

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)

Департамент бакалавриата
(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность
(код и наименование направления подготовки, специальности)

Пожарная безопасность
(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Безопасность опасных производственных объектов, доведение до норм и правил пожарной безопасности ц. 22,13,37 (соответствие общим правилам) в ПАО «КуйбышевАзот»

Студент

Н.С. Васильева

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н. И.И. Рашоян

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Н.В. Андрюхина

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

Аннотация

Тема работы – «Безопасность опасных производственных объектов, доведение до норм и правил пожарной безопасности ц. 22,13,37 (соответствие общим правилам) в ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе «Характеристика объекта» исследована производственная площадка синтеза циклогексанона; рассмотрен процесс окисления циклогексана; исследована характеристика цехов № 22, 13, 37 ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе «Анализ пожарной опасности объекта» проведён анализ пожароопасности веществ и материалов, находящихся на объекте; проведен анализ соответствия общим требованиям пожарной безопасности.

В разделе «Разработка мероприятий, обеспечивающих соответствие объекта общим требованиям пожарной безопасности» проведён анализ принципов обеспечения пожарной безопасности аналогичных объектов и предложены мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность.

В разделе «Охрана труда» рассмотрена действующая система управления охраной труда на объекте и разработана документированная процедура производственного контроля в ПАО «КуйбышевАзот».

В разделе «Охрана окружающей среды и экологическая безопасность» представлены образующиеся в цехе №22 отходы и предложены методы и средства снижения воздействия объекта на окружающую среду.

В разделе «Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности» разработан план мероприятий по повышению пожарной безопасности технологических установок цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» и рассчитан интегральный экономический эффект от монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец орошения.

Работа содержит 63 страницы, 9 чертежей, 8 рисунков, 9 таблиц, 25 источников.

Abstract

The topic of the work is «Safety of hazardous production facilities, bringing to the standards and rules of fire safety of the Central office 22,13,37 (compliance with the General rules) in PJSC "KuibyshevAzot».

In the section «Object Characteristics», the production site for the synthesis of cyclohexanone is studied; the process of cyclohexane oxidation is considered; the characteristics of the objects of shop No. 22, 13, 37 of PJSC «KuibyshevAzot» are studied.

In the section «Analysis of fire danger of object» the analysis of fire danger of substances and materials located at the facility; analysed the security of the facility fire protection water supply.

In the section «Development of measures to ensure that the object meets the General requirements of fire safety», the analysis of the principles of fire safety of similar objects and proposed measures to ensure the fire safety of the object.

The section «Labor Protection» describes the current system of labor protection management at the facility and developed a documented procedure for production control in PJSC «KuibyshevAzot».

The section «Environmental Protection and environmental safety» presents the list and quantity of waste generated in the shop No. 22 of PJSC «KuibyshevAzot», and suggests methods and means to reduce the anthropogenic impact of the object on the environment.

In the section «Evaluation of the effectiveness of measures for ensuring technosphere safety» a plan of measures for ensuring technosphere safety and enhance the fire safety of technological installations, shop No. 22 PJSC «KuibyshevAzot» and made Integral economic effect from the installation of irrigation equipment for outdoor installation, shop No. 22 PJSC «KuibyshevAzot» in the form of rings irrigation pipe recycled water enterprises for protection (cooling) process equipment and pipelines from distribution of a fire.

The work contains 63 pages, 9 drawings, 8 figures, 9 tables, 25 sources.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения.....	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Характеристика объекта.....	9
2 Анализ пожарной опасности объекта.....	11
2.1 Анализ пожароопасности веществ и материалов, находящихся на объекте	11
2.2 Анализ обеспеченности объекта противопожарным водоснабжением	19
2.3 Анализ обеспеченности объекта средствами тушения	22
2.4 Анализ соответствия общим требованиям пожарной безопасности.....	25
3 Разработка мероприятий, обеспечивающих соответствие объекта общим требованиям пожарной безопасности	32
3.1 Анализ принципов обеспечения пожарной безопасности аналогичных объектов	32
3.2 Предлагаемые мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность объекта.....	35
4 Охрана труда.....	38
4.1 Действующая система управления охраной труда на объекте	38
4.2 Организация производственного контроля опасных производственных объектов.....	39
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	43
5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	43
5.2 Рекомендуемые методы и средства снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду	46
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	48
Заключение.....	55
Список используемых источников.....	58

Введение

Происшествия на химических предприятиях представляют опасность для персонала и населения, прежде всего именно из-за физических и токсикологических последствий, связанных с возможной утечкой, а также вследствие пожаров, взрывов и других аварий.

