходящих в них технологических процессов.

«Пределы огнестойкости и классы пожарной опасности строительных конструкций, аналогичных по форме, материалам, конструктивному исполнению строительным конструкциям, прошедшим огневые испытания, могут определяться расчетно-аналитическим методом, установленным нормативными документами по пожарной безопасности» [27].

Согласно приказу Роскомторга от 28.06.1993 № 44 «Об утверждении правил охраны труда на торговых складах, базах и холодильниках» [19] «установками автоматического пожаротушения должны быть оборудованы складские помещения для хранения:

- горючих грузов - площадью 1000 кв. м и более или негорючих грузов в горючей упаковке площадью 1500 кв. м и более;
- горючих грузов или негорючих грузов в горючей упаковке, расположенные в подвальных этажах, площадью 700 кв. м и более;
- шерсти независимо от площади» [19].

Согласно локальному акту по пожарной безопасности ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» на складе расходных материалов установлена автоматическая система пожаротушения такая, как дренчерные завесы.

«Склады сырья комбикормовых предприятий следует проектировать одноэтажными» [23]. Расстояние между стеллажами и стеной не должно

превышать 0,7 м. Склад расходных материалов имеет площадь более 700 м<sup>2</sup>, а именно 866 м<sup>2</sup>. Для таких больших складов расстояние между стеллажами должно быть не менее 1,5 м. «На полу склада четкими линиями выделяют площадки для складирования материалов и товаров с учетом продольных и поперечных проходов, эвакуационных выходов и доступов к средствам пожаротушения» [23].

Согласно Постановлению Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 «Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации» [20] на складах необходимо хранить вещества и материалы с учетом их пожароопасных физико-химических свойств, а именно их способность к окислению, самонагреванию и воспламенению при попадании влаги, соприкосновении с воздухом.

В помещениях складов запрещается применять дежурное освещение, а также использовать газовые плиты, электронагревательные приборы.

«Оборудование складов по окончании рабочего дня должно обесточиваться. Аппараты, предназначенные для отключения электроснабжения склада, должны располагаться вне складского помещения на стене из негорючих материалов или отдельно стоящей опоре» [20].

На территории и в помещении складов и баз, хлебоприемных пунктов, злаковых массивов и сенокосных угодий запрещается курение, за исключением мест, специально отведенных для курения в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Согласно локальной нормативной документации по пожарной безопасности ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» ПО № 3, склад расходных материалов, является одноэтажным сооружением с высотным хранением материалов. Данное помещение относится к III степени огнестойкости с классом конструктивной пожарной опасности С0. По пожарной опасности принадлежит к категории В1 с площадью этажа в пределах пожарного отсека не более 1000 м<sup>2</sup>, строительным объемом не более

– 15 000 м<sup>3</sup>, высота до низа стропильных ферм– 13,0 м. Высота складирования не более 12 м.

Анализируя нормативно-правовые и локальные акты, можно сделать вывод, что склад расходных материалов ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» полностью соответствует необходимым требованиям по пожарной безопасности.

Вывод по разделу: в данном разделе проведен анализ нормативно-правовой базы в области пожарной безопасности, одним из главных документов которой является Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [27], выявлены необходимые требования пожарной безопасности для складских помещений, а также определено соответствие склада расходных материалов данным требованиям.

## **2 Анализ пожарной безопасности объекта ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных материалов**

На основании локального нормативного акта объект оборудуется внутренним противопожарным водопроводом и дренчерными завесами.

В соответствии с СТУ в проекте предусмотрено оснащение:

- внутренним противопожарным водопроводом с расходом воды не менее 3 струи по 2,5 л/с каждая в производственных и складских помещениях и не менее 2 струи по 2,5 л/с каждая в административно-бытовых зонах.
- заполнение проемов в противопожарных преградах, не оборудованных противопожарными дверьми, воротами, окнами или шторами, дренчерной завесой с автоматическим и дистанционным запуском и удельным расходом воды не менее 1 л/с на погонный метр защищаемого проема и временем работы не менее 1 часа, а именно проемы в противопожарной преграде по оси 23.

Для обеспечения расчетного напора и расхода воды, для нужд пожаротушения предусмотрено устройство насосной станции, располагаемой в отдельном сооружении.

Согласно СТУ и СП 10.13130.2020 «Свод правил. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Требования пожарной безопасности» [24], на объекте предусматривается устройство внутреннего противопожарного водопровода.

Внутренний противопожарный водопровод объекта предусматривается на отдельной трубопроводной сети.

Внутренним противопожарным водопроводом защищаются помещения здания:

- в пожарных отсеках 1, 2, 3 с расходом воды из расчета не менее 3 струи по 3,6 л/сек при свободном напоре 40,6 м;

- в пожарном отсеке 4 с расходом воды из расчета не менее 3 струи по 2,6 л/сек при свободном напоре 10 м.

Пожарные краны Ду 50 мм комплектуются:

- пожарным рукавом Ду 50 мм длиной 20 м,
- ручным пожарным стволом РС-50 мм с диаметром spryska 13 мм (пожарные отсеки 1, 2, 3) и диаметром spryska 16 мм (пожарный отсек).

Расстановка пожарных кранов выполняется из расчета орошения любой точки помещений не менее, чем двумя струями.

Согласно зарубежной статье «Drencher curtain - what is it?» [32] дренчерную завесу можно использовать как для тушения пожара, так и для предотвращения распространения огня. В ней отсутствуют специальные насадки с термозакрепителем, которые плавятся при высоких температурах. Управление мокрыми завесами осуществляется автоматическим сигналом от системы пожаротушения или командой человека. Дренчерную завесу можно наполнить пеной для ванны и водой.

Для заполнения проемов в противопожарной преграде по оси 23, предусмотрены дренчерные завесы с автоматическим и дистанционным запуском и удельным расходом воды не менее 1 л/с на погонный метр защищаемого проема и временем работы не менее 1 часа.

В качестве узлов управления приняты клапаны дренчерные модели DV-5 фирмы «TYCO». В качестве разбрызгивателей приняты оросители дренчерные модели WINDOW тип А, 1/2", К-58,73, фирмы «TYCO».

Источником водоснабжения для внутреннего противопожарного водопровода и дренчерных завес принят наружный противопожарный водопровод. Минимальный гарантируемый напор в здании в точке врезки 60 м.вод.ст.

Запорные устройства (затворы), установленные на сети внутреннего противопожарного водопровода и сети дренчерных завес оборудованы



датчиками контроля положения своего запорного органа «Закрыто» и «Открыто».

Контроль за состоянием запорной арматуры («Закрыто» и «Открыто»), а также сигналы «Пожар» от сигнализаторов потока жидкости на сети внутреннего противопожарного водопровода и сигнализаторов давления на дренчерных клапанах осуществляется передачей сигналов в систему пожарной сигнализации.

