

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 Противопожарное оборудование и инвентарь, порядок использования
при пожаре в ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

Д.М. Церцвадзе

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

доцент, Д.А. Романов

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

Консультант

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

старший преподаватель, Е.В. Косс

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

Тольятти 2022

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)

ЗАДАНИЕ на выполнение бакалаврской работы

Студент Церцвадзе Дмитрий Малхазиевич

1 Тема Противопожарное оборудование и инвентарь, порядок использования при пожаре в ПАО «КуйбышевАзот»

2 Срок сдачи студентом законченной бакалаврской работы 06.05.22

3 Исходные данные к бакалаврской работе генеральный план объекта, планировка зданий и сооружений, характеристики систем водоснабжения, электроснабжения, отопления, вентиляции, системы противопожарной защиты, пожарно-технические характеристики объекта, действующая система управления пожарной безопасностью объекта.

4 Содержание бакалаврской работы (перечень подлежащих разработке вопросов, разделов).

Аннотация (краткое содержание ВКР, поставленная задача, цель, результат достижения, количественная характеристика ВКР: страниц, рисунков, таблиц, источников, приложений).

Содержание

Введение (обосновывается актуальность и значимость темы, формулируются цель и задачи работы, анализируется современное состояние пожарной безопасности в данной отрасли экономики).

Термины и определения

Перечень сокращений и обозначений

1 Характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот» (общие сведения об объекте: расположение, функциональное назначение, осуществляемые технологические процессы, коммунальные и инженерные системы объекта).

2 Анализ пожарной опасности предприятия ПАО «КуйбышевАзот» (класс функциональной пожарной опасности, степень огнестойкости и класс конструктивной пожарной опасности, вид, количество и размещение пожарной нагрузки, количество и места вероятного размещения людей, эвакуационные пути и выходы, системы противопожарной защиты, противопожарное водоснабжение, выводы по проведенному анализу).

3 Противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот». (Виды пожарного оборудования и инвентаря. Назначение, устройство. Классификация

огнетушителей. Назначение, устройство, техническая характеристика, правила эксплуатации, местонахождение. Назначение и общие сведения о внутреннем противопожарном водопроводе и пожарных кранах. Правила использования при пожаре. Основные средства связи и оповещения. Правила использования средств связи и оповещения при возникновении пожара).

4 Охрана труда. Разработка процедуры прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность. Идентификация экологических аспектов организации. Выявление антропогенного воздействия на окружающую среду (атмосферу, гидросферу, литосферу). Разработка процедуры получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Заключение

Список используемых источников

Приложения (при необходимости)

5. Ориентировочный перечень графического и иллюстративного материала

1. Схема расположения объекта на местности (план размещения пожароопасного оборудования).

2. Технические средства обеспечения пожарной безопасности.

3. Анализ пожарной опасности объекта.

4. Места расположения средств пожарной безопасности.

5. План действия персонала объекта при возникновении пожара.

6. План(ы) эвакуации.

7. Процедура прохождения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров.

8. Процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу.

9. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

6. Консультант (ы) по разделам

«Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» Фрезе Т.Ю.

«Аннотация на английском языке».

7. Дата выдачи задания «16» ноября 2021 г.

Руководитель бакалаврской работы


(подпись)

Д.А. Романов

(И.О. Фамилия)

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)

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН выполнения бакалаврской работы

Студент Церцвадзе Дмитрий Малхазиевич

Тема Противопожарное оборудование и инвентарь, порядок использования при пожаре в ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование раздела	Плановый срок выполнения раздела	Фактический срок выполнения раздела	Отметка о выполнении раздела	Подпись руководителя
Аннотация	30.11.21			
Содержание	06.12.21			
Введение	10.01.22			
Термины и определения	17.12.21			
Перечень сокращений и обозначений	24.12.21			
1 Характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот»	28.01.22			
2 Анализ пожарной опасности предприятия ПАО «КуйбышевАзот»	11.02.22			
3 Противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот»	25.02.22			
4 Охрана труда	11.03.22			
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	18.03.22			

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	08.04.22			
Заключение	15.04.22			
Список используемых источников	22.04.22			
Приложения	29.04.22			
Графическая часть	02.05.22			

Руководитель бакалаврской работы


(подпись)

Д.А. Романов
(И.О. Фамилия)

Аннотация

Тема выпускной квалификационной работы: «Противопожарное оборудование и инвентарь, порядок использования при пожаре в ПАО «КуйбышевАзот»».

В разделе «Характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот»» представлена схема технологических цепочек производства ПАО «КуйбышевАзот» и основные виды деятельности предприятия, функциональное назначение, технологические процессы.

В разделе «Анализ пожарной опасности предприятия ПАО «КуйбышевАзот»» проанализирована пожарная опасность производства циклогексана на ПАО «КуйбышевАзот» и исследована характеристика пожароопасности производственных помещений, рассмотрены взрывопожароопасные и токсичные свойства сырья, полуфабрикатов, готового продукта, применяемых в цехе, спрогнозированы возможные причины пожаров.

В разделе «Противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот»» рассмотрены виды пожарного оборудования и инвентаря на предприятии, рассмотрены назначение, устройство и порядок использования различных огнетушителей на исследуемом предприятии, проанализирована готовность систем внутреннего водоснабжения, пожарных кранов к использованию при пожаре, проанализировано наличие средств связи и оповещения и их готовность к функционированию, исследованы основные действия работников, ИТР, пожарных подразделений при ликвидации пожара, предложена ранцевая установка для ликвидации пожара тонкораспылённой водой.

В разделе «Охрана труда» рассмотрен порядок организации предварительных и периодических медицинских осмотров в организации и разработана процедура организации периодических медицинских осмотров.

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» проанализирована экологическая безопасность и антропогенное воздействие объекта на окружающую среду, представлены отходы производственной площадки ПАО «КуйбышевАзот» и разработана регламентированная процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте и рассчитан интегральный экономический эффект от обеспечения бойцов добровольной пожарной дружины цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4.

Количественная характеристика работы: объем работы составляет 53 страниц, 4 рисунка, 5 таблиц, графический материал на 9 листах.

Abstract

The topic of the graduation work is: "Firefighting equipment and inventory, the procedure for use in case of fire at PJSC "KuibyshevAzot"".

The section "Characteristics of the enterprise" presents the scheme of technological chains of production of the facility and the main activities of the enterprise.

The section "Fire hazard analysis of the enterprise" analyzes the fire hazard of cyclohexane production.

In the section "Fire-fighting equipment, inventory and the procedure for use in case of fire at the enterprise", the types of fire equipment and inventory at the enterprise are considered, the purpose, device and procedure for using various fire extinguishers at the enterprise under study are considered, the main actions of employees, engineering-technical personnel, fire departments in the liquidation of a fire are investigated, a knapsack installation for the elimination of a fire with thinly sprayed water is proposed.

In the section "Labor protection", the procedure for organizing preliminary and periodic medical examinations in the organization is considered.

In the section "Environmental protection and environmental safety", the environmental safety and anthropogenic impact of the facility on the environment are analyzed, a regulated procedure for obtaining a permit for emissions into the atmosphere is developed.

The section "Protection in extraordinary and emergency situations" analyzes the most dangerous scenario for the development of an accident.

In the section "Assessment of the effectiveness of measures to ensure technosphere safety", the integral economic effect of providing fighters of the volunteer fire brigade of the facility with back-mounted units generating mist water is calculated.

Quantitative characteristics of the work: the volume of work is 53 pages, 4 figures, 5 tables.

Содержание

Введение.....	6
Термины и определения	8
Перечень сокращений и обозначений	9
1 Характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот»	10
2 Анализ пожарной опасности предприятия ПАО «КуйбышевАзот»	15
3 Противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот».....	21
4 Охрана труда.....	35
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	38
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	42
Заключение	48
Список используемых источников.....	51

Введение

Реагирование на любой сценарий пожара, независимо от формы реагирования, должно иметь три основных приоритета [21].

Самое важное, что нужно сделать при любом пожаре – это защитить жизнь и избежать травм [22].

Как только первый приоритет будет выполнен, второй приоритет состоит в том, чтобы локализовать пожар – не дать ему разрастись или усугубиться [23].

После того, как пожар будет локализован, основное внимание может быть уделено быстрому тушению пожара с наименьшим ущербом для имущества [24].

Переносные огнетушители играют очень важную роль в тушении ещё неразвившегося пожара. Вместе с системой оповещения о пожаре, эвакуацией, быстрым и безопасным реагированием огнетушители могут стать ключевыми средствами в исходе борьбы с любым пожаром [25].

Цель исследования – разработать мероприятия, повышающие эффективность борьбы с пожарами с использованием современного противопожарного оборудования и инвентаря.

Задачи работы:

- представить схему технологических цепочек производства ПАО «КуйбышевАзот» и основные виды деятельности предприятия;
- описать расположение и территорию производственной площадки ПАО «КуйбышевАзот»;
- ознакомиться с характеристикой используемого на объекте противопожарного оборудования и инвентаря;
- проанализировать пожарную опасность производства на ПАО «КуйбышевАзот»;
- исследовать характеристику пожароопасности производственных помещений;

- рассмотреть назначение, устройство и порядок использования различных огнетушителей на исследуемом предприятии;
- проанализировать готовность систем внутреннего водоснабжения, пожарных кранов к использованию при пожаре;
- проанализировать наличие средств связи и оповещения и их готовности к функционированию;
- исследовать основные действия работников при ликвидации пожара на рассматриваемом объекте;
- разработать план эвакуации из помещений цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот»;
- рассмотреть порядок организации предварительных и периодических медицинских осмотров в организации;
- разработать регламентированную процедуру организации периодических медицинских осмотров;
- проанализировать экологическую безопасность и антропогенное воздействие предприятия на окружающую среду;
- произвести идентификацию отходов производственной площадки ПАО «КуйбышевАзот»;
- разработать регламентированную процедуру получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу;
- произвести обоснование экономической целесообразности выполнения предложенного плана мероприятий.