Если говорить о масштабности возможных последствий химических аварий, это дает основание говорить об актуальности проблем их предупреждения и ликвидации, защиты персонала и населения.

Конструкция открытых технологических сооружений и сооружений, предназначенных для осуществления технологических операций с доступом человека, должна быть такой, чтобы обеспечение безопасности для жизни не зависело исключительно от какой-либо одной меры предосторожности [27].

Эксплуатация химических технологических установок должна планироваться и проектироваться таким образом, чтобы они не представляли значительного пожаро- или взрывоопасного риска для людей на объектах и вокруг них, а также для окружающих объектов в пределах или за пределами технологических установок.

«На объектах нефтехимической промышленности ежегодно происходят крупные пожары, сопровождаемые значительными социальными и экономическими ущербами. В частности, проведенный анализ аварийно-опасных ситуаций на предприятиях нефтехимической промышленности Российской Федерации показал, что за 2007-2011 гг. произошло 84 опасных события; из них 41 взрыв (49 % от общего количества опасных событий), 30 пожаров (36 %) и 13 аварий с выбросом опасных веществ (15 %). Всего за исследуемый период произошёл 51 несчастный случай со смертельным исходом. Поражающими факторами в несчастных случаях со смертельным исходом были ожоги, доля которых составляет 72 %. Причиной 6 смертельных случаев явилось падение с высоты (12 %), пониженное

содержание кислорода (4 %), поражение взрывной волной (6 %), поражение при разрушении технических устройств (2 %), а также прочие (4 %)» [22]

Конструкция химических технологических установок должна обеспечивать предотвращение распространения пожара путем наличия специальных устройств обнаружения и предупреждения, а также систем, которые позволяют осуществлять аварийную изоляцию, отключение и разгерметизацию технологического оборудования дистанционно для ограничения объема высвобождаемого материала в случае пожара.

В связи с вышесказанным проблема локализации возникшего загорания на технологических установках химических предприятий представляется весьма актуальной.

Цель работы - разработать мероприятия, обеспечивающие соответствие объекта требованиям пожарной безопасности.

Задачи для достижения цели:

- исследовать характеристику предприятия;
- провести анализ пожароопасности веществ и материалов, находящихся на объекте;
- проанализировать обеспеченность объекта противопожарным водоснабжением и первичными средствами тушения;
- проанализировать соответствия системы пожарной безопасности объекта общим требованиям пожарной безопасности;
- проанализировать принципы обеспечения пожарной безопасности аналогичных объектов;
- проанализировать современное состояние пожарной безопасности в данной отрасли экономики;
- разработать мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность объекта.

Термины и определения

В настоящей ВКР применяют следующие термины с соответствующими определениями.

«Класс конструктивной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков - классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая степенью участия строительных конструкций в развитии пожара и образовании опасных факторов пожара» [1].

«Класс функциональной пожарной опасности зданий, сооружений и пожарных отсеков - классификационная характеристика зданий, сооружений и пожарных отсеков, определяемая назначением и особенностями эксплуатации указанных зданий, сооружений и пожарных отсеков, в том числе особенностями осуществления в указанных зданиях, сооружениях и пожарных отсеках технологических процессов производства» [1].

«Пожарная безопасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующее возможность предотвращения возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [1].

«Пожарная опасность веществ и материалов - состояние веществ и материалов, характеризующее возможность возникновения горения или взрыва веществ и материалов» [1].

«Пожарная опасность объекта защиты - состояние объекта защиты, характеризующее возможность возникновения и развития пожара, а также воздействия на людей и имущество опасных факторов пожара» [1].

Перечень сокращений и обозначений

В настоящей ВКР применяют следующие сокращения и обозначения:

АПС - автоматическая пожарная сигнализация;

АСПТ – автоматическая система пенного пожаротушения

АХОВ –аварийнохимическиопасное вещество

ВУВ – взрывная ударная волна

ДПД – добровольная пожарная дружина;

ГГ – горючие газы;

ГЖ – горючие жидкости

ИТР – инженерно-технический работник

ЛВЖ – легко воспламеняющаяся жидкость;

ПВБ – пожаровзрывобезопасность

ПП - пожарный пост;

ПК – пожарный кран;

ПКУ - приемно-контрольное устройство;

ПУЭ - правила устройства электроустановок;

ПЧ – пожарная часть.