Проектирование системы пожаротушения на основе подвесных модулей «BONTEL» производится на основании:

- технического регламента о требованиях пожарной безопасности (Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ) [27];
- свода правил СП 485.1311500.2020 [25];
- стандарта организации СТО 37612399.003.2013 изм.1, 2 [26].

В зданиях «Производственный комплекс», применяется автоматическая адресная система пожарной сигнализации.

Проектными решениями предусмотрены модульные установки подвесного типа «BONTEL» (МУПТВ) с автономным пуском

Для всех подвесных модулей МУПТВ принята температура срабатывания теплового замка,  $57 \pm 3$  С.

Оборудование сертифицировано на основании ГОСТ Р 53288-2009 «Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний» [6].

Количество модулей, необходимое для пожаротушения по всей площади каждого помещения (без учета конструктивных особенностей объекта защиты), в соответствии с СТО, определяется по формуле (1):

$$N_M = \frac{S_{\text{пом}}}{2 \cdot R_M^2}, \quad (1)$$

где  $N_m$  – количество модулей (с округлением до целого числа в большую сторону);

$S_{\text{пом}}$  – общая площадь помещения;

$R_m$  – радиус эпюры орошения.

Точное количество модулей пожаротушения с контролем срабатывания настоящими проектными решениями определено графическим методом с расстановкой по площади, с учетом зон затенения.

Для защиты помещений объекта предусмотрены следующие модульные установки пожаротушения подвешного типа:

- объемом 4 литра МУПТВ(с)-4-ГЖ-А-57 - «BONTEL»;
- объемом 6 литров МУПТВ(с)-6-ГЖ-А-57 - «BONTEL»;
- объемом 8 литров МУПТВ(с)-6-ГЖ-А-57 - «BONTEL»;
- объемом 16 литров МУПТВ(с)-6-ГЖ-А-57 - «BONTEL».

Модуль МУПТВ состоит из корпуса (баллона) с крепежным элементом, в горловине которого закреплено запорно-пусковое устройство (ЗПУ), содержащее заправочный клапан, ороситель с термочувствительным элементом/тепловым замком, индикатор давления. Баллон заправлен огнетушащим составом «BONTEL» и закачен азотом газообразным в качестве газа-вытеснителя.

В соответствии с требованиями нормативных документов, разделом ПБ здание оборудуется системами противодымной вытяжной (дымоудаление) и приточной (компенсация дымоудаления и подпор воздуха при пожаре).

Система противодымной системы защиты объекта обеспечивает незадымляемость, снижение температуры и удаление продуктов горения и термического разложения на путях эвакуации в течение времени, достаточного для эвакуации людей и (или) коллективную защиту людей.

«Система противодымной защиты должна предусматривать один или несколько из следующих способов защиты:

- использование объемно-планировочных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;
- использование конструктивных решений зданий и сооружений для борьбы с задымлением при пожаре;
- использование приточной противодымной вентиляции для создания избыточного давления воздуха в защищаемых помещениях, тамбур-шлюзах и на лестничных клетках;
- использование устройств и средств механической и естественной вытяжной противодымной вентиляции для удаления продуктов горения и термического разложения» [27].

Объект обеспечивается своевременным оповещением людей и сигнализацией о пожаре в его начальной стадии техническими или организационными средствами.

Вывод по разделу: в данном разделе проведен анализ пожарной безопасности объекта ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» склад расходных материалов. На основе анализа законодательных требований пожарной безопасности и локальных нормативных актов было выявлено соответствие требований на ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» внутреннего противопожарного водопровода, дренчерных завес, системы пожаротушения, а также системы противодымной защиты.

### **3 Разработка технических решений по повышению пожарной безопасности объекта ООО «Гольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных материалов**

Согласно законодательным требованиям по пожарной безопасности на этапе проектирования каждого предприятия должна быть разработана система пожаротушения.

«Проектирование АУП должно быть осуществлено в соответствии:

- с заданием на проектирование;
- нормами и правилами проектирования, изложенными в национальных стандартах, сводах правил, содержащих требования пожарной безопасности, а также в иных документах, содержащих требования пожарной безопасности, или специальных технических условиях;
- настоящим стандартом;
- договором на выполнение работ
- ТД заводов - изготовителей технических средств АУП в части, не противоречащей настоящему стандарту, а также НД по проектированию» [7].

Основным видом классификаций АУПТ является конструктивное решение, которое делится на следующие типы:

- модульного типа;
- агрегатного типа;
- дренчерного типа;
- спринклерного типа.

На складе расходных материалов ООО «Гольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» установлены дренчерные системы. Для повышения пожарной безопасности в качестве технического решения предлагается произвести замену дренчерной системы на спринклерную. Для выявления

наиболее лучшей системы был проведен сравнительный анализ систем пожаротушения (таблица 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ систем пожаротушения

Показатели	Дренчерная система	Спринклерная система
Принцип срабатывания	От сигнала АПС	При разрушении теплового замка
Конструкция	Отсутствие теплового замка с веществом	Наличие теплового замка, представляющий собой стеклянную колбу с термочувствительным веществом
Зона тушения	Вся зона, где установлена система	Тушение в зоне возгорания
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полное покрытие территории;</li> <li>– использование разных датчиков обнаружения возгорания;</li> <li>– повторное использование;</li> <li>– применение при пониженных температурах</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– точечное тушение,</li> <li>– оперативное срабатывание,</li> <li>– эффективность, доступность и быстрый монтаж</li> </ul>
Недостатки	<ul style="list-style-type: none"> <li>– большой расход воды,</li> <li>– порча имущества</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– тушение с помощью воды;</li> <li>– постоянная циркуляция воды, указывающая на невозможность установки в помещениях с низкими температурами;</li> <li>– одноразовые температурные замки;</li> <li>– возможность несрабатывания, так как температуры дыма ниже температуры замка</li> </ul>

В таблице 1 приведён сравнительный анализ двух систем пожаротушения. Исходя из данных можно сделать вывод, что для склада расходных материалов наиболее выгодна и эффективна спринклерная система пожаротушения. Поскольку тушение происходит в зоне возгорания при разрушении теплового замка, в то время как дренчерная система тушит по всей площади, где установлена система, что приводит к материальному ущербу.

В научной статье Хамза Али «How Fire Sprinkler Systems Work And Its 3 Different Types» [33] установлено, что противопожарные спринклерные системы представляют собой активные меры противопожарной защиты,

которые состоят из системы подачи воды, обеспечивающей достаточное давление и расход в системе водораспределительных трубопроводов, к которым подключены противопожарные спринклеры. Автор считает, что спринклерные системы предназначены для тушения или контроля пожара на ранних стадиях, тем самым снижая риск травм, гибели людей и материального ущерба.