Термины и определения

Загорание – неконтролируемое горение вне специального очага, без нанесения ущерба [19].

Огнетушащее вещество – вещество, обладающее физико-химическими свойствами, позволяющими создать условия для прекращения горения [19].

Огнетушитель – переносное или передвижное устройство для тушения очагов пожара за счет выпуска запасенного огнетушащего вещества [14].

Очаг пожара – «место первоначального возникновения пожара» [19].

Пожарный кран – «комплект, состоящий из клапана, установленного на пожарном трубопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, а также пожарного рукава с ручным стволом» [14].

Противопожарное водоснабжение – «комплекс инженерно-технических сооружений, предназначенных для забора и транспортирования воды, хранения ее запасов и использования их для пожаротушения» [19].

Тушение пожара – процесс воздействия сил и средств, а также использование методов и приемов для ликвидации пожара [11].

Перечень сокращений и обозначений

- АС – аварийная ситуация.
- АПС – автоматическая пожарная сигнализация.
- АСУ – автоматизированная система управления.
- АСУП – автоматизированная система управления предприятием.
- АСУТП – автоматизированная система управления технологическим процессом.
- ВГСО – военизированный газоспасательный отряд.
- ГЖ – горючая жидкость.
- ГСО – газоспасательный отряд.
- ДПД – добровольная пожарная дружина.
- ИСМ – интегрированная система менеджмента.
- КИП – контрольно-измерительные приборы.
- ЛВЖ – легковоспламеняющаяся жидкость.
- МСЧ – медицинская санитарная часть.
- НМУ – неблагоприятные метеорологические условия.
- ООО – общество с ограниченной ответственностью.
- ОП – огнетушащий порошок.
- ОУ – углекислотный огнетушитель.
- ПАО – публичное акционерное общество.
- ПК – пожарный кран.
- ПЛА – план локализации и ликвидации аварий.
- СУГ – сжиженные углеводородные газы.
- ФЗ – федеральный закон.

1 Характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот»

ПАО «КуйбышевАзот» является одним из крупнейших предприятий нефтехимического комплекса России и одним из градообразующих предприятий г.о. Тольятти. Предприятием расположено по адресу: 445007 Российской Федерации, Самарская область, г.Тольятти, Новозаводская 6.

Предприятие ПАО «КуйбышевАзот» расположено в Северном промышленном узле г. Тольятти. ПАО «КуйбышевАзот» размещается на двух земельных участках общей площадью 2906240 м².

Территория производственной площадки ПАО «КуйбышевАзот» по сторонам света граничит:

- с территорией и зданием эколого-гуманитарного профессионального лицея №58 (на расстоянии 615 метров от границ промплощадки ПАО «КуйбышевАзот»);
- с территорией, занятой ООО «Тольяттикаучук», ЗАО «Тольяттисинтез» и территорией хранилища ила ЗАО «Тольяттисинтез»;
- с территорией, занятой филиалом ОАО «Волжская ТГК», «Тольяттинская ТЭЦ»;
- с юго-западной, западной и северо-западной стороны – с проездной частью улицы Новозаводская.

ПАО «КуйбышевАзот» являются:

- «производство неорганической химии: аммиак, азотные удобрения (аммиак, аммиачная селитра, карбамид, КАС) и технологические газы (аргон, кислород, азот и другие)» [4];
- «производство органической химии и химии полимеров: капролактам, полиамид-6, сульфат аммония» [4].

ПАО «КуйбышевАзот» является одним из ведущих предприятий российской химической промышленности. Производственная деятельность предприятия осуществляется с использованием передовых технологий в

условиях действующей ИСМ, сертифицированной в 2007 году на соответствие требованиям OHSAS 18001:2007.

Производство продукции в ПАО «КуйбышевАзот» является непрерывным процессом. Сыре для указанных производств поступает по трубопроводам от внутренних и внешних поставщиков.

Общая технологическая схема цепочек производств ПАО «КуйбышевАзот» изображена на рисунке 1.

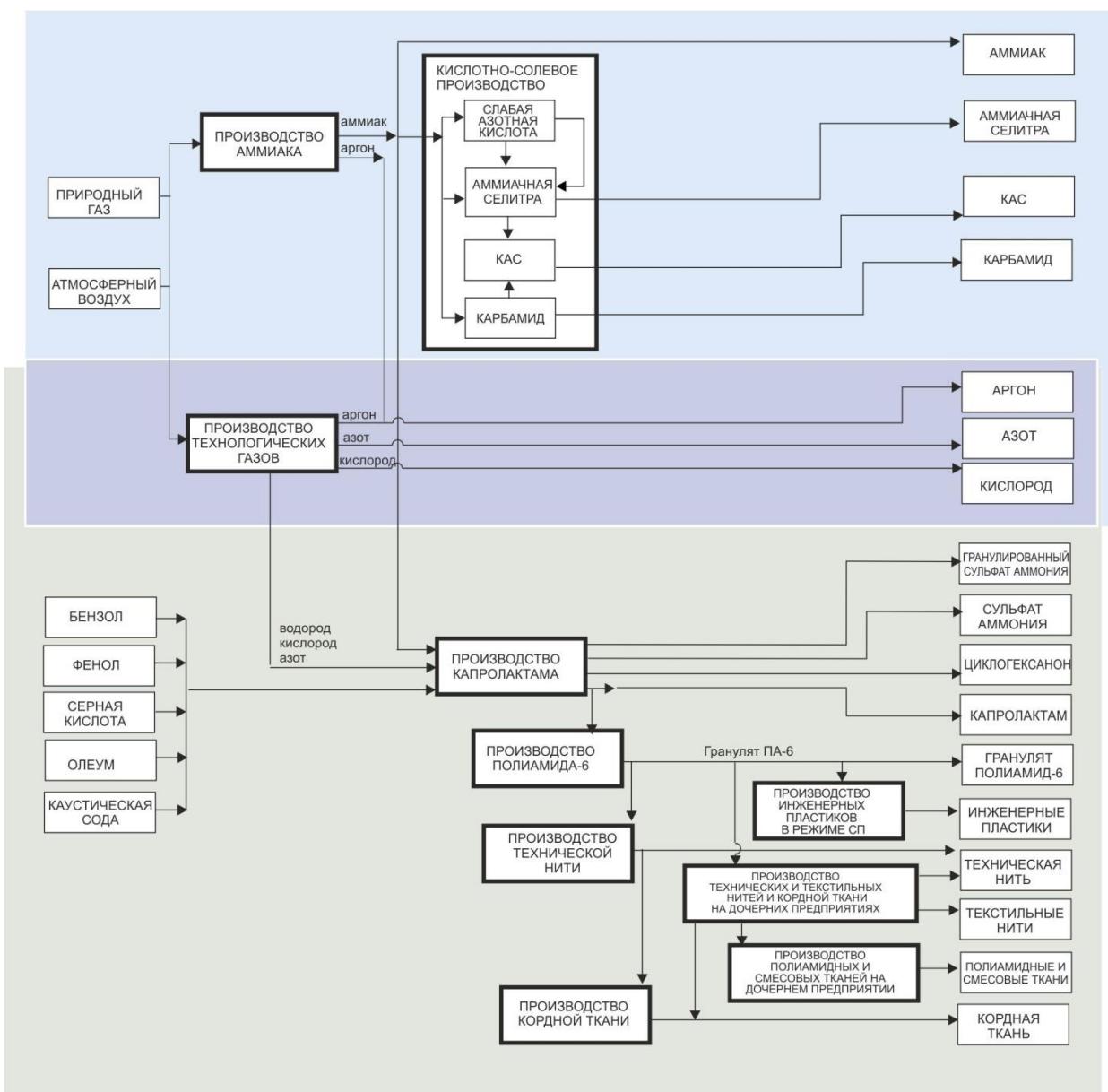


Рисунок 1 – Общая технологическая схема цепочек производств ПАО «КуйбышевАзот»

Предприятие осуществляет производство и реализацию продукции по двум основным направлениям:

- капролактам и продукты его переработки (полиамид-6, высокопрочные технические нити, кордная ткань);
- аммиак и азотные удобрения.

Ответственными за управление процессами производства продукции являются начальники технологических цехов (производств), по ПАО «КуйбышевАзот» в целом – заместитель главного инженера по производству.

В ПАО «КуйбышевАзот» определена и поддерживается в рабочем состоянии инфраструктура, необходимая для функционирования организации с учетом потребностей и ожиданий заинтересованных сторон. Инфраструктура ПАО «КуйбышевАзот» включает:

- административные здания, помещения инженерно-технического обеспечения, производственные корпуса, оснащенные коммуникациями по подводу электроэнергии, тепловой энергии, сжатого воздуха, природного газа, пара, воды (инструкция ОГА-1);
- основное, неосновное и вентиляционное оборудование (ДП ИСМ 0033-01);
- энергетическое оборудование;
- оргтехнику, АСУП и АСУТП;
- связь;
- собственный железнодорожный транспорт – цистерны, полувагоны, минераловозы;
- железнодорожные пути и подъемно-транспортное оборудование для погрузки и выгрузки грузов;
- автотранспорт (легковой, пассажирский, грузовой, грузоподъемный).
- собственная котельная (цех №40) и пароводоцех (цех №9).
- цех подготовки сырья (цех №10), обеспечивающий снабжение технологическим и очищенным воздухом, а также продуктами его

разделения.

Ответственными за содержание и поддержание в рабочем состоянии зданий и сооружений являются руководители подразделений.

Ответственным за обеспечение качества ремонта зданий и сооружений и осуществление производственного контроля эксплуатации зданий и сооружений является главный архитектор.

Ответственным за обеспечение всех видов ремонтных работ технологического оборудования, а также за организацию и качественное проведение производственного контроля технического состояния насосно-компрессорного оборудования, грузоподъемных механизмов, котлов-utiлизаторов, сосудов, трубопроводов и вентиляционных систем является главный механик.

Ответственным за энергообеспечение, поддержание в рабочем состоянии энергетического оборудования, а также за качество проведения производственного контроля состояния, обслуживания и ремонта энергооборудования является главный энергетик.

