

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)

Пожарная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА  
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему: Проектирование систем противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ (АХОВ)

Обучающийся

А.А. Иманбаев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

С.С. Родионов

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

к.ф.н., доцент, О.В. Мурдускина

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

Тольятти 2023

## Аннотация

Для производств, на которых деятельность относится к химически опасной, возникновение чрезвычайных или аварийных ситуаций чревато серьезными последствиями. Бурный рост промышленности и особенно химической отрасли способствовал возрастанию уровня техногенной опасности. Чрезвычайные ситуации на предприятиях химической отрасли сопровождаются выбросами в окружающее пространство различных химических соединений, которые достаточно токсичны и могут быть чрезвычайно опасны (аварийно-химические опасные вещества - АХОВ), наносят ущерб здоровью граждан и материальные потери. Статистические данные показывают, в последнее время в России каждый год бывает около ста аварий на потенциально опасных предприятиях химической отрасли, сопровождающихся выбросами АХОВ в окружающее пространство.

Объект исследования – ОАО «Нефтехимзапчасть».

Предмет исследования – противопожарная защита на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ.

Цель исследования – спроектировать систему противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ.

Выпускная квалификационная работа содержит 47 листов материала, включает в себя 9 рисунков, 12 таблиц, 3 приложения и 27 используемых источников.

## **Abstract**

The title of the graduation work is « Designing fire protection systems at the facilities for storage and use of emergency chemical hazardous substances (AHOV)». The graduation work consists of an introduction, six chapters, a conclusion, tables, a list of references, including foreign sources, and a graphic part on 7 sheets of A1 format.

The key issue of the thesis is the development of fire protection systems at the facilities of emergency chemical hazardous substances (AHOV). The purpose of the study is to design a fire protection system at the storage and use of emergency chemical hazardous substances. The graduation work may be divided into several logically connected parts which are: analysis of regulatory requirements for fire safety at the facility, analysis of the existing fire protection system at storage and use of emergency chemical hazardous substances, development of fire protection systems at facilities of emergency chemical hazardous substances, labor protection, environmental protection and environmental safety, evaluation of the effectiveness of measures to ensuring technosphere safety.

At the end of the study, it is proposed to build an alarm system with a type 2 fire warning system as an activity in the administrative building. Summing up, we would like to emphasize that this work is relevant not only as a fire safety assurance for OAO Neftekhimzapchast, similar solutions can be applied at other industrial enterprises.

## Содержание

Введение.....	5
1 Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте.....	7
2 Анализ существующей системы противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ (АХОВ).....	10
3 Разработка систем противопожарной защиты на объектах аварийно-химических опасных веществ (АХОВ).....	13
4 Охрана труда.....	22
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	28
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	33
Заключение.....	39
Список используемых источников.....	41
Приложение А Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2022 год.....	44
Приложение Б Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....	46
Приложение В Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений сточных вод и обработки осадков.....	47

## Введение

Для производств, на которых деятельность относится к химически опасной, возникновение чрезвычайных или аварийных ситуаций чревато серьезными последствиями. Бурный рост промышленности и особенно химической отрасли способствовал возрастанию уровня техногенной опасности. Чрезвычайные ситуации на предприятиях химической отрасли сопровождаются выбросами в окружающее пространство различных химических соединений, которые достаточно токсичны и могут быть чрезвычайно опасны (аварийно-химические опасные вещества - АХОВ), наносят ущерб здоровью граждан и материальные потери. Статистические данные показывают, в последнее время в России каждый год бывает около ста аварий на потенциально опасных предприятиях химической отрасли, сопровождающихся выбросами АХОВ в окружающее пространство.

Чтобы достичь минимального уровня риска появления пожарных ситуаций и максимально снизить потери от его воздействия, ведется создание и внедрение на предприятиях комплексных программ по обеспечению пожаробезопасности. В данных программах должны содержаться превентивные меры возникновения возгораний, средства установления местоположения возгорания и одновременного извещения о нем оперативных дежурных, надежные и эффективные средства для ликвидации возгорания. Все компоненты программы важны для обеспечения пожаробезопасности на объекте.

Объект исследования – ОАО «Нефтехимзапчасть».

Предмет исследования – противопожарная защита на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ.

Цель исследования – спроектировать систему противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ.

Для достижения поставленной цели необходимо достижение ряда задач:

- провести анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте;
- проанализировать существующую систему противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ (АХОВ);
- разработать систему противопожарной защиты на объектах аварийно-химических опасных веществ (АХОВ);
- изучить вопросы охраны труда и окружающей среды;
- рассчитать эффективность мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Выпускная квалификационная работа содержит 47 листов материала, включает в себя 9 рисунков, 9 таблиц, 3 приложения и 27 используемых источников.

## **1 Анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте**

Так как рассматриваемая тема касается противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ (АХОВ), выберем соответствующий объект – ОАО «Нефтехимзапчасть», находящееся по адресу: Отраслевой пер., 1, Сызрань, Самарская обл., 446029.

Нормативы и требования к обеспечению пожарной безопасности складских помещений содержатся в следующих документах:

- Закон № 69-ФЗ [8];
- Закон № 123-ФЗ [20];
- Постановление Правительства РФ № 1479 [10];
- СП 484.1311500.2020 [17].

Требования к системам обнаружения пожаров и системам пожаротушения установлены Федеральным законом от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»:

- системы обнаружения пожара (установки и системы пожарной сигнализации), оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны обеспечивать автоматическое обнаружение пожара за время, необходимое для включения систем оповещения о пожаре в целях организации безопасной (с учетом допустимого пожарного риска) эвакуации людей в условиях конкретного объекта;
- системы пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре должны быть установлены на объектах, где воздействие опасных факторов пожара может привести к травматизму и (или) гибели людей. Перечень объектов, подлежащих оснащению указанными системами, устанавливается нормативными документами по пожарной безопасности [20].

Ответственность за состояние пожарной безопасности в помещениях складов несет владелец этих помещений (строения) либо лицо, арендующие

их. В случае, когда владеет объектом юридическое лицо, то руководитель организации отвечает за состояние безопасности вместе с рукотермистами подразделений, имеющихся в данной структуре.

Дополнительно специалистами разрабатывается индивидуальная система защиты, в которую включают:

- «ручные пожарные извещатели;
- систему пожарной сигнализации с датчиками по температуре, по продуктам горения, для выявления открытого пламени;
- систему пожаротушения на основе пенных, водяных, порошковых или газовых тушащих средств;
- пожарный водопровод, если его нет – пожарные щиты;
- огнетушители, песок;
- схемы эвакуации по всех помещениях и зонах склада» [5].

Помещения ОАО «Нефтехимзапчасть» в силу своей специфики обладают повышенным риском захвата пламенем больших площадей с высокой скоростью в случае возгорания. Этому фактору способствует наличие аварийно-химических опасных веществ.

Одним из наиболее частых последствий пожаров на подобных объектах является взрыв. «Взрыв несет потенциальную опасность поражения людей и обладает разрушительной способностью. В зависимости от вида энергоносителя и условий энерговыделения источниками энергии при взрыве могут быть как химические, так и физические процессы» [4].

При взрывах возможно:

- «разбрасывание горящих конструкций и возникновение новых очагов горения;
- разрушение или загромождение дорог, подступам к складам;
- выброс горящих масс наружу через различные проёмы;
- плавление и растекание ВВ;
- разрушение зданий и сооружений;
- повреждение пожарной техники и стационарных средств тушения;

- ожоги и отравления ядовитыми веществами;
- поражение работающих на пожаре осколками, обломками конструкций и аппаратов, ударной или звуковой волной» [4].