Для успешного внедрения спринклерной системы на складе расходных материалов необходимо провести анализ производителей данной системы пожаротушения. Результат проделанной работы представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Анализ производителей спринклерной системы

Характеристика	CYS0-PUo0,42-R1/2/P68.B3 - «СУУ-К80»	ChangDer AHD204F	Тусо TY325
Область применения	для защиты помещений категории В		
Стоимость за 1 штуку	385 рублей	350 рублей	675 рублей
Производитель	ЗАО «ПО «Спецавтоматика» г. Бийск, РФ	«CHANG DER» (CD), Тайвань	TYCO, США
Преимущества	<ul style="list-style-type: none"> <li>– огнетушащее вещество: вода/пена</li> <li>– инновационное запорное устройство</li> <li>– отсутствие отечественных аналогов</li> <li>– достойная цена</li> <li>– исполнение с резьбовым уплотнением</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– огнетушащее вещество: вода/водные растворы/пена</li> <li>– срок службы – 30 лет</li> <li>– в случае удаления теплового замка автоматически превращается в дренчерный ороситель</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– огнетушащее вещество: вода/пена</li> <li>– исполнение с резьбовым уплотнением</li> </ul>

С помощью сравнительного анализа в таблице 2 производителей оросителей спринклерных систем пожаротушения можно определить

наиболее выгодный, долгосрочный и эффективный вариант. Среди трех сравниваемых оросителей лучшим вариантом стал ороситель компании «CHANG DER» Китайской Республики, о. Тайваня. Преимуществами данного оросителя являются его доступная цена, разновидность использования огнетушащих веществ и его автоматический переход из спринклерной системы пожаротушения в дренчерную в случае разрушения теплового замка. Это позволяет обеспечить на постоянной основе функционирование пожарной системы тушения и защиты персонала и имущества.

Вывод по разделу: в третьем разделе выпускной бакалаврской работы были проанализированы дренчерная и спринклерная системы пожаротушения. В ходе анализа было выявлено, что спринклерная система, наиболее подходящая для склада расходных материалов по той причине, что спринклерная система тушит в зоне возгорания, а не по всей площади помещения, что позволяет сократить материальный ущерб. Для определения наиболее доступной спринклерной системы и его внедрения проведен сравнительный анализ трех производителей и сделан вывод, что эффективным и выгодным стали оросители компании «CHANG DER» Китайской Республики, о. Тайваня.

## 4 Охрана труда

Алин Тродден в своей статье «The organization of labor protection in the enterprise» [31] описывает охрану труда как комплекс мер, направленных на улучшение условий труда, минимизацию травматизма на производстве, а также страхование от профессиональных заболеваний или несчастных случаев. Качественное выполнение вышеуказанных задач может гарантировать только формирование соответствующей команды высококвалифицированных специалистов.

Основные положения об охране труда содержатся в следующих нормативных документах:

- трудовой кодекс РФ [30];
- федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 № 426-ФЗ [10];
- приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [21];
- приказ Минтруда от 29.10.2021 № 772н «Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем» [17];
- постановление Правительства от 05.07.2022 № 1206 «О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников» [9];
- постановление Правительства от 24.12.2021 № 2464 «О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда» [8];
- приказ Минтруда от 29.10.2021 № 766н «Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами» [18];



- приказ Минтруда от 29.10.2021 № 767н «Об утверждении Единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств» [15].

Главными процедурами по охране труда являются специальная оценка условий труда, оценка профессиональных рисков, обучение работников, проведение предварительных и периодических медицинских осмотров, обеспечение средств индивидуальной защиты.

В данном разделе рассматривается вопрос оценки профессиональных рисков, позволяющий предупредить и снизить возникновение опасного события на рабочем месте.

Для расчета количественной оценки риска воспользуемся формулой (2):

$$R = A \cdot U, \quad (2)$$

где R – значимость риска;

A – коэффициент оценки вероятности;

U – коэффициент оценки степени тяжести последствий.

Значения коэффициентов A и U и их характеристики представлены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Оценка вероятности A

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, A
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	3

Продолжение таблицы 3

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
		аварии/инцидента/несчастливого случая	
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

Таблица 4 – Оценка степени тяжести последствий U

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

Уровень профессионального риска определяется шкалой значимости риска:

- 1-8 баллов - низкий уровень риска;
- 9-17 баллов – средний уровень риска;
- 18-25 баллов – высокий уровень риска.

Для оформления карты оценки профессиональных рисков в соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [21] составлен реестр рисков для трех рабочих профессий склада расходных материалов ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов», таких как кладовщик (таблица 5), водитель погрузчика (таблица 6), грузчик (таблица 7).

Таблица 5 – Реестр рисков для профессии «Кладовщик»

Опасность	ID	Опасное событие
«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [21]	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [21]
«Образование токсичных паров при нагревании» [21]	9.5	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [21]
«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [21]	23.1.	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [21]
«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [21]	7.1.	«Наезд транспорта на человека» [21]
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [21]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [21]

В таблице 5 представлены потенциальные опасности и опасные события для профессии кладовщик, которые могут привести к несчастным случаям и профессиональным заболеваниям, а также к авариям и инцидентам на производстве.

Таблица 6 – Реестр рисков для профессии «Водитель погрузчика»

Опасность	ID	Опасное событие
«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [21]	7.1.	«Наезд транспорта на человека» [21]
	7.2.	«Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия» [21]
	7.5.	«Опрокидывание транспортного средства при проведении работ» [21]
«Подвижные части машин и механизмов» [21]	8.1.	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [21]
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [21]	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [21]
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [21]	21.2	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [21]

В таблице 6 описаны вероятные опасности, влекущие за собой травматизм и заболеваемость на рабочем месте для профессии водитель погрузчика.

Таблица 7 Реестр рисков для профессии «Грузчик»

Опасность	ID	Опасное событие
«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [21]	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [21]

Продолжение таблицы 7

Опасность	ID	Опасное событие
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [21]	22.1.	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [21]
«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [21]	23.1.	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [21]
«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [21]	7.1.	«Наезд транспорта на человека» [21]
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [21]	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [21]

В таблице 7 показаны возможные опасные события для профессии грузчик.

В соответствии с Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» [22] оформлена карта оценки профессиональных рисков для выбранных профессий (таблицы 8, 9, 10).