Ответственным за обеспечение и поддержание в рабочем состоянии транспорта является коммерческий директор, за организацию и проведение производственного контроля транспортных средств, погрузки и перевозки опасных веществ – начальник транспортного управления.

Ответственным за обеспечение и поддержание в рабочем состоянии СИ и АСУТП, а также за организацию и проведение метрологического надзора является главный приборист (метролог).

Ответственным за обеспечение и поддержание в рабочем состоянии программных средств, средств связи и оргтехники является директор по ИТ.

Ответственным за обеспечение результативного управления инфраструктурой в целом является главный инженер.

Тепловой режим обеспечивают:

- пароводоцех (цех №9) и ответственные за эксплуатацию и обслуживание тепловых энергоустановок в цехах. Ежегодно, в

соответствии с планом мероприятий, проводится подготовка к отопительному сезону.

- работу водоснабжения и канализации обеспечивает пароводоцех (цех №9).
- освещённость рабочих мест обеспечивает цех электроснабжения (цех №8).

Выводы по 1 разделу.

В разделе рассматривалась характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот».

В ИСМ ПАО «КуйбышевАзот», в соответствии с областью применения, выделены следующие процессы производства продукции:

- производство аммиачной селитры (цех №3);
- производство карбамида (цех №4);
- производство капролактама (цех №24);
- производство капролактама (цех №37);
- производство полиамида (цех №77);
- производство технической нити (цех №77);
- производство кордной ткани (цех №77);
- производство полиамида (цех №78).

На предприятии находятся 30 опасных производственных объектов, все они зарегистрированы в Государственном реестре, а также застрахованы в соответствии с требованиями ФЗ №116 от 20.07.97 г. «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [12].

2 Анализ пожарной опасности предприятия ПАО «КуйбышевАзот»

Проанализируем пожарную опасность производства циклогексана на ПАО «КуйбышевАзот».

«На рассматриваемых опасных производственных объектах основными типовыми процессами являются процессы: прием, хранение, откачка, транспортировка готовой продукции» [4].

«В технологическом процессе обращаются токсичные вещества, горючие жидкости (ГЖ), легковоспламеняющиеся (ЛВЖ), самовозгорающиеся вещества, углеводородные газы, сжиженные углеводородные газы (СУГ) и паровоздушные смеси, которые могут образовывать с воздухом взрывоопасные смеси, что и определяет взрывоопасность производства» [4].

Возможные причины пожаров:

- нарушение технологического режима;
- применение искроопасного инструмента;
- несвоевременная смазка подшипников механизмов;
- нарушение правил защиты от статического и атмосферного электричества;
- нарушение правил эксплуатации баллонов с сжатыми и сжиженными газами;
- несвоевременная очистка канализационных трапов и колодцев;
- нарушение правил хранения промасленного обтирочного материала, несвоевременная его уборка;
- пропуски горючих жидкостей и ЛВЖ из систем;
- нарушение правил хранения и транспортировки горючих и легковоспламеняющихся жидкостей (ГЖ, ЛВЖ), сгораемых материалов и крепких кислот, промасленного обтирочного материала, сырья и готовой продукции;

- неудовлетворительная уборка рабочего места от проливов и россыпи горючих материалов, сырья;
- несвоевременное проведение планово-предупредительных ремонтов технологического и энергетического оборудования;
- курение на рабочих местах, в производственных помещениях, на территории цеха в не установленных местах;
- неправильная организация и проведение огневых работ;
- слив ЛВЖ и ГЖ, сжиженных газов в канализацию и на землю, наличие открытых колодцев.
- хранение на чердаках и в подвалах зданий сгораемых материалов;
- наличие отверстий и проемов в стенах между помещениями различных классов и категорий пожаровзрывоопасности.

Горючие жидкости – бензол, циклогексан, циклогексанон, циклогексанол.

Общее количество горючих жидкостей в цехе № 22 – 1128 тонн, в цехе № 35 – 890 тонн.

Расстояние между ними – 1545 м.

Площадь цеха № 22 – 1,95 га, цеха № 35 – 1,65 га.

В каждой смене цехов работает по 20 человек.

В зону открытого полигона склада цеха аммиачной селитры № 3 входят:

- закрытая малая рампа с южной стороны корп. 605 для хранения селитры не более 400 тонн,
- закрытая большая рампа с южной стороны корп. 605 для хранения селитры в количестве не более 700 тонн,
- открытая площадка с северной стороны корп. 605 для хранения продукта в количестве не более 5400 тонн.

В зону отгрузки продукта входят:

- железнодорожный путь № 11 с прилегающей к нему открытой малой рампой и закрытой большой рампой с южной стороны корп. 605,

- железнодорожные пути №№ 12, 12А, 13 с прилегающей к нему открытой площадкой с северной стороны корп. 605.

Образование взрывоопасных концентраций возможно:

- в технологическом оборудовании при попадании в него воздуха,
- в помещениях, насосных отделениях, на территории отделений при пропусках продукта из оборудования и коммуникаций,
- в канализационных сетях при попадании продукта в канализацию.

Все продукты, имеющиеся в отделении, имеют низкую температуру вспышки и высокую упругость паров.

Эксплуатация емкостей с различными продуктами – недопустимо. Смешивание продуктов может привести к нарушению технологического режима или к аварийной ситуации во взаимосвязанных подразделениях.

Эксплуатация «высоконапорных центробежных, а также герметичных электронасосов для перекачки сжиженных углеводородных газов (СУГ) и ЛВЖ» [1].

Эксплуатация аммиачных компрессоров с давлением в напорном коллекторе до 1,5 МПа (15 кгс/см²).

На основании данных о пожарной опасности веществ и материалов, требований норм и правил для защиты цеха от пожара принятая стационарная автоматическая установка пенотушения. Автоматическая установка предназначена для обнаружения очага пожара, подачи сигнала пожарной тревоги и ликвидации пожара путем автоматической подачи воздушно-механической пены.

В операторных ЛВЖ и ГЖ предприятия установлены:

- извещатели дымовые (на основном потолке в операторной, коридоре и тамбуре);
- извещатель пламени (за стеном КИПовских приборов);
- извещатели ручные (в коридоре).

В зданиях административно-бытового назначения установлены:

- дымовые извещатели в каждом кабинете по одному адресному извещателю, в коридорах – по 3 извещателя и на 1-ых этажах – по 4 извещателя адресных дымовых;
- ручные извещатели в коридорах этажей, перед выходом на лестничную клетку с права и слева, в тамбурах 1-х этажей.

АПС предназначена для:

- определение первичных признаков пожара и определение очагов возгорания;
- передача управляющих сигналов в системы оповещения и управления эвакуацией, а также на пульт, установленный в помещении с круглосуточным пребыванием дежурного персонала.

Пожарная сигнализация, автоматизация пожаротушения и оповещение о пожаре выполнены в соответствии с требованиями СП 3.13130.2009 [15], СП 484.1311500.2020 [17] и СП 6.13130.2021 [16].

Выбор типа пожарных извещателей, их количества и места установки производится в соответствии с СП 484.1311500.2020 в зависимости от назначения защищаемых отсеков и вида пожарной нагрузки, а также технической документацией завода-изготовителя.

Для дымовых и тепловых извещателей максимальное расстояние между извещателями, извещателем и стеной при монтаже определяется по таблицам 13.3, 13.5 СП 484.1311500.2020, для извещателей пламени – исходя из значения угла обзора, его чувствительности, но не превышая величин, указанных в технических условиях и паспортах на конкретные типы пожарных извещателей.

Зашите АПС подлежит отсек автоматики, в котором устанавливаются извещатели пожарные дымовые оптико-электронные ИП 212-58.

Для формирования сигналов на управление системой оповещения и инженерными системами противопожарной защиты в отсеке автоматики устанавливается три пожарных извещателя, включенных по логической схеме «И» (в соответствии с п. 14.2 СП 485.1311500.2020) [18].

На стене у входа в отсек автоматики на высоте 1,5 м от уровня входной площадки в месте, доступном для включения, устанавливается извещатель пожарный ручной ИП 5351В.

На случай возникновения пожара в зданиях с обращением ЛВЖ и ГЖ предусмотрена система пенного пожаротушения.

Система пенопожаротушения состоит из:

- ёмкости для предварительного смешения и хранения пенного раствора «ПО-1» в воде;
- клапанов подачи пены на каждый из участков;
- трубопроводов и распылительных сопел для подачи пенного раствора на каждый из участков;
- баллонов с азотом под давлением 8,45 МПа (84,5 кгс/см²);
- специальных электровзрывных устройств (пиропатроны) для приведения системы в действие дистанционно;
- ручных рычажных устройств, для приведения системы в действие по месту;
- пожарных извещателей пламени «ИП 332-1/1М» (Набат-1);
- пожарных извещателей дымовых «ИП 212-18» (ИД-2ИБ);
- пожарный линейных тепловых извещателей «PHSC-155-EPR» (термокабель – установлен под металлическим перекрытием по балкам);
- шитов управления и сигнализации;
- местных щитов управления в помещениях установки пожаротушения.

Пуск системы спецпожаротушения и пожарной сигнализации зоны компрессии на базе оборудования НВП «Болид» включены в интегрированную систему безопасности «Орион».

Установки пожаротушения поддерживаются в исправном состоянии, и организуется проведение проверок их работоспособности (не реже 2 раз в год), основных рабочих и резервных пожарных насосных агрегатов (ежемесячно).

Вызов пожарной охраны (ПСЧ-35) производится по телефону 10-01 или при помощи ручных пожарных извещателей, расположенных у выходов из корпусов помещений, в коридорах и на лестничных клетках.

Пожарные извещатели служат для экстренного вызова пожарной части. Для вызова необходимо нажать и отпустить кнопку ручного пожарного извещателя. После чего вызов пожарной части продублировать по телефону 10-01. Далее необходимо выйти навстречу машинам пожарной части для указания им очага возгорания.

Вывод по разделу.

В разделе проанализирована пожарная опасность производства циклогексана на ПАО «КуйбышевАзот».