Рассмотрим характеристику зданий ОАО «Нефтехимзапчасть».

Административное здание состоит из двух корпусов и перехода. «Первый корпус двухэтажный высотой 6,45 м, второй корпус одноэтажный высотой 6,00 м, соединённые между собой переходом высотой 3,00 м. Все здание второй степени огнестойкости. Подвала и чердака нет, геометрические размеры первого корпуса 66,86 х 22,15 метров, геометрические размеры второго корпуса 66,75 х 33,50 метров, геометрические размеры перехода 35,70 х 31,05 метров. Класс Ф.4, С1» [15].

1-й этаж: «столярная, подсобное, агрегатный цех, сварочный цех, кладовая, склад, мойка, малярный цех, ОГМ цех, электроцех, гараж, коридор, обеденный зал, цех РПС, бытовая, мастерская, санузел, компрессорная, вулканизаторная, цех, шиномонтажная, аккумуляторная, цех ЭМУ, бойлерная, трансформаторная, цех ППР, сушилка, вентиляционная камера, раздевалка, кабинет, бойлерная, тамбур, душ. Пожарная нагрузка: шторы, бумага, пластик, пластмасс, офисная, компьютерная и бытовая техника, мебель, аккумуляторы, лакокрасочный материал. Величина пожарной нагрузки от 651 до 900 МДж/м<sup>2</sup>» [15].

2-й этаж: «коридор, актовый зал, кабинет, кладовая. Пожарная нагрузка: шторы, бумага, пластик, пластмасс, офисная, компьютерная и бытовая техника. Величина пожарной нагрузки от 181 до 650 МДж/м<sup>2</sup>» [15].

Выводы по первому разделу

В первом разделе исследования дан анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте. А также проведен анализ объекта защиты – ОАО «Нефтехимзапчасть».

## **2 Анализ существующей системы противопожарной защиты на объектах хранения и использования аварийно-химических опасных веществ (АХОВ)**

Главными требованиями пожарной безопасности в ОАО «Нефтехимзапчасть» являются:

- «создание путей эвакуации и их поддержание в надлежащем состоянии;
- оснащение производственных, административных и других помещений средствами пожаротушения, системами оповещения, знаками безопасности;
- своевременная стирка и химчистка спецодежды сотрудников согласно утвержденному графику;
- осуществление слива топлива только в предназначенных для этого местах;
- немедленное удаление пролитых ТСМ» [19].

В производственных и административных помещениях ОАО «Нефтехимзапчасть» запрещено:

- «использовать открытые источники огня при проведении ТО и ремонта;
- курить в местах, не предназначенных для этого;
- отходить от автомобиля с включенным зажиганием, оставлять в нем промасленные протирочные материалы и спецодежду;
- использовать для прогрева помещений электроприборы с открытыми нагревательными элементами;
- поручать выполнение ремонтных работ лицам, не имеющим соответствующей квалификации и не прошедшим инструктаж» [22].

Помещения ОАО «Нефтехимзапчасть» «оборудованы АПС выполненной дымовыми и тепловыми извещателями ИП-212-95. Сигнал срабатывания выведен на контрольно-приемный прибор «Гранит-24»,

установленный в здании диспетчерской у охраны. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют» [15]. Выполнена установка дымовых пожарных извещателей «ДИП-212», тепловых пожарные извещателей «ИП-212-41м», пожарных извещателей ручного действия «ИПР-55». Действующая автоматическая пожарная сигнализация смонтирована в административном корпусе ОАО «Нефтехимзапчасть» (рисунок 1).

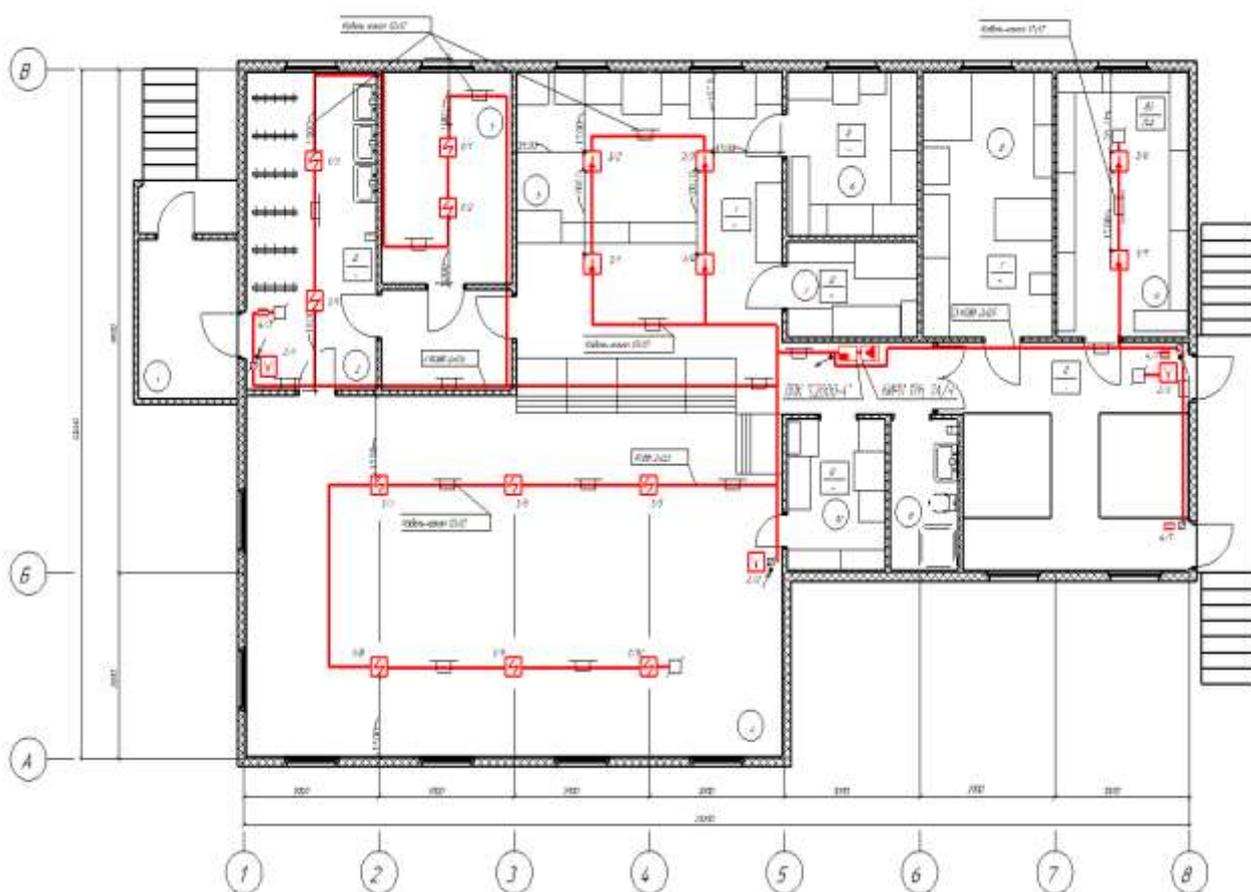


Рисунок 1 – Схема существующей автоматической пожарной сигнализации в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть»

Технические характеристики «ДИП-212»:

- «количество приборов, подключаемых к линии, не более – 97;
- вывод сигнала – в шлейф сигнализации приёмно-контрольного прибора;
- наличие индикатора – отсутствует;

- питание прибора – от внешнего источника постоянного тока;
- напряжение питания – 28,4 В постоянного тока;
- габаритные размеры – 123x122x82 мм» [1].