Таблица 8 – Анкета (карта оценки профессиональных рисков) для профессии кладовщик

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Кладовщик	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [22]	«Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [22]	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
	«Образование токсичных паров при нагревании» [22]	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [22]	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [22]	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [22]	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [22]	«Наезд транспорта на человека» [22]	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [22]	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [22]	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий

Таблица 9 – Анкета (карта оценки профессиональных рисков) для профессии водитель погрузчика

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Водитель погрузчика	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [22]	«Наезд транспорта на человека» [22]	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
		«Травмирование в результате дорожно-транспортного происшествия» [22]	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
		«Опрокидывание транспортного средства при проведении работ» [22]	Маловероятно	2	Значительная	3	6	Низкий
	«Подвижные части машин и механизмов» [22]	«Удары, порезы, проколы, уколы, затягивания, наматывания, абразивные воздействия подвижными частями оборудования» [22]	Вероятно	3	Крупная	4	12	Средний
	«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [22]	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [22]	Вероятно	3	Крупная	4	12	Средний
	«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [22]	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [22]	Вероятно	3	Крупная	4	12	Средний

Таблица 10 – Анкета (карта оценки профессиональных рисков) для профессии грузчик

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Грузчик	«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [22]	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [22]	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
	«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [22]	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [22]	Вероятно	3	Значительная	3	9	Средний
	«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [22]	«Повреждение костно-мышечного аппарата работника при физических перегрузках» [22]	Вероятно	4	Значительная	3	12	Средний
	«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [22]	«Наезд транспорта на человека» [22]	Возможно	3	Крупная	4	12	Средний
	«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [22]	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [22]	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий



Согласно таблицам 8, 9, 10 у данных трех профессий склада расходных материалов отсутствует риск с высоким уровнем. Основываясь на данные анкет, наиболее опасными являются риски со средней значимостью. Для снижения и дальнейшего поддержания уровня риска разрабатывается план по управлению рисками. Примерный перечень мероприятий рассматриваются в таблице 11.

Таблица 11 – План по управлению рисками

Опасность	Мероприятия по управлению рисками
«Физические перегрузки при чрезмерных физических усилиях при подъеме предметов и деталей, при перемещении предметов и деталей, при стереотипных рабочих движениях и при статических нагрузках, при неудобной рабочей позе, в том числе при наклонах корпуса тела работника более чем на 30°» [21]	«Соблюдение требований государственных стандартов, исключение нарушений основных требований эргономики» [21]
«Транспортное средство, в том числе погрузчик» [21]	«Подача звуковых сигналов при движении и своевременное применение систем торможения в случае обнаружения на пути следования транспорта человека» [21]
«Подвижные части машин и механизмов» [21]	«Применение средств индивидуальной защиты специальных рабочих костюмов, халатов или роб, исключающих попадание свисающих частей одежды на быстродвижущиеся элементы производственного оборудования» [21]
«Повышенный уровень шума и другие неблагоприятные характеристики шума» [21]	«Применение технологических процессов, машин и оборудования, характеризующихся более низкими уровнями шума» [21]
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [21]	«Уменьшение вибрации на пути распространения средствами виброизоляции и вибропоглощения, применения дистанционного или автоматического управления» [21]
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [21]	«Обеспечение безопасных условий труда (ровный нескользкий пол, достаточная видимость, удобная одежда, обувь)» [21]

Для снижения уровня рисков в таблице 11 представлен план по управлению рисками, где представлены мероприятия, способствующие уменьшению воздействия опасности на здоровье и жизнь работников, а также

для сокращения производственного травматизма, профессиональных заболеваний, аварий и инцидентов на предприятии. Данный план мероприятий содействует улучшению условий труда и тем самым положительно влияет на психоэмоциональное состояние работников. Благодаря плану по управлению рисками проводится профилактика вероятных опасных событий и прогнозируются риски, а также варианты решений их устранения.

Вывод по разделу: в данном разделе была изучена и проанализирована нормативная документация в области охраны труда. На основании приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н [21] были составлены реестры опасностей для трех рабочих профессий склада расходных материалов. В соответствии с приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 [22] разработаны и оформлены карты оценки профессиональных рисков. Посчитана количественная оценка риска для выбранных профессий. Самым высоким уровнем риска для рабочих профессий склада расходных материалов является значение риска, равное 12. Вследствие определения значимости уровня риска разработан план по управлению рисками.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

В одной научной статье Приянки Баруа «What is environmental protection?» [35] дается определение охраны окружающей среды, которое звучит как практика, с помощью которой вы можете защитить естественную среду обитания от организаций, частных лиц или правительств. В ходе этого процесса вы можете сохранить, обратить вспять текущие тенденции и возместить ущерб, нанесенный существующим природным ресурсам и окружающей среде.

ООО «Тольяттинский комбинат пищевых продуктов — это завод по глубокой переработке масличных и зернобобовых культур. Современное, автоматизированное производство сможет перерабатывать до 2 000 тонн маслосемян в сутки. В будущем — это крупнейший в России завод по переработке масличных» [28]. Данное предприятие планирует выпускать подсолнечное, соевое, льняное и рапсовое масла.

«Важным вектором развития предприятия является внедрение высокотехнологичного оборудования, которое позволит не только производить качественные продукты, но и сократить использование вредных для человека и экологии веществ» [28].

Предприятия любого вида промышленности обязаны проводить производственный экологический контроль за состоянием окружающей среды. Данная процедура предназначена для снижения уровня негативного воздействия промышленной деятельности на экологию и население, а также для рационального использования природных ископаемых и ресурсов.

Процедура производственного экологического контроля регламентируется следующими нормативными актами:

- федеральным законом от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [14];
- федеральным законом «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ [13];

- федеральным законом «Об отходах производства и потребления» от 24.06.1998 № 89 – ФЗ [12];
- федеральным законом «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 № 74 – ФЗ [1];
- федеральным законом «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33 – ФЗ [11].

На основе локальной нормативной базы ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» представлен результат определения антропогенной нагрузки на окружающую среду (таблица 12).

Таблица 12 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов»	ЦКОМ	–	–	отходы семян подсолнечника
		–	–	отходы семян масличных в виде пыли
		–	–	осадок при отстаивании растительных масел в их производстве
		–	–	осадок при гидратации растительных масел в их производстве
		–	–	дистиллят очистки паров при дезодорации растительных масел
	ЦФМ	Оксид углерода	–	отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ
		Этановая кислота	–	отходы упаковочной бумаги незагрязненные
		–	–	отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные

Продолжение таблицы 12

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
		–	–	отходы упаковочного картона незагрязненные
		–	–	жмых подсолнечный
	Склад расходных материалов	–	–	светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства
		–	–	мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный
		–	–	отходы полиэтиленовой тары незагрязненной
		–	–	отходы упаковочного картона незагрязненные
		–	–	отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные
Количество в год	1,698 т/год	–	725,02 т/год	

В таблице 12 представлена антропогенная нагрузка на окружающую среду трех подразделений ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов», таких как цех комплексной очистки масла, цех фасовки масла и склад расходных материалов. Было выявлено общее количество выбросов в атмосферный воздух равное 1,698 т/год, а также определено количество отходов, которое составляет 725,02 т/год. Согласно данной таблице сбросы в водные объекты отсутствуют.

Согласно постановлению РФ от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» [16] на объектах I и II категорий необходимо использовать наилучшие доступные технологии. Основным критерием к отнесению объекта к той или иной категории является

класс опасности отхода, который образует объект, и от проектной мощности образования, размещения и захоронения отхода.