СДЯВ – сильно действующие ядовитые вещества.

СУГ - сжиженные углеводородные газы;

ТВС – топливо-воздушная смесь

ТП –термическое поражение

1 Характеристика объекта

ПАО «КуйбышевАзот» находится по адресу: 445007 Российская Федерация, Самарская область, г.Тольятти, Новозаводская 6.

На территории цеха №13 осуществляется наполнение аммиаком баллонов.

В состав цеха №13 входят такие отделения как: станция наполнения аммиака; цех газовой компрессии азота; цех конверсии; насосная пожаротушения; факел для сжигания конвертированных газов; склад жидкого аммиака.

На территории цеха №37 осуществляется производство капролактама.

В состав цеха №37 входят такие отделения как: цех капролактама в составе отделений получения и очистки капролактама; цех сульфата аммония в составе отделений кристаллизации и выпарки; тепловой пункт и станция сбора конденсата.

В состав цеха №22 входят такие корпуса как:

- корпус 704 – реакторное отделение;
- корпус 705 – отделение окисления циклогексанона;
- корпус 706а – отделение ректификации;
- корпус 707 – отделение дегидрирования;
- корпус 708 – склад промежуточных продуктов;
- корпус 725 – высотная выхлопная труба;
- корпус 727 – ЦПУ;
- корпус 730, 730а – установка очистки отбросных газов;
- корпус 735 – насосная пожаротушения;
- корпус 904 – отделение гидрирования.

На территории цеха №22 осуществляется процесс окисления циклогексана в жидкой фазе кислородом воздуха, регенерация тепла, нейтрализация, разложение продуктов окисления в присутствии катализатора сульфата кобальта, абсорбция циклогексана из реакционных газов и газов

дросселирования, дистилляция циклогексана, сапонификация (омыление), экстракция и осушка масла КА-oil.

Объектом исследования является цех №22 ПАО «КуйбышевАзот» так как является пожароопасным объектом.

Схема размещения цеха №22 на территории ПАО «КуйбышевАзот» изображена на рисунке 1.

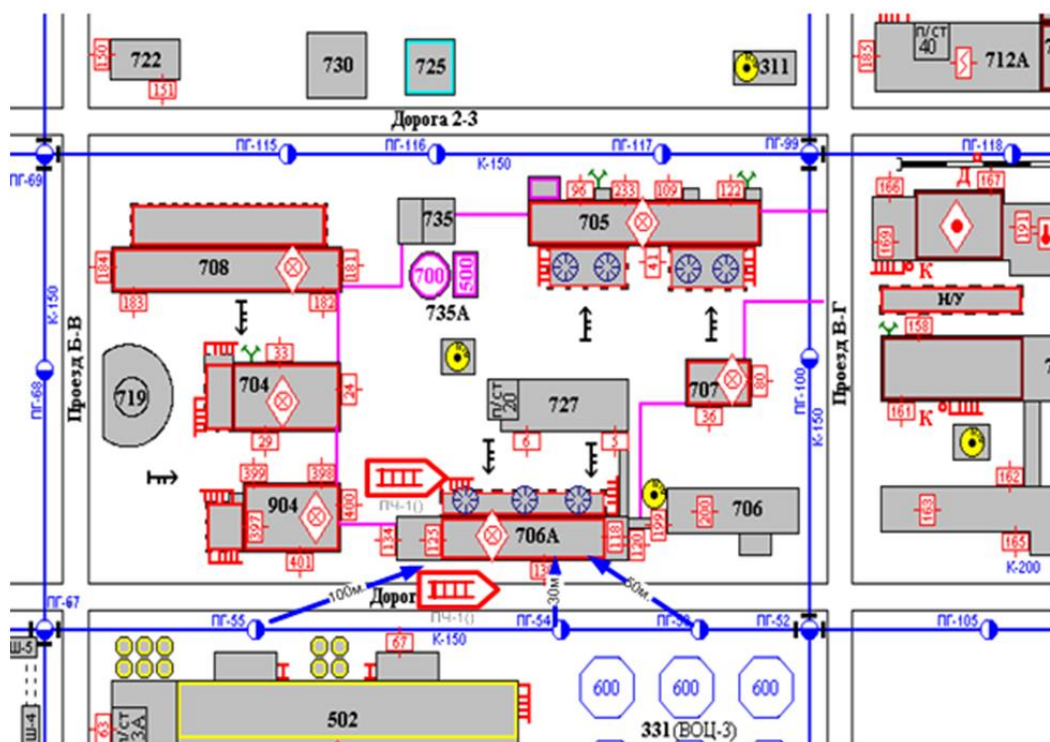


Рисунок 1 –Схема размещения цеха №22 на территории ПАО «КуйбышевАзот»