ОАО «Нефтехимзапчасть» в настоящее время имеет действующую пожарную сигнализацию, которая позволяет поддерживать минимальное требуемое значение эффективности, поскольку подключенные приборы имеются в недостаточном числе, кроме того, в данной системе нет в наличие индикатора, а выходной сигнал не подключен к компьютеру.

В следствие указанных недостатков, необходимо проведение технической модернизации системы, более современная модель системы обеспечит работу пожарной сигнализации в автоматическом режиме, будет обеспечено более точное её срабатывание, повысится уровень пожаробезопасности.

#### Выводы по второму разделу

Во втором разделе также охарактеризована существующая система пожарной сигнализации в ОАО «Нефтехимзапчасть». «Помещения оборудованы АПС выполненной дымовыми и тепловыми извещателями ИП-212-95. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют. Сигнал срабатывания выведен на контрольно-приемный прибор Гранит-24» [15]. Выполнена установка дымовых пожарных извещателей «ДИП-212», тепловых пожарные извещателей «ИП-212-41м», пожарных извещателей ручного действия «ИПР-55». Действующая автоматическая пожарная сигнализация смонтирована в административном корпусе ОАО «Нефтехимзапчасть» (рисунок 1).

### **3 Разработка систем противопожарной защиты на объектах аварийно-химических опасных веществ (АХОВ)**

Разработки и внедрение самых разных систем пожаробезопасности на любом объекте создают условия предотвращения возгораний, обеспечивают защиту жизни и здоровья сотрудников и граждан, материальных ценностей, предотвращают нанесение значительного ущерба от пожара. Современные противопожарные системы, обеспечивающие объект защитой, должны содержать совокупность средств, препятствующих появлению условий, превышающих допустимый пожарный риск, уровень которого закреплен в федеральном законе №123-ФЗ, а также препятствующих нанесению ущерба и вредного воздействия третьим лицам при возникновении пожарной ситуации. Многие относят сферу пожаротушения к устоявшейся, консервативной области, но в последние годы предложения инновационных технологий появляются достаточно часто.

На основании действующих требований пожаробезопасности СП 484.1311500.2020, в целях проведения предупредительных мер по обеспечению пожаробезопасности для административного корпуса ОАО «Нефтехимзапчасть», рекомендуется установить систему АПС, включающую систему оповещения второго типа. Желательно остановить свой выбор на АПС, основу которой составляет интегрированная охранная система «Орион».

В состав АПС войдут следующие элементы:

- «ПЭВМ;
- пульт контроля и управления охранно-пожарный;
- резервированный источник питания;
- аккумуляторная батарея;
- шлейфы сигнализации с пожарными извещателями;
- датчики дымовые ИП 212-3СУ;

- датчики тепловые ИП 103-5/2-A1;
- датчики ручные ИПР-513-3А» [13].

Подбор элементов для предложенной АПС проводился с учетом характерных особенностей помещения. Подключение к ПК выполнено способом, которое представлено рисунком 2.

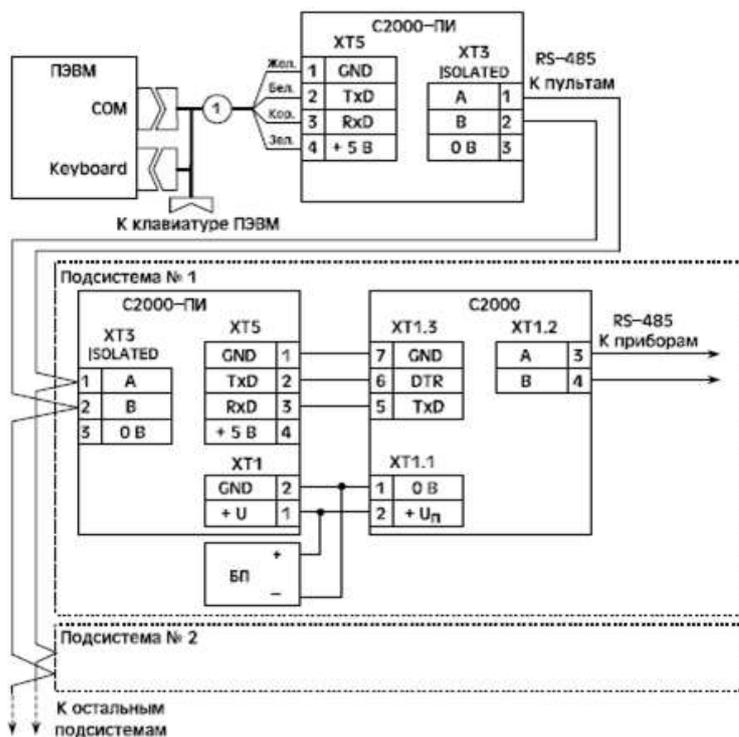


Рисунок 2 – Схема подключения пультов к компьютеру

«Пульт контроля и управления охранно-пожарный предназначен для информационного объединения приборов с целью организации единого центра управления и сбора системных сообщений, объединения шлейфов сигнализации в разделы, создания перекрестных связей между разделами и выходами приборов, расширения возможностей отображения информации» [13].

Технические характеристики:

- «количество приборов, подключаемых к линии RS-485, не более – 127;
- жидкокристаллический индикатор – 2 строки х 16 символов, с подсветкой;
- питание прибора – от внешнего источника постоянного тока;
- напряжение питания – 10,2 ч 28,4В постоянного тока;
- подключение к ПК – через интерфейс RS-485 с помощью преобразователя интерфейсов;
- рабочий диапазон температур – от +1 до +55°С;
- степень защиты корпуса – IP20;
- габаритные размеры – 140х114х25мм» [13].

Внешний вид прибора показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Внешний вид прибора

«Электропитание преобразователей интерфейсов RS-232/RS-485 осуществляется от компьютера или от внешнего источника питания. Функционирование преобразователей интерфейсов RS-232/RS-485 основано на передаче информации с одной линии интерфейса на две другие; направление передачи определяется автоматически. Светодиод ведущей линии светится зелёным светом» [21].

«Преобразователь интерфейсов RS-232/RS-485 обеспечивает защиту от короткого замыкания в линии интерфейса RS-485, возникший из-за

замыкания в одной из линий длительный логический ноль не передаётся в две другие линии. Нормальная работа восстанавливается при обнаружении в данной линии логической единицы» [21].

На рисунке 4 показана типовая схема подключения преобразователя интерфейсов.

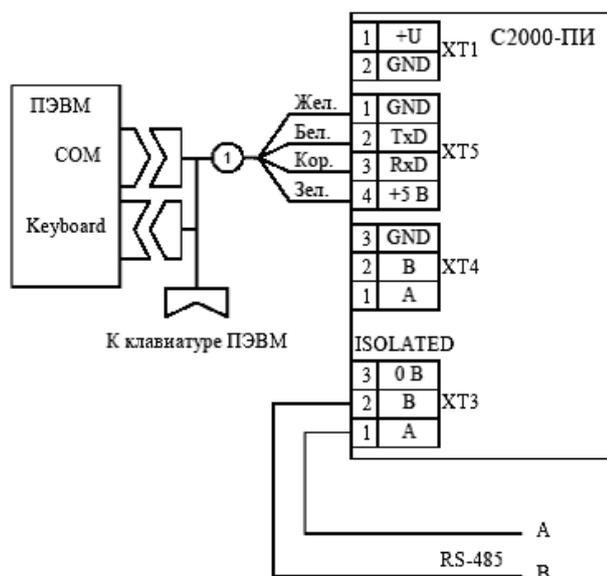


Рисунок 4 – Типовая схема подключения преобразователя интерфейсов

«Блок индикации с клавиатурой предназначен для работы в составе ИСО Орион совместно с пультом контроля и управления, ручного управления разделами системы и отображения с помощью встроенных индикаторов и звуковой сигнализации сообщений о событиях в этих разделах» [13].