К I категории объекта по негативному воздействию на окружающую среду относятся предприятия, образующие отходы I и II классов опасности, а также размещающие отходы III класса опасности с проектной мощностью более 500 тонн в год и хранящие отходы IV и V классов опасности с проектной мощностью более 20 000 тонн в год.

Ко II категории относятся объекты, образующие отходы I и II классов опасности в объеме меньшем, чем объекты I категории негативного воздействия на окружающую среду, а также размещающие отходы III класса опасности с проектной мощностью менее 500 тонн в год и хранящие отходы IV и V классов опасности с проектной мощностью 50 тонн в сутки.

К III категории негативного воздействия на окружающую среду относят объекты по обработке отходов производства и потребления IV и V классов опасности.

IV категория представляет предприятия, не несущие негативного воздействия на окружающую среду или их воздействие минимально.

Склад расходных материалов относится к III категории объектов, поскольку образует отходы IV и V классов опасности. Для склада расходных материалов использование наилучших доступных технологий не регламентировано, потому как данное подразделение не несет значительного воздействия на окружающую среду и население.

В соответствии с требованиями ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды» [14] руководители объектов I, II и III категорий обязаны разработать и утвердить программу производственного экологического контроля.

«Программа производственного экологического контроля содержит сведения:

- об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;

- об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения
- о побочных продуктах производства, в том числе информацию о видах таких продуктов производства, об объемах их образования, о дате их образования, планируемых сроках использования в собственном производстве либо о передаче другим лицам для потребления в качестве сырья или продукции и результатах таких использования либо передачи;
- о подразделениях и (или) должностных лицах, отвечающих за осуществление производственного экологического контроля;
- о собственных и (или) привлекаемых испытательных лабораториях (центрах), аккредитованных в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации;
- о периодичности и методах осуществления производственного экологического контроля, местах отбора проб и методиках (методах) измерений» [14].

На основании программы производственного экологического контроля ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» был составлен план-график контроля стационарных источников выбросов. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемые в атмосферный воздух и включенные в план-график, представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
оксид углерода

### Продолжение таблицы 13

Наименование загрязняющего вещества
этановая кислота

Исходя из таблицы 13, можно сделать вывод, что ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» несет минимальное негативное воздействие на окружающую среду. В статье «How to Control Industrial Pollution, 10 Effective Ways» [34] выявлено, что промышленные предприятия наносят вред окружающей среде, выбрасывая опасные отходы в почву, воду и воздух. Дым также содержит вредные для атмосферы газы и искусственные вещества, которые наносят ущерб экосистеме. В результате дым от промышленных предприятий может вдыхаться животными, растениями и людьми, что может привести к проблемам со здоровьем или даже смерти. Кроме того, другие вещества вызывают истончение озонового слоя, что усугубляет глобальное потепление.

На основании перечня загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферный воздух, и перечня отходов, представленных в таблице 12, в организации проводится производственный экологический контроль в двух областях:

- в области атмосферного воздуха;
- в области обращения с отходами производства и потребления.

В таблицах 14 и 15 соответственно представлена часть отчета производственного экологического контроля в области атмосферно воздуха и в области обращения с отходами.



Таблица 14 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

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)	Общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса
Номер	Наименование	Номер	Наименование					
2	3	4	5	6	7	8	9	11
1	Цех фасовки масла	991	Выдувная машина, 5 л. бутылей	оксид углерода	0,0148889	0,015111	1,01	-
1	Цех фасовки масла	991	Выдувная машина, 5 л. бутылей	этановая кислота	0,0074444	0,00751	1	-
Итого					0,0223333	0,023436	-	0

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

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				
2	3	4	5	6	7	8	9	10
отходы семян подсолнечника	3 01 141 11 20 5	V	0	75,3	79,7	0	0	0
отходы семян масличных в виде пыли	3 01 141 19 42 4	IV	0	63,8	91,2	0	0	0
осадок при отстаивании растительных масел в их производстве	3 01 141 52 39 4	IV	0	0,8	13,6	0	0	0
осадок при гидратации растительных масел в их производстве	3 01 141 54 39 4	IV	0	0	5,6	0	0	0
дистиллят очистки паров при дезодорации растительных масел	3 01 141 71 39 4	IV	0	0	2,4	0	0	0
отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	8 90 000 01 72 4	IV	0	1,5	61,8	0	0	0

Продолжение таблицы 15

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				
отходы упаковочной бумаги незагрязненные	4 05 182 01 60 5	V	0	0	82	0	0	0
отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 110 02 29 5	V	0	0	42,4	0	0	0
отходы упаковочного картона незагрязненные	4 05 183 01 60 5	V	0	0	32,6	0	0	0
жмых подсолнечный	3 01 141 31 29 5	V	0	57,3	82,4	0	0	0
светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	4 82 415 01 52 4	IV	0	0	0,1923	0	0	0
мусор и смет от уборки складских помещений малоопасный	7 33 220 01 72 4	IV	0	0	0,53	0	0	0
отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	4 34 110 04 51 5	V	0	0	31,9	0	0	0

Продолжение таблицы 15

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
155	155	0	0	0	0
155	155	0	0	0	0
14,4	0	14,4	0	0	0
5,6	0	5,6	0	0	0
2,4	0	2,4	0	0	0
63,3	0	59,6	0	0	0
82	0	0	0	82	0
42,4	0	0	0	42,4	0
32,6	0	0	0	32,6	0
139,7	139,7	0	0	0	0
0,1923	0	0,1923	0	0	0
0,53	0	0,53	0	0	0
31,9	0	0	0	31,9	0

Продолжение таблицы 15

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
17	18	19	20	21	22	23
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0

На основании данных таблиц 14 и 15 можно сделать вывод, что ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» производит выброс в атмосферный воздух двух загрязняющих веществ, а именно оксид углерода и пары этановой кислоты. На трех подразделениях данного предприятия образуется 13 видов отходов, направляющиеся либо на обработку для вторичного использования, либо на утилизацию, либо на хранение. Общая масса образованных отходов составляет 725,02 т/год.

Вывод по разделу: в данном разделе рассматривался вопрос охраны окружающей среды. Была определена антропогенная нагрузка ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» на окружающую среду, а также категория склада расходных материалов по негативному воздействию на окружающую среду. Выявлено, что применение НДС на складе расходных материалов не регламентировано по законодательным требованиям, поскольку он относится к III категории. Проведен производственный экологический контроль в областях атмосферного воздуха и обращения с отходами потребления и производства.

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для определения эффективности предлагаемого технического решения в разделе 3 разработан план мероприятий для объекта исследования – склад расходных материалов ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов», представленный в таблице 16.

Таблица 16 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения
Склад расходных материалов	Замена дренчерной системы пожаротушения на спринклерную	Снижение материального ущерба от пожаров и повышение пожарной безопасности	2024

Для определения вложений в реализацию технического решения составлена смета затрат на финансирование мероприятия, отображенная в таблице 17.