На том основании, что обращающиеся на исследуемом объекте вещества и материалы являются пожароопасными, а также по требованиям норм и правил, для защиты цеха от пожара принята стационарная автоматическая установка пенотушения, которая предназначена для обнаружения очага пожара, подачи сигнала пожарной тревоги и ликвидации пожара путем подачи воздушно-механической пены.

3 Противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот»

На ПАО «КуйбышевАзот» имеется все необходимое для локализации и ликвидации загораний, а также обеспечение пожарной безопасности работников.

В цехах применяются следующие средства пожаротушения – передвижные и ручные огнетушители:

«Углекислотные огнетушители предназначены для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В и загораний различных веществ, за исключением тех, горение которых происходит без доступа воздуха» [1].

«Для приведения в действие необходимо:

- подкатить огнетушитель к очагу пожара;
- размотать шланг, направить раструб на очаг загорания;
- открыть вентиль на углекислотном баллоне» [1].

Для приведения в действие углекислотных огнетушителей необходимо:

- ОУ-2, ОУ-3, ОУ-5, ОУ-10 – сорвать пломбу, выдернуть чеку, нажать на рычаг, направить струю на пламя с расстояния 2-2,5 м;
- ОУ-20 – снять раструб, размотать шланг, сорвать пломбу, повернуть рычаг до отказа, направить раструб на очаг пожара;
- ОУ-40 – снять раструб, размотать шланг, направить раструб на очаг пожара, открыть вентиль на баллоне, при использовании одного баллона открыть вентиль на 2-ом баллоне, а на порожнем закрыть.

«Во избежание обмораживания (получение ожогов кистей рук), работать с углекислотными огнетушителями необходимо в рукавицах» [1].

«При работе с углекислотными огнетушителями ОУ-80 требуется 2 человека: первый направляет раструб на очаг пожара, а второй открывает вентиль на баллоне» [1].

«Время действия огнетушителей:

- ОУ-2-10 – 5-10 сек;
- ОУ-20 – 20 сек;
- ОУ-80 – 100 сек» [1].

«Углекислотная установка 2БР-2МА – предназначена для тушения электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 в и загораний различных веществ, за исключением тех, горение которых происходит без доступа воздуха» [1].

Для приведения в действие установки 2БР-2МА необходимо:

- размотать шланг, направить раструб на очаг пожара;
- повернуть маховичок вентиля влево до отказа;
- при использовании 1 баллона открыть вентиль на 2 баллоне, а на опорожненном – закрыть (время действия 1 баллона 100 сек.).

Работать вдвоем. Для исключения обморожения рук работать в рукавицах.

«Порошковые огнетушители предназначены для тушения пожаров и загораний нефтепродуктов, ЛВЖ и ГЖ, растворителей, твердых, газообразных веществ, а также электроустановок, находящихся под напряжением до 1000 В:

- ОП-5;
- ОП-10;
- ОП-50» [1].

«Для приведения в действие огнетушителя ОП-5 сорвать пломбу. выдернуть чеку, нажать на рычаг, направить струю на пламя» [1].

«Для приведения в действие порошкового огнетушителя ОП-50 необходимо:

- участие двух аппаратчиков;
- проверить наличие рабочего давления в корпусе (расположение стрелки индикатора в красном секторе шкалы указывает на его достаточность);
- доставить огнетушитель за 12-14 метров до очага пожара;

- расправить гибкий шланг (рукав) на всю длину в направлении, соосном запорно-пусковой головке следя при этом, чтобы шланг не был перекручен;
- одному аппаратчику, открыв шаровой кран, направить гибкий шланг на очаг пожара, надежно удерживая его обеими руками;
- второму, предупредив первого, привести в действие огнетушитель, перекинув эксцентриковую рукоятку запорно-пусковой головки на 180°. После чего из гибкого шланга начнется под большим давлением выброс огнетушащего порошка (ОП)» [1].

«После окончания тушения пожара необходимо весь порошок выпустить из огнетушителя, после чего перезарядить» [1].

Для успешного применения огнетушителя необходимо приводить его в действие по возможности ближе к месту пожара.

Огнетушители должны размещаться в легкодоступных и заметных местах. Не допускается хранение их вблизи нагревательных приборов, где температура может превышать 50 °С.

Техническое обслуживание огнетушителя:

- проверка давления рабочего газа – 1 раз в год;
- проверка состояния огнетушащего порошка – 1 раз в 5 лет;
- переосвидетельствование баллона – через 5 лет.

Гарантийные сроки хранения огнетушащих порошков – 5 лет.

Проверка давления газа проводится визуально по индикатору. Стрелка индикатора должна быть в зеленом секторе.

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, должен иметь паспорт и порядковый номер.

Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителя должно быть опломбировано одноразовой пломбой.

Огнетушители, отправленные с предприятия на перезарядку, заменяются соответствующим количеством заряженных огнетушителей.

В каждом цехе «имеются пожарные посты (ящики с песком, противопожарные полотна, лопаты), расположенные непосредственно по территории отделений» [1].

«Противопожарное полотно и песок применяется для тушения небольших загораний твердых или жидкых веществ» [1].

«При загорании накрыть полотном (засыпать песком) очаг загорания» [1].

По периметру наружных технологических установок смонтированы на несгораемых постаментах стационарные лафетные стволы типа ПЛС-П20 для сбивания открытого огня в начальный период пожара, а так же охлаждения технологических коммуникаций, оборудования и строительных конструкций этажерок компактными струями.

Управление лафетными стволами ручное и обеспечивает круговую работу ствола. На лафетных установках предусмотрена защита ствольника от лучистой энергии при пожаре.

Лафетные стволы подсоединенны к наружному кольцевому водопроводу. Для подключения передвижной пожарной техники к лафетным стволам существуют отводы с соединительной головкой ГМ-80. Технологические колонны защищены кольцами орошения, оборудованы дренчарами ДП для защиты от нагрева и деформации во время пожара.

В зимнее время года лафетные стволы, кольца орошения, во избежание их разгерметизации освобождаются от воды.

Перед включением насоса-повысителя необходимо подать воду на два лафетных ствола, для чего:

- в зимнее время закрыть спускник, расположенный перед лафетным стволом в колодце (после запорной арматуры);
- открыть запорную арматуру на подаче воды на ствол.

Задвижка расположена в колодце около лафетного ствола.

Маховик задвижки жестко закреплен с выносным маховиком, который следует проворачивать для открытия задвижки. Маховик окрашен в красный

цвет и имеет больший диаметр, чем выносной маховик от спускника, расположенного в колодце после задвижки перед лафетом. Аналогично открыть воду на второй лафетный ствол.

Лафетные установки пожаротушения проверяются 2 раза в год пуском воды в систему.

Внутренний противопожарный водопровод предназначен для тушения пожаров компактными водяными струями с использованием ручных стволов. Тушение водой применяется при горении деревянных конструкций, для охлаждения близлежащих коммуникаций, для локализации очага пожара.

Пожарные краны (ПК) запитаны водой противопожарного назначения.

«Пожарные краны внутреннего противопожарного водопровода должны быть укомплектованы пожарными рукавами, ручными пожарными стволами и вентилями» [20].

Пожарные шкафы (за исключением встроенных пожарных шкафов) крепятся к несущим или ограждающим строительным конструкциям, при этом обеспечивается открывание дверей шкафов не менее чем на 90 градусов.

Не реже 1 раза в год организуется перекатка пожарных рукавов на новую скатку. Пожарный рукав должен быть присоединен к пожарному крану и пожарному стволу и размещаться в навесных, встроенных или приставных пожарных шкафах из негорючих материалов, имеющих элементы для обеспечения их опломбирования и фиксации в закрытом положении. Также должна быть обеспечена исправность источников внутреннего противопожарного водопровода и организовано проведение проверок их работоспособности не реже 2 раз в год (весной и осенью) с составлением акта.

Вода из пожарных кранов применяется для тушения дерева и других горючих материалов, а также для охлаждения нагретых поверхностей с целью предотвращения распространения пожара. Нельзя тушить водой электрооборудование под напряжением, так как вода хорошо проводит электрический ток.

На колоннах и технологическом оборудовании выше 30 метров применяется система водяного орошения.

Колонны ректификации представляют собой отдельно стоящие сооружения. Высота колонн ректификации:

- колонны ректификации – 60,348 м;
- колонна отгонки легких фракций – 33,880 м.

Для присоединения рукавов пожарных машин на подводящем трубопроводе около каждой колонны ректификации установлены патрубки диаметром 80 мм со стандартными напорными пожарными головками ГМ-80 для пожарного оборудования. Кроме этого, на подводящих трубопроводах всех секций на подъеме из земли на эстакаду установлены патрубки с пожарными головками ГМ-80 с запорной арматурой.

По всей высоте колонн ректификации выполнены кольца-трубопроводы, соединенные между собой и с насосной станцией сухотрубом. Кольца выполнены на крепежных конструкциях, с уклоном наклона к стояку 3°. Для орошения колонн применены дренчерные оросители ДВО1-РГо0,42-R1/2.B3-«Аква-Гефест».

Рассмотрим действия персонала при пожаре на исследуемом объекте.

Во всех случаях аварийной остановки необходимо:

- предупредить диспетчера предприятия и смежные установки (цехи) об аварийной остановке, вызвать аварийные службы;
- аварийная остановка производится согласно «Инструкции по безопасной остановке оборудования», которая является приложением к ПЛА;
- персонал действует в соответствии с оперативной частью ПЛА для каждого технологического блока;

Немедленно принять меры к локализации аварийного участка с применением защитных средств и безопасного инструмента, для чего отсечь аварийный участок ближайшей запорной арматурой;

При обнаружении пожара или признаков горения на территории, в здании, помещении (задымление, запах гари, повышение температуры воздуха) необходимо:

- немедленно сообщить об этом по телефону (01) в пожарную охрану (при этом необходимо назвать адрес и наименование объекта, место возникновения пожара, а также сообщить свою фамилию);
- принять посильные меры по эвакуации людей и тушению пожара;
- по прибытии первого пожарного подразделения указать ближайший путь к очагу загорания.