Технические характеристики:

- «световая индикация 60 двухцветных индикаторов для отображения состояния разделов, для отображения наличия тревог и неисправностей» [13];
- «внешний считыватель электронных идентификаторов – 1 вход;
- встроенный звуковой сигнализатор;

- количество вводов питания – 2;
- потребляемая мощность не более 3 Вт;
- готовность к работе после включения питания не более 2 с;
- рабочий диапазон температур от -30 до +50 °С;
- относительная влажность до 98% при +25 °С;
- степень защиты корпуса IP20;
- габаритные размеры 340x170x25,5 мм» [13].

Внешний вид прибора показан на рисунке 5.

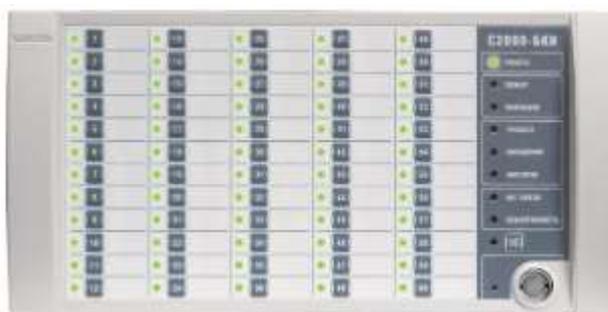


Рисунок 5 – Внешний вид прибора

Пульт контроля и управления «С 2000» необходим для:

- «индикация извещений от подключенных приборов о снятии, взятии, не взятии, срабатывании ШС с указанием номера ШС, номера (сетевого адреса) прибора и текущего времени;
- индикация извещений от приборов о низком напряжении питания с указанием сетевого адреса и текущего времени;
- запоминание 10 последних извещений с возможностью их просмотра настройка конфигурации ШС без необходимости отключения других приборов сети охранно-пожарной сигнализации;

- подключение новых приборов без необходимости отключения питания с автоматическим распознаванием подсоединяемых устройств (режим PLUG & PLAY);
- ограничение доступа к функциям управления с помощью многоуровневой системы паролей;
- встроенные часы с возможностью настройки» [13].

Прибор приемно-контрольный (ППК) Сигнал-20П обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- «возможность работы в режимах: приемно-контрольный прибор, приемно-контрольный охранный прибор или приемно-контрольный охранно-пожарный прибор;
- возможность определения срабатывания одного или двух пожарных извещателей в каждом шлейфе;
- возможность передачи извещений: норма, обрыв шлейфа, сработка извещателя, тревога, пожар, взятие под охрану, снятие с охраны, авария источника питания, восстановление источника питания, тихая тревога, вскрытие корпуса, восстановление блокировки корпуса» [13].

«Извещатель пожарный дымовой оптико-электронный предназначен для обнаружения загораний, сопровождающихся появлением дыма в закрытых помещениях различных зданий и сооружений, и выдачи извещений» [13].

Технические характеристики:

- «чувствительность извещателя соответствует задымленности окружающей среды с оптической плотностью 0,05...0,2 дБ/м;
- инерционность срабатывания извещателя при достижении пороговой удельной оптической плотности окружающей среды не превышает 10 с;
- потребляемый извещателем ток не более 0,5 мА;

- время технической готовности извещателя не более 60 с;
- рабочий диапазон температур от минус 30 до +55°C;
- габаритные размеры извещателя вместе с розеткой диаметр 100 мм высота 47 мм;
- масса не более 0,2 кг;
- тип монтажа – потолочный» [13].

Внешний вид датчика показан на рисунке 6.



Рисунок 6 – Внешний вид датчика

«Извещатель пожарный ручной адресный предназначен для формирования сообщения о пожаре при нажатии на клавишу» [13].

Технические характеристики:

- «ток потребления 0,5 мА;
- время фиксации нарушения зоны не более 300 мс;
- время технической готовности не более 15 с;
- рабочий диапазон температур от минус 30 до +55°C;
- относительная влажность до 93% при +40°C;
- габаритные размеры не более 95x91x33 мм;
- масса не более 0,15 кг» [13].

Внешний вид датчика показан на рисунке 7.



Рисунок 7 – Внешний вид датчика

В соответствии с СП 3.13130.2009 «в здании предусматривается система оповещения и управления эвакуацией (СОУЭ) 2-го типа» [18]. На рисунке 8 изображена схема монтажа в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть»

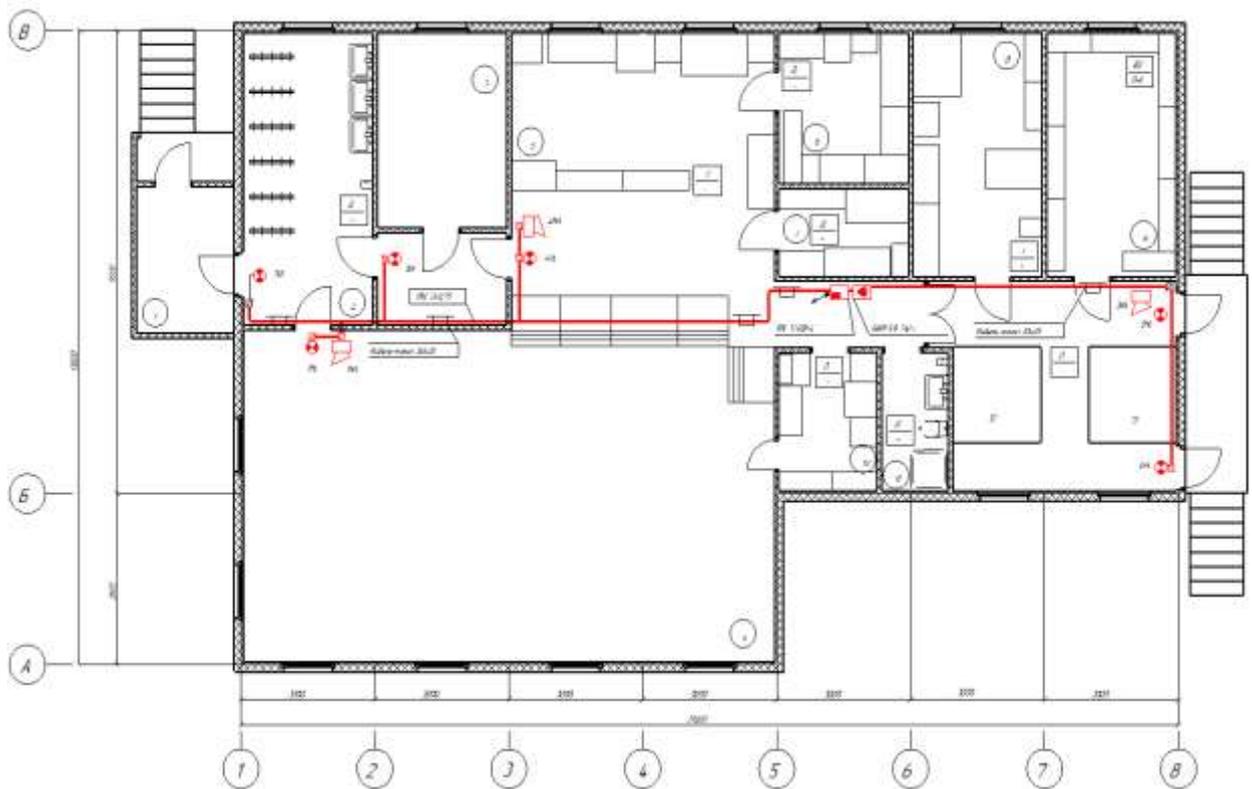


Рисунок 8 – Схема монтажа в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть» системы оповещения о пожаре и управления эвакуацией

«Система звукового оповещения о пожаре выполнена с применением звуковых оповещателей FNM-420-A-RD, которые подключаются к локальной системе безопасности» [18]. Проведение подбора элементов для АПС осуществлялось с учетом конструктивных и планировочных особенностей строения и функционального предназначения каждого помещения. Установка дымовых извещателей (общее количество 24) должна проводиться в каждом помещении по 2 шт. Установку ручного пожарного извещателя следует выполнить на стене эвакуационного пути, высота крепления должна соответствовать 1,5 м. от пола.