Таблица 17 – Смета затрат на финансирование мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб	Стоимость, руб.
Проектирование систем автоматического спринклерного пожаротушения	м <sup>2</sup>	866	100	86 600

Продолжение таблицы 17

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб	Стоимость, руб.
Монтаж спринклерного пожаротушения водяного (в стоимость входит оборудование, монтажные работы, насосная станция, автоматизация)	м <sup>2</sup>	866	1500	1 299 000
Итого:	1 385 600 руб			

В таблице 18 представлены исходные данные для расчета оценки эффективности предложенного технического решения для склада расходных материалов.

Таблица 18 – Исходные данные для расчета

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значения показателя
норматив приведения одновременных затрат и результатов, численно равный нормативу эффективности капитальных вложений	Е	-	0,1
текущие издержки при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в году	И <sub>т</sub>	руб	350 000
единовременные затраты при производстве (использовании) мероприятий в году	К <sub>т</sub>	руб	1 385 600
экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте до реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	П <sub>1</sub>	руб	9 625 000
экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности	П <sub>2</sub>	руб	1 710 000
удельные издержки при восстановительных работах до реализации мероприятия	И <sub>уд1</sub>	руб×м <sup>-2</sup>	90 000



Продолжение таблицы 18

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значения показателя
удельные издержки при восстановительных работах после реализации мероприятия	$I_{уд2}$	руб×м <sup>-2</sup>	65 000
удельные единовременные вложения в оборудование до реализации мероприятия	$K_{уд1}^0$	руб×м <sup>-2</sup>	3 100 000
удельные единовременные вложения в оборудование после реализации мероприятия	$K_{уд2}^0$	руб×м <sup>-2</sup>	2 350 000
вероятность возникновения пожара на объекте	$Q_{п}$	год <sup>-1</sup>	0,005
прибыль объекта	$P_{пр}$	руб×дни <sup>-1</sup>	100 000
продолжительность простоя объекта	$T_{пр}$	дни	14
линейная скорость распространения пожара	$v_{л}$	м/мин	0,5
время свободного развития пожара	$\tau_{св}$	мин	10

Для того, чтобы оценить эффективность предлагаемого технического решения необходимо определить три главных показателя, такие как годовой экономический эффект, коэффициент экономической эффективности и срок окупаемости на основании ГОСТ 12.1.004-91 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования» [2].

«При проведении расчетов экономического эффекта разновременные затраты и результаты приводятся к единому моменту времени – расчетному году. В качестве расчетного года принимается год, предшествующий началу использования мероприятия по обеспечению пожарной безопасности. Приведение выполняется умножением значений затрат и результатов предотвращенных потерь соответствующего года на коэффициент дисконтирования ( $at$ ), вычисляемый по формуле:

$$at = (1 + E)^{t_p - t}, \quad (3)$$

где  $E$  – норматив приведения разновременных затрат и результатов, численно равный нормативу эффективности капитальных вложений ( $E=E_n=0,1$ );

$t_p$  – расчетный год;

$t$  – год, затраты и результаты которого приводятся к расчетному году» [2].

$$\alpha t = (1 + 0,1)^1 = 1,1$$

Далее рассчитаем экономический эффект за расчетный период по формуле 4:

$$\mathcal{E}_T = \Pi_{\text{пр.Т}} - \mathcal{Z}_T, \quad (4)$$

«где  $\mathcal{E}_T$  – экономический эффект реализации мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период ( $T$ ), руб.;

$\Pi_{\text{пр.Т}}$  – стоимостная оценка предотвращенных потерь соответственно за расчетный период ( $T$ ), руб.;

$\mathcal{Z}_T$  – стоимостная оценка затрат на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности соответственно за расчетный период ( $T$ ), руб.» [2].

$$\mathcal{E}_T = 7\,915\,000 - 1\,909\,160 = 6\,005\,840 \text{ руб}$$

Определим сумму вложения для реализации технического решения для ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов». «Затраты на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности за расчетный период ( $\mathcal{Z}_T$ ), руб., рассчитывают по формуле:

$$Z_T = Z_T^{\Pi}, \quad (5)$$

где  $Z_T^{\Pi}$  – затраты при производстве мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.» [2].

$$Z_T = 1\,909\,160 \text{ руб}$$

Затраты при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности ( $Z_T^{\Pi}$ ), руб., рассчитывают по формуле [2]:

$$Z_T^{\Pi} = \sum_{t=t_H}^{t_K} Z_t^{\Pi} \cdot \alpha t = \sum_{t=t_H}^{t_K} (I_t + K_t) \cdot \alpha t, \quad (6)$$

где  $Z_t^{\Pi}$  – значение затрат всех ресурсов в году  $t$  [2];

$I_t$  – текущие издержки при производстве (использовании) мероприятий по обеспечению пожарной безопасности в году  $t$  [2];

$K_t$  – единовременные затраты при производстве (использовании) мероприятий в году  $t$  [2].

$$Z_T^{\Pi} = (350\,000 + 1\,385\,600) \cdot 1,1 = 1\,909\,160 \text{ руб}$$

Произведем расчет ожидаемых экономических потерь от пожара на складе расходных материалов. «Математическое ожидание экономических потерь от пожара ( $M(\Pi)$ ) вычисляют по формуле:

$$M(\Pi) = M(\Pi_{o,p}) + M(\Pi_{п.о}), \quad (7)$$

где  $M(\Pi_{o,p})$  – математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара, руб/год;

$M(\Pi_{п.о})$  – математическое ожидание потерь от простоя объекта, обусловленного пожаром, руб/год» [2].

$$M(\Pi_1) = 1\,373\,500 + 7\,000 = 1380\,500 \text{ руб}$$

$$M(P_2) = 1\,040\,125 + 7\,000 = 1\,047\,125 \text{ руб}$$

Математическое ожидание потерь в результате отвлечения ресурсов на компенсацию последствий пожара ( $M(P_{o,p})$ ) вычисляют по формуле [2]:

$$M(P_{o,p}) = F_{\Pi} \cdot [I_{уд} + E_{н} \cdot K_{уд}^0] \cdot Q_{\Pi}, \quad (8)$$

где  $I_{уд}$  – удельные издержки при восстановительных работах, руб $\times$ м<sup>-2</sup> [2];

$K_{уд}^0$  – удельные единовременные вложения в оборудование, руб $\times$ м<sup>-2</sup> [2];

$Q_{\Pi}$  – вероятность возникновения пожара на объекте, год<sup>-1</sup> [2].

$$M(P_{o,p1}) = 78,5 \cdot [90\,000 + 1,1 \cdot 3\,100\,000] \cdot 0,005 = 1\,373\,500 \text{ руб}$$

$$M(P_{o,p2}) = 78,5 \cdot [65\,000 + 1,1 \cdot 2\,350\,000] \cdot 0,005 = 1\,040\,125 \text{ руб}$$