«Одновременно сообщить начальнику смены, начальнику отделения, диспетчеру предприятия» [2].

«Начальник смены, являясь начальником боевого расчета «Добровольной пожарной дружины (ДПД) отделения, организует силами членов ДПД (до прибытия пожарной охраны) локализацию очага пожара первичными средствами пожаротушения:

- огнетушители, песок, кошма;
- включение в работу насосов-повысителей – для подачи воды на кольца орошения, лафетные установки для охлаждения оборудования;
- удаление за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в локализации загорания;
- встречу подразделений пожарной охраны и сопровождение ее по кратчайшему пути к очагу загорания;
- сообщает о перерабатываемых или хранящихся на территории отделения опасных, взрывчатых, сильнодействующих ядовитых веществах» [2].

«Рассмотрим обязанности боевого расчета ДПД при пожаре» [2].

«Командир боевого расчета – начальник смены:

- организует сообщение о пожаре диспетчеру предприятия, руководству, диспетчеру 35 ПСЧ, ГСО, МСЧ и встречу спасательных служб;
- осуществляет общее руководство по тушению пожара до прибытия руководства и подразделений пожарной охраны» [2].

Боец № 1 – аппаратчик, «сообщает по телефону 01 о пожаре в пожарную охрану и взаимосвязанным по технологии установкам, отделениям (начальникам смен). Встречает подразделение пожарной охраны и указывает кратчайший путь к очагу пожара» [2].

Боец № 2, совместно бойцом №3 – 2 аппаратчика, отсекают ближайшей запорной арматурой аварийный блок, находящийся в зоне пожара.

Бойцы № 4,5 – «приступают к тушению пожара первичными средствами пожаротушения» [2].

Боец № 6, – аппаратчик насосных, «прекращает все работы, кроме работ, связанных с мероприятиями по ликвидации пожара и удаляет за пределы опасной зоны всех работников, не участвующих в тушении пожара, в случае угрозы жизни оказывает первую помощь пострадавшим до прибытия скорой помощи» [2].

В ПАО «КуйбышевАзот» определена и поддерживается в рабочем состоянии связь, в том числе:

- в производственных цехах реализована оперативно-диспетчерская связь, пульт которой установлен у старшего диспетчера ПАО «КуйбышевАзот» и громкоговорящая связь, применяемая для оперативной связи начальников смен с персоналом цеха и/или смены;
- на корпусах производственных цехов установлены ручные пожарные извещатели;
- для оповещения персонала в случае чрезвычайных ситуаций смонтирована локальная система оповещения и радиотрансляционный узел;

- для работы в полевых условиях и при необходимости выполнения пусконаладочных работ используется радиосвязь;
- для обеспечения экстренного вызова руководителей подразделений предприятия и оперативных сотрудников организована корпоративная группа сотовой связи.

«По мнению специалистов наиболее перспективными являются на сегодняшний день технологии пожаротушения тонкораспыленной водой и тонкораспыленными огнетушащими веществами» [5].

«Научно-исследовательский центр новых технологий Московского авиационного института на протяжении последних 10 лет успешно ведет научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по созданию новейших технических средств пожаротушения тонкораспыленной водой» [5].

«На основе передовых достижений аэрокосмической техники были созданы, отработаны и внедрены новейшие технологии пожаротушения тонкораспыленной водой. Впервые в мировой и отечественной практике создана технология, позволяющая генерировать устойчивые струи тонкораспыленной (средний размер капли 100-150 мкм) жидкости при сравнительно низких, порядка 10 атм., рабочих давлениях» [5].

«Необходимо отметить, что создание новых технологий базировалось на глубоких теоретических и экспериментальных исследованиях с использованием численного моделирования с последующей экспериментальной верификацией разработанных расчетных кодов и проведением специальных экспериментов для получения необходимых эмпирических коэффициентов» [5].

«На основе разработанной технологии генерации тонкораспыленных струй жидкости и ее экспериментальной отработки создан модельный ряд действующих установок пожаротушения тонкораспыленной водой, обладающих высокой эффективностью пожаротушения, и успешно себя зарекомендовавших при эксплуатации» [13].

«Институтом низких температур при Московском авиационном институте была создана ранцевая установка пожаротушения тонкораспыленной водой «РУПТ- 1-0.4». Она служит для локализации очагов пожаров твердых горючих веществ, горючих жидкостей и газов, а также для тушения электрооборудования находящегося под напряжения до 36кВ» [13].

Установка (ранцевая) РУПТ представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Установка (ранцевая) РУПТ

«Установка имеет ряд преимуществ над другими средствами пожаротушения:

- дает возможность исключить залив помещений большим количеством воды и полностью избежать вторичного ущерба, что

особенно важно при пожарах в жилом секторе, когда на тушение пожара в одной квартире и последующий пролив расходуется до тонны воды;

- проводить тушение пожаров в присутствии персонала, что исключается при применении газовых, порошковых и аэрозольных систем пожаротушения;
- проводить оперативное тушение возгораний электроустановок без отключения электропитания.
- экологическая безопасность используемых огнетушащих веществ» [13].

Оснащение помещений цехов ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 позволит бойцам добровольной пожарной дружины предприятия выполнять свои обязанности в условиях воздействия опасных факторов пожара (дым, снижение концентрации кислорода) и с большей эффективностью.

Огнетушители типа ОУ различаются объемом заряда (2; 5; 8; 25 и 80), а также конструкцией запорного устройства (вентильное или рычажное).

Для приведения в действие углекислотного огнетушителя необходимо:

а) огнетушители ОУ-5:

- 1) подвести огнетушитель к очагу пожара (на 2-3 м до очага пожара);
- 2) сорвать пломбу, выдернуть чеку;
- 3) перевести шланг с раструбом в удобное положение и нажать на рычаг;
- 4) направить струю в основание пламени;

б) огнетушитель ОУ-25:

- 1) подвести огнетушитель к очагу пожара (на ~ 3 м до очага пожара) и установить его в рабочее (вертикально) положение;
- 2) сорвать пломбу;

- 3) перевести шланг с раструбом в удобное положение и повернуть маховичок вентиля влево до отказа;
 - 4) направить струю в основание пламени;
- в) огнетушители углекислотные ОУ-5, ОУ-20, ОУ-25, стационарные огнетушители углекислотные 2БР-2МА:
- 1) сорвать пломбу,
 - 2) открыть запорно-пусковое устройство баллона,
 - 3) направить раструб на очаг загорания.

Во избежание обмораживания работать с углекислотными огнетушителями необходимо в рукавицах.

Подавать песок необходимо в очаг пожара лопатой или совком, разбрасывания его по горящей поверхности, чем достигается механическое воздействие на пламя и его частичная изоляция. это не вывод, а инструкция.

Для подачи воды от пожарного крана необходимо:

- размотать пожарный рукав,
- открыть пожарный кран,
- направить струю воды в очаг загорания или на объект.

Лафетные стволы, кольца орошения применяются для охлаждения сосудов и аппаратов, находящихся в непосредственной близости от пожара.

Для включения в работу лафетного ствола необходимо:

- открыть арматуру, расположенную у лафетного ствола;
- направить ствол на очаг загорания;
- включить в работу насос-повыситель.

Азот (ингаз) применяется для тушения углеводородов и других горючих материалов за счет вытеснения кислорода воздуха из зоны горения.

Вывод по З разделу.

В разделе анализировалось противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот».

На основании анализа противопожарного оборудования предложено к имеющемуся противопожарному оборудованию и инвентарю в помещениях

предприятия добавить размещение в специальных аварийных шкафах ранцевых установок с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 для комплектации ими расчётов ДПД. Оснащение помещений цехов ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 позволит бойцам добровольной пожарной дружины предприятия выполнять свои обязанности в условиях воздействия опасных факторов пожара (дым, снижение концентрации кислорода) и с большей эффективностью. Ранцевые установки с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 предназначены для тушения обесточенного электрооборудования, а также электрооборудования, находящегося под напряжением 380В, небольших очагов горения газообразных и жидких углеводородов и других горючих материалов.

4 Охрана труда

Порядок организации предварительных и периодических медицинских осмотров в организации определяется Приказом Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н «Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры» [6].

«На основании списка работников, подлежащих периодическим осмотрам, составляются поименные списки работников, подлежащих периодическим осмотрам» [6].

«Перед проведением периодического осмотра работодатель (его уполномоченный представитель) обязан вручить работнику, направляемому на периодический осмотр, направление на периодический медицинский осмотр» [6].

«Медицинская организация в срок не позднее 10 рабочих дней с момента получения от работодателя поименного списка (но не позднее чем за 14 рабочих дней до согласованной с работодателем даты начала проведения периодического осмотра) на основании поименного списка составляет календарный план проведения периодического осмотра» [6].

«Для прохождения периодического медицинского осмотра работник обязан прибыть в медицинскую организацию в день, установленный календарным планом» [6].

«Периодический осмотр является завершенным в случае наличия заключений врачей-специалистов и результатов лабораторных и функциональных исследований в объеме, установленном договором между медицинской организацией и работодателем» [6].

Процедура организации периодических медицинских осмотров изображена на рисунке 3.