Рекомендуемая для установки система превосходит по многим параметрам ранее используемую: число элементов значительно больше, наличие жидкокристаллического индикатора с возможностью вывода информации в две строки по 16 символов, имеющего подсветку и подключенного к компьютеру с интерфейсом RS-485 [27]. Такие возможности позволяют с максимальной эффективностью обеспечить функционирование АПС при высокой точности срабатывания.

Вывод по третьему разделу

В третьем разделе в качестве мероприятий в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть» системой противопожарной защиты предлагается построить систему АПС с системой оповещения о пожаре 2-го типа.

## 4 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н «Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда» [11].

В таблице 1 представлена оценка вероятности тяжести возможного последствия происшествия в ОАО «Нефтехимзапчасть».

Таблица 1 – Оценка вероятности тяжести возможного последствия происшествия в ОАО «Нефтехимзапчасть»

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.	3
4 Вероятно	- зависит от случая, высокая степень возможности реализации; - часто слышим о подобных фактах.	4
5 Весьма вероятно	- обязательно произойдет; - практически несомненно; - регулярно наблюдаемое событие.	5

После оценки вероятности наступления события необходимо оценить степень тяжести последствий. В таблице 2 представлена оценка степени тяжести возможных последствий (катастрофическая, крупная, значительная, незначительная, приемлемая) в ОАО «Нефтехимзапчасть», охарактеризованы потенциальные последствия.

Таблица 2 – Оценка степени тяжести возможных последствий в ОАО «Нефтехимзапчасть»

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; - 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; - быстро потушенное загорание.	2
1	Приемлемая	- без травмы или заболевания; - незначительный, быстроустраняемый ущерб.	1

В таблице 3 представлен общий реестр профессиональных рисков для рабочих мест специалиста службы безопасности, тестировщик и инженера-энергетика в ОАО «Нефтехимзапчасть».

Таблица 4 – Реестр рисков для рабочих мест специалиста службы безопасности, тестировщик и инженера-энергетика в ОАО «Нефтехимзапчасть»

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
2	Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным	2.1	Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ

Продолжение таблицы 3

№ опасности	Опасность	ID	Опасное событие
	опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов		
8	Подвижные части машин и механизмов	8.1.4	Применение предупредительной сигнализации, контрольно-измерительных приборов и автоматики
20	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
24	Монотонность труда при выполнении однообразных действий или непрерывной и устойчивой концентрации внимания в условиях дефицита сенсорных нагрузок	24.1.	Психоэмоциональные перегрузки
24	Диспетчеризация процессов, связанная с длительной концентрацией внимания	24.4.	Психоэмоциональные перегрузки
27	Электрический ток	27.1	Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением

В таблице 3 проанализированы виды опасностей, которые могут возникнуть на рабочем месте специалиста службы безопасности, тестировщик и инженера-энергетика в ОАО «Нефтехимзапчасть». «Меры управления профессиональными рисками (мероприятия по охране труда) направляются на исключение выявленных у работодателя опасностей или снижение уровня профессионального риска» [11]. При анализе состояния безопасности предварительно выбранных рабочих мест, были установлены потенциальные опасности и оценен риск их возникновения, которые представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Анкета для рабочих мест специалиста службы безопасности, тестировщик и инженера-энергетика в ОАО «Нефтехимзапчасть»

Рабочее место	Опасность	Опасное событие	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Специалист службы безопасности	20	20.1	Маловероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Тестировщик	2	2.1	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
	8	8.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	24	24.1	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
	24	24.4	Вероятно	4	Незначительная	2	8	Низкий
Инженер-энергетик	2	2.1	Маловероятно	2	Крупная	4	8	Низкий
	8	8.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний
	27	27.1	Вероятно	4	Крупная	4	16	Средний

Количественную оценку риска рассчитаем по формуле:

$$\text{ИПР} = A \cdot U \quad (1)$$

где «ИПР – индекс профессионального риска;

A – коэффициент вероятности тяжести;

U – коэффициент степени тяжести» [6].

Снижение и полная ликвидация профессиональных рисков на месте деятельности специалиста-термиста обеспечивается мероприятиями:

- «по исключению опасной работы (процедуры) из технологического цикла;
- по замене опасной работы на менее опасную;
- по реализации инженерно-технических методов ограничения рисков воздействия на работников;
- по ограничению времени опасного воздействия риска на работников;

– по использованию средств индивидуальной и (или) коллективной защиты» [26].

Необходимо спланировать мероприятия для снижения и полного устранения профессиональных рисков на месте деятельности специалиста-термиста, которые сведем в таблицу 5.

Таблица 5 – План возможных мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте термиста в ОАО «Нефтехимзапчасть»

Наименование мероприятия	Сроки проведения	Ответственные за проведение	Ожидаемый результат
Проведение специальной оценки условий труда, оценки уровней профессиональных рисков	1 квартал 2023 г.	Специалист по охране труда	Выявление опасных и вредных условий труда, выявление профессиональных рисков, своевременное их устранение или корректировка
Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам проведения специальной оценки условий труда и оценки уровней профессиональных рисков	В соответствии с планом корректирующих действий	Зам. директора	Снижение травмоопасности, заболеваемости, повышение работоспособности
Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах, связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами	В соответствии со сроками выдачи	Главный бухгалтер, специалист по охране труда	Уменьшение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, а также защита от загрязнения
Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними, проведение ремонта и замена СИЗ	В соответствии с графиком	Специалист по охране труда	Увеличение срока службы СИЗ

Продолжение таблицы 5

Наименование мероприятия	Сроки проведения	Ответственные за проведение	Ожидаемый результат
Приобретение стендов, наглядных материалов для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ	1 квартал 2023 г.	Специалист по охране труда	Лучшее усвоение пройденного материала, повышение уровня знаний по безопасным методам выполнения работ
Проведение внеплановых инструктажей по пожарной безопасности, охране труда, антитеррористической безопасности	По мере необходимости	Специалист по охране труда, руководитель	Снижение уровня травматизма
Организация обучения водителей по программе: «Ежегодные занятия с термистами автотранспортных организаций»	2 квартал 2023 г.	Специалист по охране труда	Снижение травматизма и уровня профессиональных рисков

Итак, результатом предлагаемых мероприятий будут: снижение травоопасности, заболеваемости, повышение работоспособности, уменьшение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, увеличение срока службы СИЗ, повышение уровня знаний по безопасным методам выполнения работ, снижение уровня травматизма и профессиональных рисков.