«Математическое ожидание потерь от обусловленного пожаром простоя объекта (недополученная прибыль) ( $M(P_{п.о})$ ) вычисляют по формуле:

$$M(P_{п.о}) = P_{\Pi P} \cdot T_{\Pi P} \cdot Q_{\Pi}, \quad (9)$$

где  $P_{\Pi P}$  – прибыль объекта, руб $\times$ дни<sup>-1</sup>;

$T_{\Pi P}$  – продолжительность простоя объекта, дни» [1].

$$M(P_{п.о}) = 100\,000 \cdot 14 \cdot 0,005 = 7\,000 \text{ руб}$$

Проведем расчет площади пожара на складе расходных материалов ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» по формуле 10:

$$F_{П1} = \pi \cdot (v_{л} \cdot \tau_{св})^2, \quad (10)$$

где  $F_{П1}$  – площадь пожар до реализации мероприятия, м<sup>2</sup>;

$v_{л}$  – линейная скорость распространения пожара, м/мин;

$\tau_{св}$  – время свободного развития пожара, мин.

$$F_{П1} = 3,14 \cdot (0,5 \cdot 10)^2 = 78,5 \text{ м}^2$$

Таким образом, разница ожидаемых экономических потерь от возможного пожара до осуществления мероприятия по пожарной безопасности и после составит:

$$M(П1) - M(П2) = 1\,380\,500 - 1\,047\,125 = 333\,375 \text{ руб/год.}$$

Также рассчитаем экономические потери от пожара. «Значение предотвращенных потерь ( $П_{пр\ T}$ ), руб., определяют по формуле:

$$П_{пр\ T} = П_1 - П_2, \quad (11)$$

где  $П_1$ ,  $П_2$  – экономические потери от одного пожара на охраняемом объекте соответственно до и после реализации мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, руб.» [2].

$$П_{пр\ T} = 9\,625\,000 - 1\,710\,000 = 7\,915\,000 \text{ руб}$$

Рассчитаем общую экономическую эффективность приведенных затрат по формуле 8:

$$\mathcal{E}_3 = \frac{\mathcal{E}_T}{3_T}, \quad (12)$$

где  $\mathcal{E}_3$  – абсолютная экономическая эффективность приведенных затрат.

$$\mathcal{E}_3 = \frac{6\,005\,840}{1\,909\,160} = 3,15$$

Определим срок окупаемости затрат на реализацию мероприятия по обеспечению пожарной безопасности по формуле 13:

$$T_{\text{ед}} = \frac{3_T}{\mathcal{E}_T}, \quad (13)$$

где  $T_{\text{ед}}$  – срок окупаемости приведенных затрат, год.

$$T_{\text{ед}} = \frac{1\,909\,160}{6\,005\,840} = 0,32 \text{ года}$$

Исходя из полученных значений, можно сделать вывод, что предлагаемое техническое решение по пожарной безопасности является экономически эффективным. В приложении А представлена сводная таблица по расчетам оценки эффективности предлагаемого решения по повышению пожарной безопасности на складе расходных материалов.

Вывод по разделу: в данном разделе была рассчитана оценка экономической эффективности для реализации мероприятия по пожарной безопасности. Были определены главные экономические показатели, такие как годовой эффект, равный 6 миллионов, экономическая эффективность, которая составляет 3,15 и срок окупаемости – 0,32 года, равный 4 месяцам. На основе рассчитанных данных делается вывод, что данное предлагаемое техническое решение быстроокупаемое и эффективное с экономической стороны.

## Заключение

В бакалаврской работе на тему «Обеспечение пожарной безопасности на ООО «Тольяттинский Комбинат Пищевых Продуктов» Склад расходных материалов» была проанализирована нормативно-правовая база по пожарной безопасности. Основным нормативным актом, в котором регламентированы требования по пожарной безопасности, является Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [27]. На основе анализа законодательных требований области пожарной безопасности и локальных актов ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» было выявлено, что склад расходных материалов полностью соответствует требованиям пожарной безопасности.

Во втором разделе описана система пожаротушения и система противодымной защиты на складе расходных материалов ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов». В данном разделе рассматриваются внутренний противопожарный водопровод, описываются дренчерные завесы, применяемые на складе.

В третьем разделе представлено предложение по улучшению пожарной безопасности на складе расходных материалов. Было предложено заменить дренчерную автоматическую систему пожаротушения на спринклерную. Применение спринклерной системы пожаротушения позволит руководителю ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов» сократить материальный ущерб и человеческие потери от пожара.

В разделе «Охрана труда» были идентифицированы опасности для трех профессий склада расходных материалов, таких как кладовщик, водитель погрузчика, грузчик и составлены реестры опасностей для каждой профессии отдельно. На основе реестра опасностей была определена количественная оценка риска для каждой опасности и разработаны карты оценки профессиональных рисков для каждой профессии. Исходя из результатов

определения уровня риска был разработан план по управлению рисками для каждой опасности.

В разделе «Охрана окружающей среды» определена антропогенная нагрузка на окружающую среду ООО «Тольяттинского Комбината Пищевых Продуктов». Было выявлено, что выбросы в атмосферный воздух и сбросы в водные объекты на данном предприятии отсутствуют. В разделе показаны результаты проведения производственного экологического контроля в области обращения с отходами.

В шестом разделе была определена оценка эффективности предлагаемого технического решения по пожарной безопасности. Данное мероприятие необходимо для улучшения системы пожаротушения и сокращения материального ущерба. Были рассчитаны три главных показателя, такие как годовой эффект, равный 6 миллионам, коэффициент экономической эффективности, составляющий 3,15, а также срок окупаемости – 0,32 года, равный 4 месяца. Так как коэффициент экономической эффективности более 1, то предлагаемое решение по пожарной безопасности является эффективным с точки зрения экономики.