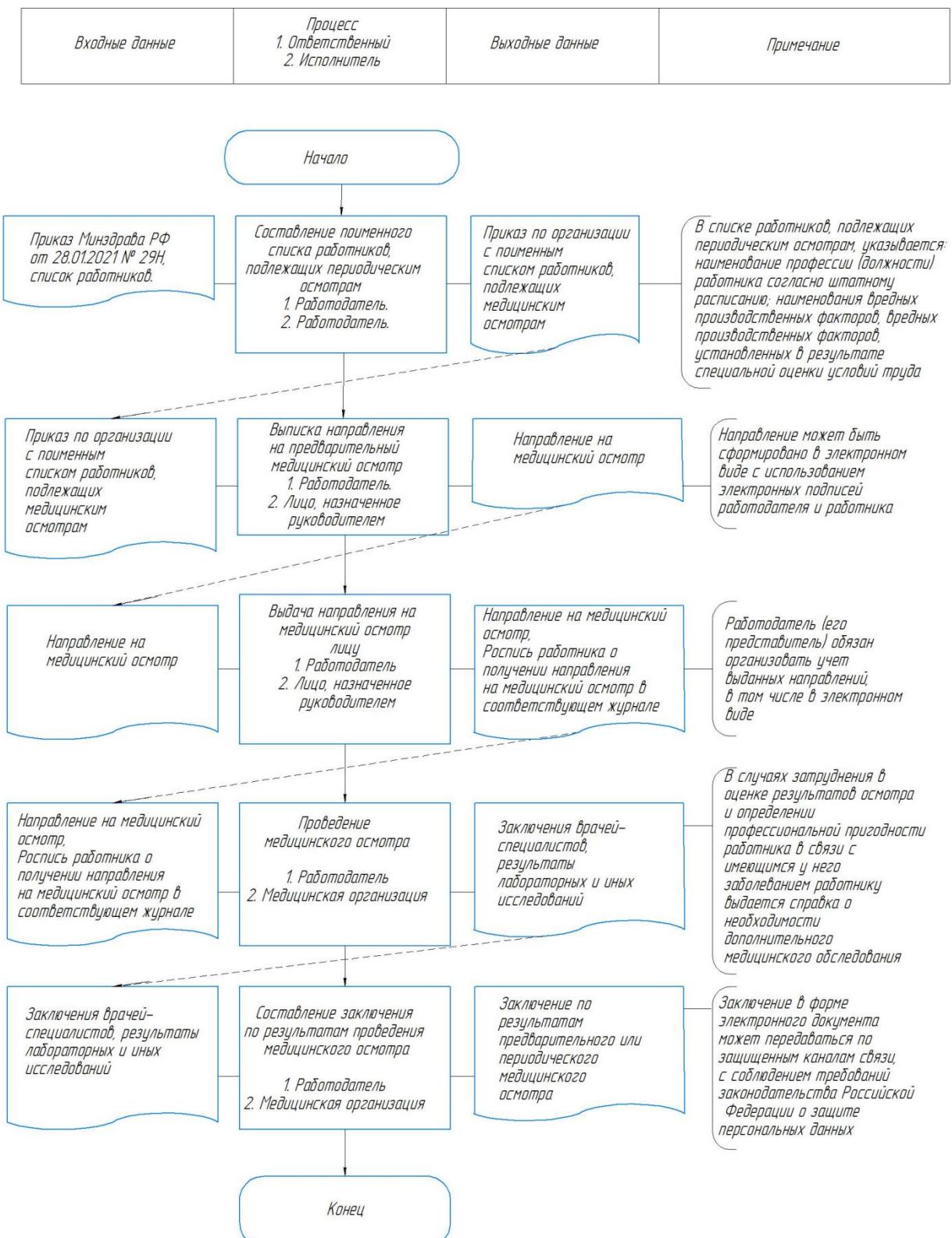


Рисунок 3 – Процедура организации периодических медицинских осмотров

«Частота проведения периодических медицинских осмотров определяется типами вредных и (или) опасных производственных факторов, действующих на работника, и видами выполняемых работ» [6].

Выводы по 4 разделу.

В разделе рассматривался порядок организации предварительных и периодических медицинских осмотров в организации.

Генеральный директор ПАО «КуйбышевАзот» организует проведение предварительных (при приеме на работу), периодических (1 раз в год) врачебных медицинских осмотров работников, организует внеочередной медицинский осмотр по просьбе работника, если последний считает, что ухудшение состояния его здоровья связано с условиями труда, а также по своей инициативе при возникновении сомнения в состоянии здоровья работника.

Запрещается привлечение или допуск работников, в том числе с их согласия, к работе на опасных производственных объектах, которая по заключению органов здравоохранения противопоказана им по состоянию здоровья.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

На производственной площадке ПАО «КуйбышевАзот» обращаются отходы, которые указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Отходы производственной площадки ПАО «КуйбышевАзот» [7]

Наименование	Код	Класс опасности	Агрегатное состояние	Норматив т/год
Катализатор ванадиевый производства серной кислоты с остаточным содержанием оксидов серы отработанный	3 12 221 02 49 3	3	Прочие сыпучие материалы	10,000
Отходы минеральных масел индустриальных	4 06 130 01 31 3	3	Жидкое в жидком	1,304
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	9 19 204 01 60 3	3	Изделия из волокон	0,058
Упаковка полиэтиленовая, загрязненная ванадиевым катализатором	438 112 41 51 4	4	Изделие из одного материала	0,977
Упаковка из разнородных полимерных материалов в смеси, загрязненная неорганическими солями, гидроксидами, оксидами (содержание загрязнителей менее 3 %)	4 38 192 91 52 4	4	Изделие из нескольких материалов	0,010
Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15 %)	9 19 201 02 39 4	4	Прочие дисперсные системы	0,088
Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	4 68 112 02 51 4	4	Изделие из одного материала	0,070
Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15 %)	4 02 312 01 62 4	4	Изделия из нескольких волокон	0,220

Продолжение таблицы 1

Наименование	Код	Класс опасности	Агрегатное состояние	Норматив т/год
Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	0,070
Средства индивидуальной защиты глаз, рук, органов слуха в смеси, утратившие потребительские свойства	4 91 105 11 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	0,052
Светодиодные лампы, утратившие потребительские свойства	4 82 415 01 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	0,002 / 42 шт.
Отходы (мусор) от строительных и ремонтных работ	8 90 000 01 72 4	4	Смесь твердых материалов	10,000
Смет с территории предприятия малоопасный	7 33 390 01 71 4	4	Смесь твердых материалов	5,000
Отходы упаковочного картона незагрязненные	4 05 183 01 60 5	5	Изделия из волокон	1,000

Возможен выброс аммиака с загазованностью, интоксикацией людей и поражением зеленых насаждений.

Газообразный аммиак представляет собой бесцветный газ, легче воздуха, относительная плотность по воздуху 0,59 при 25⁰ С, с характерным резким раздражающим слизистые оболочки и удушающим запахом. Горючий газ. Смесь аммиака с воздухом взрывоопасна. Концентрационные пределы распространения пламени 15-33,6 % объемных (при давлении 1 атм. и температуре 20⁰ С). Температура воспламенения – 630⁰ С [9].

Газообразный аммиак в концентрациях выше 350 м г/нм² представляет опасность для жизни. При концентрациях выше 100 мг/нм² вызывает раздражение глаз, дыхательных путей и горла.

Жидкий аммиак при попадании на кожу вызывает ожоги не только из-за щелочного действия, но и из-за эффекта замораживания, который вызывается мгновенным испарением аммиака. Особенно опасно попадание аммиака в глаза, что может привести к полной потере зрения.

Процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу представлена на рисунке 4.

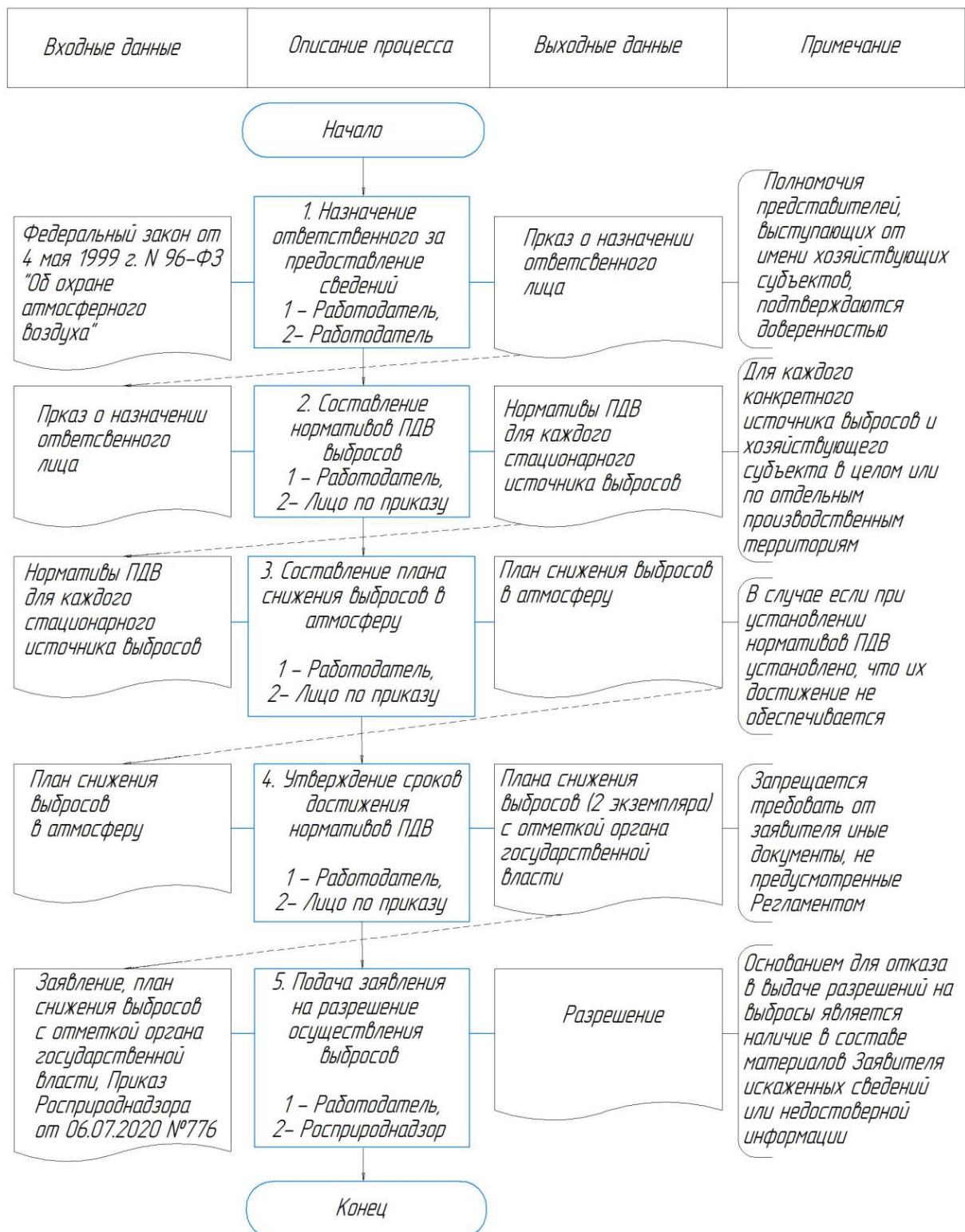


Рисунок 4 – Процедура получения разрешения на осуществление выбросов в атмосферу

«Основанием для начала административной процедуры (действия) является поступление в территориальный орган Росприроднадзора заявления и документов Заявителя» [10].