Выводы по четвертому разделу

В четвертом разделе проведена идентификация опасностей термиста в ОАО «Нефтехимзапчасть» и составлена карта профессиональных рисков для этого рабочего места. По итогам проведенного исследования составлен план возможных мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте термиста. Результатом предлагаемых мероприятий будут: снижение травоопасности, заболеваемости, повышение работоспособности.

## 5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

Программа производственного контроля – это «обязательный документ, который должен быть разработан для любого предприятия, независимо от его масштабов и сферы деятельности. Программа представляет собой перечень и график регулярно проводимых мероприятий, которые проводятся на предприятии для защиты сотрудников и граждан от различных вредных факторов» [12].

Производственная деятельность ОАО «Нефтехимзапчасть» наносит окружающей среде определенное негативное воздействие, что отражено на рисунке 9.

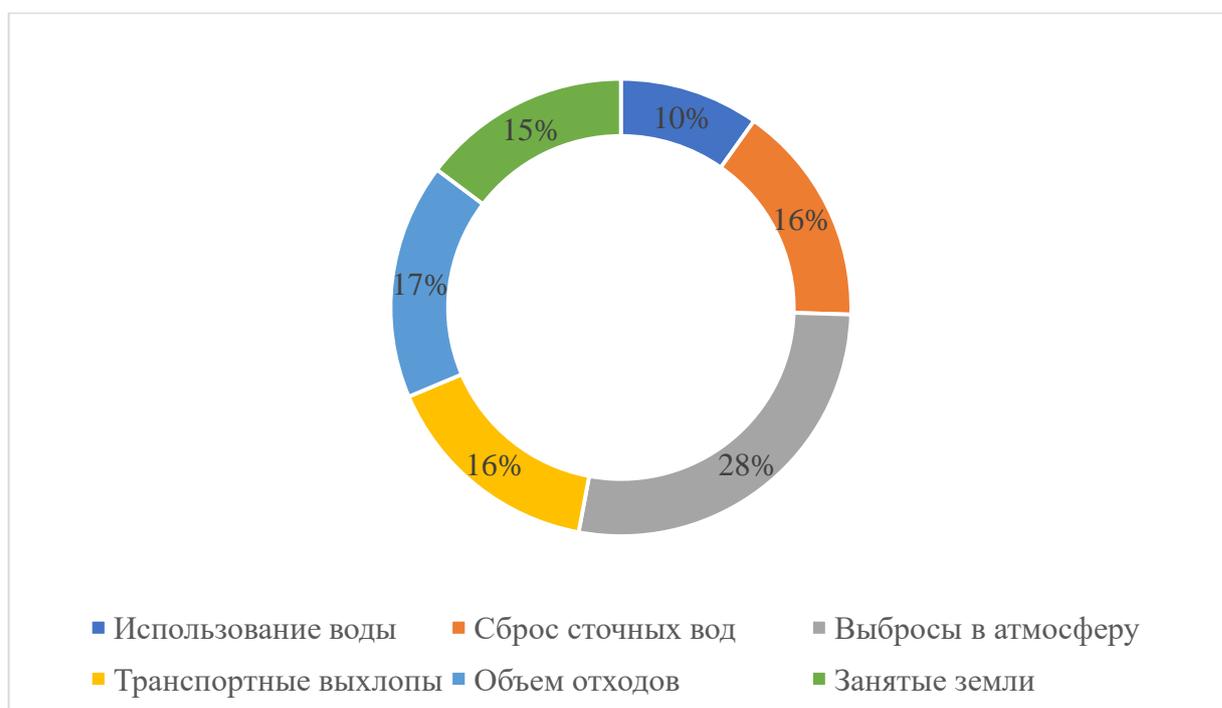


Рисунок 9 – Структура составляющих вредного воздействия на окружающую среду ОАО «Нефтехимзапчасть»

Проанализировав собранные данные, следует отметить наличие максимального негативного воздействия на состояние окружающей среды от выбросов в атмосферный воздух, от сточных вод, от производственных

отходов. «С целью снижения количеств выбросов от объектов КОС можно предпринять попытки, связанные с уменьшением биодоступности промоторов бактериальной продукции отдельных одорантов путем связывания их, например, с металлами, содержащимися в различных реагентах, которые направлены на улучшение процесса очистки сточных вод. В некоторых случаях необходимо использовать биологические методы очистки газа, а именно биофильтрацию или диффузию активным илом» [2].

Предложенные выше меры обеспечивают сохранность природных объектов с большей эффективностью [24].

ОАО «Нефтехимзапчасть» выстраивает свою экологическую политику в соответствии со следующими принципами:

- «открытость всей экологической информации, соответствующее просвещение и обучение работников предприятия;
- следование отечественным и международным нормативам и требованиям по защите окружающей среды, активное участие в экологических программах, разработке новых природоохранных стандартов, законов и правил;
- вторичное использование и экологически безопасная утилизация отслужившей продукции, материалов и компонентов в конце их жизненного цикла» [16].

Сокращение вредного влияния на окружающую среду от видов производственной деятельности ОАО «Нефтехимзапчасть» можно обеспечить следующими способами:

- «контроль осуществления мер по пылеподавлению;
- производственный контроль за соблюдением требований в области обращения с отходами (соблюдение условий и норм временного накопления отходов, своевременного вывода отходов с площадки);
- контроль условий складирования пылящих материалов;
- контроль утечек нефтепродуктов» [3].

Разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в

атмосферный воздух – «разрешение, устанавливающее предельно допустимые выбросы и другие условия, которые обеспечивают охрану атмосферного воздуха. Отсутствие разрешения на выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух увеличивает сумму экологических платежей в 25 раз» [7].

«Для стационарных источников предельно допустимые выбросы вредных физических воздействий на атмосферный воздух и методы их определения разрабатываются в порядке, установленном Правительством Российской Федерации. Вредное физическое воздействие на атмосферный воздух допускается на основании разрешения, выданного уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти в порядке, установленном Правительством Российской Федерации» [9]. Антропогенная нагрузка на окружающую среду представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ОАО «Нефтехимзапчасть»	-	-	Стоки бытовые	ТКО, отходы бумажные, смет с территории малоопасный; лампы люминесцентные,
Количество в год		-	1000 куб.м./год	8 т

Определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным. Сведения о технологиях представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение (площадка, цех или другое)		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	ОАО «Нефтехимзапчасть»	Водоснабжение	Соответствует
2	ОАО «Нефтехимзапчасть»	Вентиляция	Соответствует

Руководством ОАО «Нефтехимзапчасть» была разработана собственная программа экологического контроля. План-график контроля стационарных источников выбросов представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

№	Наименование загрязняющего вещества
1	–

Профилактические мероприятия снижения отрицательного воздействия на окружающую среду для ОАО «Нефтехимзапчасть»:

- «соблюдение всех норм технологического режима в процессе работы оборудования;
- качественное обучение и проверка знаний обслуживающего персонала по профессиям;
- соблюдение правил и инструкций по ТБ при проведении газоопасных огневых работ;
- блокировка оборудования и сигнализации при отклонении от нормальных условий технологических процессов» [23];
- «периодическое диагностирование узлов запорной арматуры

- ультразвуковыми, электромагнитными и другими приборами;
- выполнение антикоррозийной защиты надземных участков трубопроводов;
  - прокладка трубопроводов в кожухах при пересечении ими автомобильных дорог;
  - молниезащита и защита от статического электричества сооружений, технологического оборудования и трубопроводов» [25].

Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год представлены в Приложении А. Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в Приложении Б. 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 представлены в Приложении В.

Выводы по пятому разделу.