## Список используемых источников

1. Водный кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.1998 № 89 – ФЗ URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=462154> (дата обращения: 15.03.2024)
2. ГОСТ 12.1.004-91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/3254/> (дата обращения: 25.03.2024)
3. ГОСТ 12.1.033-81 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Термины и определения URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/39663/> (дата обращения 27.02.2024)
4. ГОСТ 12.2.047-86 ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения URL: <https://06.mchs.gov.ru/deyatelnost/edinyu-reestr-normativnyh-pravovyh-aktov-i-normativnyh-dokumentov-po-pozharnoy-bezopasnosti/normativnye-dokumenty-posle-vstupleniya-v-silu-fz-123/gost-12-2-047-86-ssbt-pozharnaya-tehnika-terminy-i-opredeleniya> (дата обращения 27.02.2024)
5. ГОСТ 12.3.046-91 Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/10537/> (дата обращения 27.02.2024)
6. ГОСТ Р 53288-2009 Установки водяного и пенного пожаротушения автоматические. Модульные установки пожаротушения тонкораспыленной водой автоматические. Общие технические требования. Методы испытаний URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/48103/> (дата обращения: 05.03.2024)
7. ГОСТ Р 59636-2021 Установки пожаротушения автоматические. Руководство по проектированию, монтажу, техническому обслуживанию и ремонту. Методы испытаний на работоспособность URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/76302/> (дата обращения: 05.03.2024)
8. О порядке обучения по охране труда и проверки знания требований охраны труда [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от

24.12.2021 № 2464 URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=442665> (дата обращения: 11.03.2024)

9. О порядке расследования и учета случаев профессиональных заболеваний работников работодателем [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 05.07.2022 № 1206 URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=426804> (дата обращения: 11.03.2024)

10. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=455233> (дата обращения: 10.03.2024)

11. Об особо охраняемых природных территориях [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 14.03.95 № 33-ФЗ URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=456941> (дата обращения: 15.03.2024)

12. Об отходах производства и потребления [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 24.06.98 № 89-ФЗ URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465676> (дата обращения: 15.03.2024)

13. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.99 № 96-ФЗ URL:  
<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=452893> (дата обращения: 15.03.2024)

14. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (ред. 14.07.2022) URL:  
<https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 15.03.2024)

15. Об утверждении единых типовых норм выдачи средств индивидуальной защиты и смывающих средств [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 767н URL:

<https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=419981> (дата обращения: 11.03.2024)

16. Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 31.12.2020 № 2398 URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=403897> (дата обращения: 15.03.2024)

17. Об утверждении основных требований к порядку разработки и содержанию правил и инструкций по охране труда, разрабатываемых работодателем [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 772н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=407545> (дата обращения: 11.03.2024)

18. Об утверждении Правил обеспечения работников средствами индивидуальной защиты и смывающими средствами [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 766н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=410891> (дата обращения: 11.03.2024)

19. Об утверждении правил охраны труда на торговых складах, базах и холодильниках [Электронный ресурс]: Приказ Роскомторга от 28.06.93 № 44 URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=132358#h1434> (дата обращения: 01.03.2024)

20. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465570> (дата обращения: 01.03.2024)

21. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 29.10.2021 № 776н URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=443384> (дата обращения: 11.03.2024)

22. Об утверждении рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс]: Приказ Минтруда РФ от 28.12.2021 № 926 URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=411523> (дата обращения: 11.03.2024)

23. Пожарная безопасность складских помещений [Электронный ресурс]: URL: <https://23.mchs.gov.ru/deyatelnost/profilakticheskaya-rabota-i-nadzornaya-deyatelnost/dopolnitelnaya-informaciya-dlya-yuridicheskikh-lic-individualnyh-predprinimateley-i-grazhdan/pozharnaya-bezopasnost-skladskih-pomeshcheniy> (дата обращения: 01.03.2024)

24. СП 10.13130.2020 Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод. Нормы и правила проектирования помещений [Электронный ресурс]: URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/6672> (дата обращения: 01.03.2024)

25. СП 485.1311500.2020 Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: URL: <https://mchs.gov.ru/dokumenty/vse-dokumenty/6695> (дата обращения: 05.03.2024)

26. СТО 37612399.003 Автоматические подвесные модульные установки пожаротушения тонкораспыленным составом «Bontel» [Электронный ресурс]: URL: [https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1715527235&tld=ru&lang=ru&name=sto\\_muptv.pdf&text=СТО%2037612399.003.2013&url=http%3A%2F%2Fbontelnn.ru%2Fimages%2Fdocs%2Fsto%2Fsto\\_mupty.pdf&lr=240&mime=pdf&l10n=ru&sign](https://docs.yandex.ru/docs/view?tm=1715527235&tld=ru&lang=ru&name=sto_muptv.pdf&text=СТО%2037612399.003.2013&url=http%3A%2F%2Fbontelnn.ru%2Fimages%2Fdocs%2Fsto%2Fsto_mupty.pdf&lr=240&mime=pdf&l10n=ru&sign)

=b7f6e34ce43f1664807402ab7759ec26&keyno=0&nosw=1&serpParams=tm%3D1715527235%26tld%3Dru%26lang%3Dru%26name%3Dsto\_muptv.pdf%26text%3D%25D0%25A1%25D0%25A2%25D0%259E%2B37612399.003.2013%26url%3Dhttp%253A%2F%2Fbontelnn.ru%2Fimages%2Fdocs%2Fsto%2Fsto\_muptv.pdf%26lr%3D240%26mime%3Dpdf%26l10n%3Dru%26sign%3Db7f6e34ce43f1664807402ab7759ec26%26keyno%3D0%26nosw%3D1 (дата обращения: 05.03.2024)

27. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=444219> (дата обращения: 27.02.2024)

28. Тольяттинский комбинат пищевых продуктов [Электронный ресурс]: URL: <https://oil-tkpp.ru/> (дата обращения: 15.03.2024)

29. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс]: URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=468819> (дата обращения: 27.02.2024)

30. Ajay Garg «Fire Safety» [Электронный ресурс]: URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99-9001-6\\_43](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-99-9001-6_43) (дата обращения: 27.02.2024)

31. Alin Trodden «The organization of labor protection in the enterprise» [Электронный ресурс]: URL: <https://tostpost.com/business/34154-the-organization-of-labor-protection-in-the-enterprise.html?ysclid=lv54g32poa404573838> (дата обращения: 10.03.2024)

32. Drencher curtain - what is it? [Электронный ресурс]: URL: <https://designhouserom.com/17217382-drencher-curtain-what-is-it> (дата обращения: 05.03.2024)

33. Hamza Ali «How Fire Sprinkler Systems Work And Its 3 Different Types» [Электронный ресурс]: URL: <https://www.hseblog.com/how-do-fire-sprinklers-work-a-step-by-step->

guide/#:~:text=Fire%20sprinklers%20are%20one%20type,prevent%20the%20fire%20from%20spreading (дата обращения: 10.03.2024)

34. How to Control Industrial Pollution, 10 Effective Ways [Электронный ресурс]: URL: <https://environmentgo.com/how-to-control-industrial-pollution/> (дата обращения: 27.03.2024)

35. Priyanki Baruah «What is environmental protection?» [Электронный ресурс]: URL: <https://planningtank.com/environment/environmental-protection> (дата обращения: 15.03.2024)

## Приложение А

### Сводная таблица расчетов оценки экономической эффективности

Таблица А.1 – Сводная таблица расчетов оценки эффективности

Экономические показатели	Значение показателя
Экономический эффект	6 005 840 руб.
Разница ожидаемых экономических потерь от возможного пожара до осуществления мероприятия по пожарной безопасности и после	333 375 руб/год
Общая экономическая эффективность	3,15
Срок окупаемости	0,32 года