«Ответственный исполнитель в течение 5 рабочих дней со дня регистрации заявления и документов Заявителя рассматривает их на предмет соответствия требованиям пунктов 12.2, 14 Регламента» [10].

«При выявлении оснований для отказа в предоставлении государственной услуги, предусмотренных пунктом 20 Регламента, ответственный исполнитель в срок не более 8 рабочих дней со дня регистрации заявления и документов Заявителя подготавливает проект уведомления об отказе в предоставлении государственной услуги по установлению нормативов допустимых выбросов, временно разрешенных выбросов и выдаче разрешения на выбросы с указанием основания для отказа в предоставлении государственной услуги» [10].

«Результат предоставления государственной услуги в течение 1 рабочего дня после его регистрации (в срок не более 75 рабочих дней со дня регистрации заявления и документов Заявителя) направляется (вручается) Заявителю способом, указанным в заявлении» [10].

Вывод по 5 разделу.

Установлено, что на территории объекта из-за разрыва труб возможен выброс аммиака с загазованностью, интоксикацией людей и поражением зеленых насаждений. Аммиак – класс опасности по степени воздействия на организм человека – 4. Предельно допустимая концентрация аммиака в атмосферном воздухе на территории предприятия – 7,0 мг/м³, в атмосферном воздухе населенных мест – 0,2 мг/м³, а в рабочем помещении – 20 мг/м³.

Получение разрешения на выбросы в атмосферу производится по процедуре, регламентированной Приказом Росприроднадзора от 06.07.2020 № 776. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном уровне концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

К имеющемуся противопожарному оборудованию и инвентарю в помещениях предприятия предложено добавить размещение в специальных аварийных шкафах ранцевых установок с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 для комплектации ими расчётов ДПД.

План реализации данных мероприятий представлен в таблице 2.

Таблица 2 – План мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объекте

Мероприятия	Срок исполнения
Комплектация мест размещения предлагаемого оборудования аварийными шкафами	2023 год
Разработка инструкций по охране труда по обеспечению безопасности при работе с ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4	2023 год
Обучение бойцов добровольной пожарной дружины работе в СИЗОД	2023 год
Обучение бойцов добровольной пожарной дружины работе с ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4	2023 год
Закупка ранцевых установок с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4	2023 год
Размещение ранцевых установок с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 в аварийных шкафах	2023 год

Оснащение помещений цехов ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 позволит бойцам добровольной пожарной дружины предприятия выполнять свои обязанности в условиях воздействия опасных факторов пожара (дым, снижение концентрации кислорода) и с большей эффективностью.

Расчёт ожидаемых потерь ПАО «КуйбышевАзот» от пожаров в будет производиться по двум вариантам:

- если помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот», на котором окисляется циклогексан в жидкой фазе кислородом воздуха обеспечены углекислотными и порошковыми огнетушителями;

- если помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот», на котором окисляется циклогексан в жидкой фазе кислородом воздуха обеспечены ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4.

«При успешном действии первичных средств пожаротушения площадь пожара $F_{пож}$ принимается в зависимости от их технических характеристик равной 0,5-4 м²» [3].

«Стоимость здания и технологической части определяется по проектным материалам» [3].

Данные для расчёта ожидаемых потерь представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Данные для расчёта ожидаемых потерь

Показатель	Измерение	Обоз.	1 вариант	2 вариант
«Площадь объекта» [3]	м ²	F	432	
«Стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов» [3]	руб./м ²	Ст	5000000	
«Стоимость поврежденных частей здания» [3]	руб/м ²	Ск	30000	
«Площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения» [3]	м ²	F'' пож	432	432
«Площадь пожара на время тушения первичными средствами» [3]	м ²	F _{пож}	4	0,5
«Вероятность возникновения пожара» [3]	1/м ² в год	J	5·10 ⁻⁵	
«Вероятность тушения пожара первичными средствами» [3]	-	p1	0,79	
«Вероятность тушения пожара привозными средствами» [3]	-	p2	0,86	
«Коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами» [3]	-	-	0,52	
«Коэффициент, учитывающий косвенные потери» [3]	-	κ	1,63	
«Линейная скорость распространения горения по поверхности» [3]	м/мин	ν _л	1	
«Время свободного горения» [3]	мин	Всвг	10	
«Норма текущего ремонта» [3]	%	Нт.р.	-	5
«Норма амортизационных отчислений» [3]	%	На	-	10
Плата за обслуживание ранцевых установок	Руб. в год	П	-	15000
«Период реализации мероприятия» [3]	лет	T	10	

Рассчитаем площадь пожара:

$$F''_{noж} = n(v_{л}B_{св.е})^2 \text{ м}^2, \quad (1)$$

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

$B_{св.е}$ – время свободного горения, мин.» [14]

$$F''_{noж} 1 = 3,14(1 \times 10)^2 = 314 \text{ м}^2$$

Расчёты проведём на примере цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот».

Расчёт ожидаемых потерь ПАО «КуйбышевАзот» от пожаров на территории цеха №22 производиться по формуле 2.

$$M(\Pi_2) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) \quad (2)$$

«где $M(\Pi_1)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных первичными средствами пожаротушения» [3]:

$$M(\Pi_1) = J \cdot F \cdot C_T \cdot F_{пож} \cdot (1 + k) \cdot p_1 \quad (3)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, 1/м² в год;

F – площадь объекта, м²;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м²;

$F_{пож}$ – площадь пожара на время тушения первичными средствами, м²;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами» [3].

$$M(\Pi_2) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F'_{пож} + C_K) \cdot 0.52 \cdot (1 + k) \cdot (1 - p_1) \cdot p_2 \quad (4)$$

«где J – вероятность возникновения пожара, 1/м² в год;

F – площадь объекта, м²;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./м²;

F' _{пож} – площадь пожара за время тушения привозными средствами;

0,52 – коэффициент, учитывающий степень уничтожения объекта тушения пожара привозными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери;

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами» [3].

$$M(\Pi_3) = J \cdot F \cdot (C_T \cdot F''_{\text{пож}} + C_k) \cdot (1 + k) \cdot [1 - p_1 - (1 - p_1) \cdot p_2] \quad (5)$$

где F'' _{пож} – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м².

Для первого варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-5} \times 432 \times 5000000 \times 4 \times (1+1,63) \times 0,86 = 977097,6 \text{ руб./год};$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 5 \times 10^{-5} \times 432 \times (5000000 \times 314 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = \\ &= 8376036,10 \text{ руб./год}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_3) &= 5 \times 10^{-5} \times 432 \times (5000000 \times 432 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] = \\ &= 3681209,53 \text{ руб./год}. \end{aligned}$$

Для второго варианта:

$$M(\Pi_1) = 5 \times 10^{-5} \times 432 \times 5000000 \times 0,5 \times (1+1,63) \times 0,86 = 122137,2 \text{ руб./год};$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_2) &= 5 \times 10^{-5} \times 432 \times (5000000 \times 314 + 30000) \times 0,52 \times (1+1,63) \times (1-0,79) \times 0,86 = \\ &= 8376036,10 \text{ руб./год}. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} M(\Pi_3) &= 5 \times 10^{-5} \times 432 \times (5000000 \times 432 + 30000) \times (1+1,63) \times [1-0,79-(1-0,79) \times 0,86] = \\ &= 3681209,53 \text{ руб./год}. \end{aligned}$$

Общие ожидаемые потери ПАО «КуйбышевАзот» от пожаров составят:

– если помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот», на котором

окисляется циклогексан в жидкой фазе кислородом воздуха обеспечены углекислотными и порошковыми огнетушителями:

$$M(\Pi)_1 = 977097,6 + 8376036,10 + 3681209,53 = 13034343,23 \text{ руб./год.}$$

- если помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот», на котором окисляется циклогексан в жидкой фазе кислородом воздуха обеспечены ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4:

$$M(\Pi)_2 = 122137,2 + 8376036,10 + 3681209,53 = 12179382,83 \text{ руб./год.}$$

Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Стоимость выполнения предложенного плана мероприятий

Виды работ	Стоимость, руб.
Комплектация мест размещения предлагаемого оборудования аварийными шкафами (1шкаф)	50000
Обучение бойцов добровольной пожарной дружины работе в СИЗОД (7 человек)	200000
Обучение бойцов добровольной пожарной дружины работе с ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 (7 человек)	200000
Закупка ранцевых установок с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 (7 шт.)	1750000
Итого:	2200000

Эксплуатационные расходы на содержание ранцевых установок составят:

$$P_1=0$$

$$P_2 = A + C \quad (6)$$

где А – затраты на амортизацию установок, руб./год;

C – текущие затраты указанных систем, руб./год.

$$P_2 = 175000 + 102500 = 277500 \text{ руб./год}$$

$$C = C_{\text{тр}} + \Pi \quad (7)$$

где $C_{\text{тр}}$ – затраты на текущий ремонт, руб./год;

Π – плата за обслуживание установок.

$$C = 87500 + 15000 = 102500 \text{ руб./год.}$$

$$C_{\text{тр}} = \frac{K \times H_{\text{тр}}}{100\%}, \text{ руб./год} \quad (8)$$

где K – капитальные затраты на приобретение, проектирование, монтаж системы пожарной сигнализации, руб.;

$H_{\text{тр}}$ – норма текущего ремонта, %.

$$C_{\text{тр}} = \frac{1750000 \times 5}{100} = 87500 \text{ руб./год}$$

Затраты на амортизацию установок:

$$A = \frac{K_2 \times H_a}{100\%} = \frac{1750000 \times 10}{100} = 175000 \text{ руб./год} \quad (9)$$

Экономический эффект от выполнения предложенного плана мероприятий составит:

$$I = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+NД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (10)$$

«где T – горизонт расчета (продолжительность расчетного периода);

t – год осуществления затрат;

$NД$ – постоянная норма дисконта, равная приемлемой для инвестора норме дохода на капитал.