В пятом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия ОАО «Нефтехимзапчасть» на внешнюю экологию. Проведенный анализ позволил установить максимальный уровень воздействия от рассматриваемого производственного объекта на окружающее пространство в следствие выбросов в атмосферный воздух, сбросов сточных вод и отходов производственной деятельности.

## 6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Мероприятия, спланированные с целью создания благоприятных, безопасных условий для деятельности сотрудников (техносфера) в административном корпусе ОАО «Нефтехимзапчасть», приведены в таблице 9.

Таблица 9 – План мероприятий по обеспечению техносферной безопасности в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть»

Мероприятия	Срок исполнения
Разработать проект автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях	Август 2023 года
Монтаж автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях	Октябрь 2023 года
Объединение автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в систему комплексной безопасности	Ноябрь-декабрь 2023 года

Для определения уровня безопасности для административного здания ОАО «Нефтехимзапчасть» в случае возникновения пожара, необходимо провести расчеты для разных вариантов развития ситуации.

«При первом варианте (возникновение пожара в ночное время)» [14]:

$$F_{\text{ПОЖ}}^1 = n(v_{\text{л}} \cdot V_{\text{СВГ}})^2 = 3,14(0,5 \cdot 18)^2 = 508 \text{ м}^2 \quad (2)$$

где « $v_{\text{л}}$  – линейная скорость распространения горения по поверхности, м/мин;

$V_{\text{СВГ}}$  – время свободного горения, мин.;

$n$  – коэффициент» [14].

«То есть, пожаром будет охвачено всё здание столовой воинской части площадью 270 м<sup>2</sup>. При втором варианте (возникновение пожара в ночное время)» [14]:

$$F_{\text{Пож}}^2 = n(v_{\text{л}} \cdot V_{\text{СВГ}})^2 \cdot 2 = 3,14(0,5 \cdot 4)^2 \cdot 2 = 25,12 \text{ м}^2 \quad (3)$$

В случае возникновения пожарной ситуации материальные потери для административного корпуса рассматриваемого производственного объекта могут быть различными в зависимости от многих обстоятельств, для двух вариантов развития ситуаций проводим расчет на основе данных, приведенных в таблице 10.

Таблица 10 – Данные для расчёта материальных потерь в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть» по двум вариантам

Данные	Измерение	Первый вариант	Второй вариант
Площадь здания	м <sup>2</sup>	270	
Стоимость производственного оборудования	руб./м <sup>2</sup>	40000	
Стоимость 1 м <sup>2</sup> здания	руб./м <sup>2</sup>	15000	15000
Вероятность возникновения пожара	1/м <sup>2</sup> в год	4×10 <sup>-5</sup>	
Вероятность тушения пожара в здании	-	0,79	
Коэффициент, учитывающий степень уничтожения здания	-	0,52	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	1,63	
Площадь пожара на время тушения первичными средствами	м <sup>2</sup>	270	
Вероятность тушения пожара первичными средствами	-	0,79	
Коэффициент, учитывающий косвенные потери	-	1,63	
Линейная скорость распространения горения по помещениям	м/мин	0,5	
Время свободного горения	мин	18	4

«Для 1-го варианта материальные потери от пожаров в помещениях столовой составят» [14]:

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) \quad (4)$$

«где  $M(\Pi_1)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения

$M(\Pi_2)$  – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения» [14].

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{\text{пож}} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \quad (5)$$

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{\text{пож}} + C_K) \cdot 0.52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2 \quad (6)$$

«где  $J$  – вероятность возникновения пожара,  $1/\text{м}^2$  в год;

$F$  – площадь объекта,  $\text{м}^2$ ;

$C_T$  – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ $\text{м}^2$ ;

$F_{\text{пож}}$  – площадь пожара на время тушения первичными средствами,  $\text{м}^2$ ;

$p_1$  – вероятность тушения пожара первичными средствами;

$k$  – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [14].

$$M(\Pi_1) = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 270 \cdot 15000 \cdot 270(1 + 1,63) \cdot 0,79 = 90879 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 270 \cdot (15000 \cdot 270 + 40000) \cdot 0.52 \cdot (1 + 1,63) \cdot (1 - 0,79) \\ = 12686 \text{ руб/год}$$

«Для 2-го варианта материальные потери от пожаров в помещениях составят» [14]:

$$M(\Pi_1) = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 270 \cdot 15000 \cdot 25,12(1 + 1,63) \cdot 0,79 = 8455 \text{ руб/год}$$

$$M(\Pi_2) = 4 \cdot 10^{-5} \cdot 270 \cdot (15000 \cdot 25,12 + 40000) \cdot 0.52 \cdot (1 + 1,63) \\ \cdot (1 - 0,79) = 1293 \text{ руб/год}$$

«Общие ожидаемые материальные потери от пожаров в помещениях по двум вариантам составят, если отсутствует автоматическая система пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 2-го типа» [14]:

$$M(\Pi_1) = 90879 + 12686 = 103565 \text{ руб/год}$$

«Если в помещениях выполнена автоматическая система пожарной сигнализации и система оповещения о пожаре 2-го типа с выводом сигналов через локальную систему безопасности на ПЭВМ, расположенного в караульном помещении (пост охраны), где ведется дежурство» [14]:

$$M(\Pi_2) = 8455 + 1293 = 9748 \text{ руб/год}$$

Суммарный размер затрат на создание требуемых и спланированных мероприятий по обеспечению безопасности представлен таблицей 11.

Таблица 11 – Стоимость выполнения плана мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Проектирование автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях	75000
Монтаж автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в помещениях	210000
Объединение автоматической системы пожарной сигнализации и системы оповещения о пожаре 2-го типа в систему комплексной безопасности	60000
Итого:	345000

Эксплуатационные расходы  $P$  на реализацию мероприятий по обеспечению пожарной безопасности

$$P = A + C, \quad (7)$$

где  $A$  – затраты на амортизацию оборудования, руб/год;

$C$  – текущие затраты на содержание оборудования (зарплата обслуживающего персонала, текущий ремонт и др.), руб/год.

$$P = 34500 + 22500 = 57000 \text{ руб.}$$

«Экономический эффект от выполнения плана мероприятий составит» [14]:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (8)$$

где  $T$  – «горизонт расчета (продолжительность расчетного периода); он равен номеру шага расчета, на котором производится окончание расчета» [14];

$t$  – «год осуществления затрат» [14];

$НД$  – «постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал» [14];

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$  – «расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб/год» [14];

$K_1, K_2$  – «капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.» [[12]];

$P_1, P_2$  – «эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в  $t$ -м году, руб./год» [14].

На основе таблицы 12 проводятся расчеты финансирования при выполнении плана.

Таблица 12 – Расчёт денежных потоков от выполнения плана мероприятий

Год проекта	$M(\Pi)1 - M(\Pi)2$	$P_2 - P_1$	$D$	$[M(\Pi)1 - M(\Pi)2]D$	$K_2 - K_1$	Денежные потоки
1	93817	57000	0,91	85373,47	345000	-259626,53

Продолжение таблицы 12

Год проекта	М(П)1- М(П)2	P <sub>2</sub> -P <sub>1</sub>	Д	[М(П1)- М(П2)]Д	K <sub>2</sub> -K <sub>1</sub>	Денежные потоки
2	93817	57000	0,83	77868,11	-	77868,11
3	93817	57000	0,75	70362,75	-	70362,75
4	93817	57000	0,68	63795,56	-	63795,56
5	93817	57000	0,62	58166,54	-	58166,54
6	93817	57000	0,56	52537,52	-	52537,52
7	93817	57000	0,51	47846,67	-	47846,67
8	93817	57000	0,47	44093,99	-	44093,99
9	93817	57000	0,42	39403,14	-	39403,14
10	93817	57000	0,39	36588,63	-	36588,63

Вывод по седьмому разделу

На основании действующих требований пожаробезопасности СП 484.1311500.2020, в целях проведения предупредительных мер по обеспечению пожаробезопасности для административного корпуса ОАО «Нефтехимзапчасть», рекомендуется установить систему АПС, включающую систему оповещения второго типа. Поэтому в качестве мероприятий в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть» системой противопожарной защиты предлагается построить систему АПС с системой оповещения о пожаре 2-го типа.