$M(\Pi_1), M(\Pi_2)$ – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K_1, K_2 – капитальные вложения на осуществление противопожарных мероприятий в базовом и планируемом вариантах, руб.;

P₁, P₂ – эксплуатационные расходы в базовом и планируемом вариантах в t-м году, руб./год» [3].

Расчёт денежных потоков представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Расчёт денежных потоков

Год осуществления проекта	M(P1)-M(P2)	P ₂ -P ₁	1/(1+НД) ^t	[M(P1)-M(P2)-(C ₂ -C ₁)* 1/(1+НД) ^t]	K ₂ -K ₁	Чистый дисконтированный поток доходов по годам проекта (И)
1	854960,40	277500	0,91	525488,96	2200000	-1674511,04
2	854960,40	277500	0,83	479292,13	-	479292,13
3	854960,40	277500	0,75	433095,30	-	433095,30
4	854960,40	277500	0,68	392673,07	-	392673,07
5	854960,40	277500	0,62	358025,45	-	358025,45
6	854960,40	277500	0,56	323377,82	-	323377,82
7	854960,40	277500	0,51	294504,80	-	294504,80
8	854960,40	277500	0,47	271406,39	-	271406,39
9	854960,40	277500	0,42	242533,37	-	242533,37
10	854960,40	277500	0,39	225209,56	-	225209,56
Экономический эффект						1345606,85

Интегральный экономический эффект от обеспечения бойцов добровольной пожарной дружины цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 за десять лет составит 1345606,85 рублей.

Вывод по разделу.

В разделе производилась оценка экономического эффекта от выполнения предложенного плана мероприятий по обеспечению бойцов добровольной пожарной дружины цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4. Обеспечение ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 является выгодным.

Заключение

В первом разделе рассматривалась характеристика предприятия ПАО «КуйбышевАзот».

В ИСМ ПАО «КуйбышевАзот», в соответствии с областью применения, выделены следующие процессы производства продукции:

- производство аммиачной селитры (цех №3);
- производство карбамида (цех №4);
- производство капролактама (цех №24);
- производство капролактама (цех №37);
- производство полиамида (цех №77);
- производство технической нити (цех №77);
- производство кордной ткани (цех №77);
- производство полиамида (цех №78).

На предприятии находятся 30 опасных производственных объектов.

Проанализирована пожарная опасность производства циклогексана на ПАО «КуйбышевАзот».

На том основании того, что обращающиеся на исследуемом объекте вещества и материалы являются пожароопасными, а также по требованиям норм и правил, для защиты цеха от пожара принята стационарная автоматическая установка пенотушения, которая предназначена для обнаружения очага пожара, подачи сигнала пожарной тревоги и ликвидации пожара путем подачи воздушно-механической пены.

В работе проанализировано противопожарное оборудование, инвентарь и порядок использования при пожаре на предприятии ПАО «КуйбышевАзот».

На основании анализа предложено к имеющемуся противопожарному оборудованию и инвентарю в помещениях предприятия добавить размещение в специальных аварийных шкафах ранцевых установок с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 для комплектации ими расчётов ДПД. Оснащение помещений цехов ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми

установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 позволит бойцам добровольной пожарной дружины предприятия выполнять свои обязанности в условиях воздействия опасных факторов пожара (дым, снижение концентрации кислорода) и с большей эффективностью.

Рассмотрен порядок организации предварительных и периодических медицинских осмотров в организации. Генеральный директор ПАО «КуйбышевАзот» организует проведение предварительных (при приеме на работу), периодических (1 раз в год) врачебных медицинских осмотров работников, организует внеочередной медицинский осмотр по просьбе работника.

Установлено, что на территории объекта из-за разрыва труб возможен выброс аммиака с загазованностью, интоксикацией людей и поражением зеленых насаждений. Аммиак – класс опасности по степени воздействия на организм человека – 4. Предельно допустимая концентрация аммиака в атмосферном воздухе на территории предприятия – 7,0 мг/м³, в атмосферном воздухе населенных мест – 0,2 мг/м³, а в рабочем помещении – 20 мг/м³.

Получение разрешения на выбросы в атмосферу производится по процедуре, регламентированной Приказом Росприроднадзора от 06.07.2020 № 776. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном уровне концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения.

Проведена производилась оценка экономического эффекта от выполнения предложенного плана мероприятий. Обеспечение бойцов добровольной пожарной дружины цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» ранцевыми установками с генерацией тонкораспылённой воды типа РУПТ-1(2)-0,4 является выгодным, интегральный экономический эффект за десять лет составит 15225280,39 рублей.

Список используемых источников

1. Жилин Олег Иванович Определение необходимого количества первичных средств пожаротушения, их размещение и обслуживание // Энергобезопасность и энергосбережение. 2006. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/opredelenie-neobhodimogo-kolichestva-pervichnyh-sredstv-pozharotusheniya-ih-razmeschenie-i-obsluzhivanie> (дата обращения: 01.05.2022).
2. Жилин Олег Иванович Действия людей при пожаре // Энергобезопасность и энергосбережение. 2007. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/deystviya-lyudey-pri-pozhare> (дата обращения: 01.05.2022).
3. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНиП 21-01-97* [Электронный ресурс] : МДС 21-3.2001. URL: http://pozhproekt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 21.01.2022).
4. Новостной канал Маркет. КуйбышевАзот запустил производство циклогексанона [Электронный ресурс]. URL: http://www.mrcplast.ru/news-news_open-320816.html (дата обращения: 08.01.2022).
5. Новые высокоэффективные технические средства пожаротушения на основе аэрокосмических технологий [Электронный ресурс]. URL: <https://www.tempero.ru/articles/aerospace-technologies/> (дата обращения: 16.01.2022).
6. Об утверждении Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров работников, предусмотренных частью четвертой статьи 213 Трудового кодекса Российской Федерации, Перечня медицинских противопоказаний к осуществлению работ с вредными и (или) опасными производственными факторами, а также работам, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры [Электронный ресурс] : Приказ

Минздрава РФ от 28.01.2021 № 29Н. URL: <https://base.garant.ru/400258713/> (дата обращения: 16.01.2022).

7. Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 г. № 242. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 16.01.2022).

8. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс]: Постановление правительства РФ от 16 сентября 2020 г. № 1479. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_363263 (дата обращения: 13.01.2022).

9. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901808297> (дата обращения: 18.01.2022).

10. Об утверждении Административного регламента Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по предоставлению государственной услуги по установлению нормативов допустимых выбросов, временно разрешенных выбросов и выдаче разрешения на выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух (за исключением радиоактивных) [Электронный ресурс]: Приказ Росприроднадзора от 06.07.2020 №776. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565577358> (дата обращения: 15.02.2022).

11. О пожарной безопасности [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. № 69-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438 (дата обращения: 21.12.2021).

12. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/9046058> (дата обращения: 04.02.2021).

13. Павлов М.М., Вяльцев А.В., Янц А.И. Ранцевая система пожаротушения тонкораспыленной водой // Инновационная наука. 2017. №1-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rantsevaya-sistema-pozharotusheniya-tonkoraspylennoy-vodoy> (дата обращения: 01.05.2022).

14. Пожарная техника. Термины и определения [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.2.047-86. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200007105#7D20K3> (дата обращения: 21.12.2021).

15. Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: СП 3.13130.2009. URL: <https://www.mchs.gov.ru/dokumenty/svody-pravil/675> (дата обращения: 10.01.2022).

16. Системы противопожарной защиты. Электрооборудование. Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс]: СП 6.13130.2021. URL: <https://docs.cntd.ru/document/603668016> (дата обращения: 05.01.2022).

17. Системы противопожарной защиты. Системы пожарной сигнализации и автоматизация систем противопожарной защиты. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс]: СП 484.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/566249686> (дата обращения: 09.01.2022).

18. Системы противопожарной защиты. Установки пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 485.1311500.2020. URL: <https://docs.cntd.ru/document/573004280> (дата обращения: 02.01.2022).

19. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования [Электронный ресурс]: ГОСТ 12.3.046-91. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200003194?marker=7D20K3> (дата обращения: 21.12.2021).

20. Чалая Юлия Борисовна Порошковый огнетушитель как первичное средство пожаротушения // Вопросы науки и образования. 2018. №13 (25).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/poroshkovyy-ognetushitel-kak-pervichnoe-sredstvo-pozharotusheniya> (дата обращения: 01.05.2022).

21. How to Use a Fire Extinguisher [Электронный ресурс]. URL: <https://www.wikihow.life/Use-a-Fire-Extinguisher> (дата обращения: 21.12.2021).

22. Portable Fire Extinguishers, Fire Extinguisher Uses [Электронный ресурс]. URL: <https://femalifesafety.org/fire-equipment/portable-fire-extinguishers/> (дата обращения: 21.12.2021).

23. Fire safety [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kau.edu.sa/Files/0008750/Subjects/Fire-Safety%20lecture.pdf> (дата обращения: 21.12.2021).

24. Fire Extinguisher Requirements and References in the International Fire Code® (IFC®) [Электронный ресурс]. URL: <https://www.amerex-fire.com/upl/downloads/educational-documents/international-fire-code-ifc-a1639a7f.pdf> (дата обращения: 21.12.2021).

25. Fire safety. Primary extinguishing media and rules for their use [Электронный ресурс]. URL: <https://trendexmexico.com/zakon/109714-pozharnaya-bezopasnost-pervichnye-sredstva-pozharotusheniya-i-pravila-polzovaniya-imi.html> (дата обращения: 21.12.2021).