Проведенные расчеты в шестом разделе позволяют выяснить уровень экономической эффективности от проведения предложенных мер в ОАО «Нефтехимзапчасть» – она составит 36588,63 руб., это доказывает экономическую целесообразность предлагаемых мер.

## Заключение

В первом разделе исследования дан анализ нормативных требований пожарной безопасности на объекте. А также проведен анализ объекта защиты – ОАО «Нефтехимзапчасть».

Во втором разделе также охарактеризована существующая система пожарной сигнализации в ОАО «Нефтехимзапчасть». «Помещения оборудованы АПС выполненной дымовыми и тепловыми извещателями ИП-212-95. Установки автоматического пожаротушения отсутствуют. Сигнал срабатывания выведен на контрольно-приемный прибор Гранит-24» [15]. Выполнена установка дымовых пожарных извещателей «ДИП-212», тепловых пожарных извещателей «ИП-212-41м», пожарных извещателей ручного действия «ИПР-55». Действующая автоматическая пожарная сигнализация смонтирована в административном корпусе ОАО «Нефтехимзапчасть» (рисунок 1).

В третьем разделе в качестве мероприятий в административном здании ОАО «Нефтехимзапчасть» на основании действующих требований пожаробезопасности СП 484.1311500.2020, в целях проведения предупредительных мер по обеспечению пожаробезопасности рекомендуется установить систему АПС, включающую систему оповещения второго типа. Желательно остановить свой выбор на АПС, основу которой составляет интегрированная охранная система «Орион».

В четвертом разделе проведена идентификация опасностей термиста и составлена карта профессиональных рисков для этого рабочего места. По итогам проведенного исследования составлен план возможных мероприятий по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте термиста. Результатом предлагаемых мероприятий будут: снижение травмоопасности, заболеваемости, повышение работоспособности, уменьшение воздействия на работников вредных и (или) опасных производственных факторов, увеличение срока службы СИЗ, повышение

уровня знаний по безопасным методам выполнения работ, снижение уровня травматизма и профессиональных рисков.

В пятом разделе выпускной квалификационной работы проведена оценка антропогенного воздействия складского комплекса на внешнюю экологию. Проведенный анализ позволил установить максимальный уровень воздействия от рассматриваемого производственного объекта на окружающее пространство в следствие выбросов в атмосферный воздух, сбросов сточных вод и отходов производственной деятельности.

Проведенные расчеты в шестом разделе позволяют выяснить уровень экономической эффективности от проведения предложенных мер в ОАО «Нефтехимзапчасть» – она составит 231036,38 руб. за период в 10 лет, это доказывает экономическую целесообразность предлагаемых мер.

## Список используемых источников

1. Баратов А. Н. Средства пожарной автоматики // Пожарная техника. 2020. № 3. С. 21-29.
2. Бойкова О. С. Экологическая безопасность промышленного предприятия // Технические науки. 2020. № 1. С. 19-23.
3. Винокурова С. В. Отношение российских предприятий к экологии становится ответственным // Безопасность труда в промышленности. 2021. №8. С. 46-50.
4. Вогман Л. П. Пожары и их последствия на промышленных объектах. // Пожарная техника. 2019. № 11. С. 56-60.
5. Залюбовский М. Н. Совершенствование системы промышленной безопасности средствами пожаротушения // Труды молодых ученых Алтайского государственного университета. 2019. № 14. С. 276-278.
6. Крахмальная И. В. Меры по охране труда: плюсы и минусы // Охрана труда. Просто и понятно. 2021. № 4. С. 4-11.
7. Медведева О. И. Выбросы в атмосферу: необходимая документация предприятия // Экология производства. 2022. №8. С. 14-22.
8. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №69 от 21.12.1994 (ред. от 14.07.2022). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения: 15.03.2023).
9. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 04.05.1999 №96 (ред. от 11.06.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения: 01.04.2023).
10. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 16.09.2020 № 1479 (ред. от 24.10.2022). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_363263/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263/) (дата обращения: 20.03.2023).

11. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/727092790> (дата обращения: 21.03.2023).

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://docs.cntd.ru/document/542627825> (дата обращения: 26.03.2023).

13. Охранная сигнализация Болид – технические характеристики и сферы использования [Электронный ресурс]. URL: <https://azbsec.ru/articles/okhrannaya-signalizaciya/okhrannaya-signalizaciya-bolid.html> (дата обращения: 06.03.2023).

14. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс]: Методические указания. URL: <https://edu.rosdistant.ru/course/view.php?id=3014> (дата обращения: 05.04.2023).

15. План тушения пожара в ОАО «Нефтехимзапчасть» / МБУ «Аварийно-спасательная служба г.о. Сызрань Самарской области». 2020. 145 с.

16. Сердюкова Л. О. Анализ экологической политики промышленного предприятия // Технические науки. 2021. №3. С. 22-28.

17. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 31.07.2020 № 582. URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/#dst100012](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_376143/44169ea7251f1f68999e4fd406ed3dceef4412ec/#dst100012) (дата обращения: 25.03.2023).

18. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 3.13130.2009. URL:

<http://docs.cntd.ru/document/1200071145> (дата обращения: 10.04.2023).

19. Солодкий А. И. Руководство по оценке пожарного риска для промышленных предприятий // с Пожарная безопасность. 2021. №4. С. 12-21.

20. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон №123 от 22 июля 2008 г. (ред. от 01.03.2023). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 24.03.2023).

21. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения: 12.03.2022).

22. Фаерман И. Е. Аудит пожарной безопасности как необходимый элемент системы обеспечения пожарной безопасности // Новая наука. 2022. № 2. С. 227-229.

23. Bellarsi F. The Green Studies Reader. Bloomsbury Academic, 2017. 301 p.

24. Campbell C. Literary and Cultural Production, World-Ecology, and the Global Food System // World-Ecology. 2020. №4. P. 85-89.

25. MacDonnell K. Industrial ecology // Ecocriticism and Environmental. 2021. №2. P. 18-22

26. Schupp S. Risk Management in Factory Planning // Procedia CIRP. 2021. № 104. P. 10-19.

27. Yang F. Labour protection in a transforming world of work // Occupational Safety and Health. 2021. №5. P. 15-19.

Приложение А

**Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за 2022 год**

Таблица А.1 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности и 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 коммунальные, подобные коммунальным на производстве и при предоставлении услуг населению	7 30 000 00 00 0	IV	0	8 т	8 т	0	0	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	0	0	0	0	8 т.			

Продолжение Приложения А

Продолжение таблицы А.1

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

## Приложение Б

### Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Таблица Б.1 – 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
	№	Наименование	№	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Итого	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–

## Приложение В

### Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений сточных вод и обработки осадков

Таблица В.1 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений

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
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	16	17
ЛОС механической очистки	2013	Механическая очистка, Поток ПНУ-БМ (2)-180	0.35; 85	0.2; 60	0.07; 25	ТКБ	19.09.2022	-	-	-	99	99