Производственной площадкой синтеза циклогексанона является энергоэффективное производство циклогексанона, процесс окисления циклогексана в жидкой фазе кислородом воздуха, регенерация тепла, нейтрализация, разложение продуктов окисления в присутствии катализатора сульфата кобальта, абсорбция циклогексана из реакционных газов и газов дросселирования, дистилляция циклогексана, сапонификация (омыление), экстракция, осушка масла КА-oil, отгонка органических веществ из водно-щелочных и кислых стоков, установка аварийного слива,

сборник стоков, компремирование отходящих газов, технологического воздуха, воздуха КИП, технологического и аварийного азота, каталитическая очистка сбросных газов, факельная установка и территория, прилегающая к обслуживаемому оборудованию.

Жидкофазное окисление циклогексана является широко распространенным способом получения циклогексанона и циклогексанола – основных продуктов в синтезе капролактама [22].

Окисление циклогексана в жидкой фазе протекает по цепному механизму с вырожденными цепями.

Схема процесса окисления состоит из четырех основных стадий: зарождение цепи, приводящее к образованию первичных свободных радикалов; продолжение цепи, включающее образование перекисных радикалов ROO и промежуточной гидроперекиси ROOH; разветвление цепи в результате распада ROOH на свободные радикалы – вырожденное разветвление, обрыв цепи с рекомбинацией радикалов и образованием молекулярных продуктов.

В зависимости от условий процесса (температуры, давления и т. д.), наличия примесей в циклогексане, количественное соотношение между продуктами реакции может существенно меняться.

Первичный продукт окисления циклогексана – гидроперекись циклогексила играет значительную роль в вырожденном разветвлении цепи и является промежуточным продуктом на пути к образованию спиртов, кетонов, кислот, эфиров.

Реакция окисления циклогексана протекает с большим выделением тепла (>140ккал/моль). Тепло реакции отводится испаряющимся циклогексаном и используется в теплообменных колоннах для нагрева исходного циклогексана, подаваемого в реакторы окисления. Система реакций поддерживается в стабильном равновесии, что является дополнительным преимуществом.

Оптимальная температура окисления циклогексана в реакторах составляет 165...170⁰С. В связи с этим рабочее давление процесса окисления поддерживается в пределах 1,06...1,10 МПа по датчику давления спомощью регулирующего клапана, который установлен на линии сбросных реакционных газов из абсорбционной колонны на установку каталитической очистки сбросных газов или на факельную установку.

Для защиты системы от превышения давления на линии отходящих газов из реакторов окисления предусмотрен предохранительный клапан со сбросом избыточного давления на факельную установку [23].

Каждый реактор снабжен индивидуальным подводом сжатого воздуха.

Воздух технологический, используемый для окисления циклогексана, поступает из отделения компрессии от компрессора технологического воздуха с давлением 1,25 МПа, которое автоматически поддерживается с помощью регулятора.

Подача оборотной воды производится от коллектора оборотной воды. В отделение существует два ввода оборотной воды из корпуса 382 цеха № 38 (ВОЦ-8).

На коллекторе оборотной воды контролируется давление. При падении давления оборотной воды ниже 0,18 МПа (1,8 кгс/см²) срабатывают технологические блокировки.

В качестве теплоносителя в технологическом оборудовании используется водяной пар со следующими характеристиками:

- P = 1,8 МПа, T=212⁰С;
- P = 0,45 МПа, T=153⁰С;
- P = 0,89 МПа, T=180⁰С.

Для получения требуемого пара используется перегретый пар из заводской сети ОАО «КуйбышеваАзот». На редукционно-охладительных установках из пара с давлением 2,05 МПа, температурой 300⁰С получается пар с давлением 1,8 МПа. На РОУ из пара давлением 1,3 МПа, температурой 280⁰С получается пар 0,45МПа и 0,89 МПа соответственно.

Получение пара происходит за счет дросселирования перегретого пара до заданного давления с последующим впрыском подогретой деминерализованной воды, для охлаждения.

Для получения воды на впрыск в РОУ используется деминерализованная вода из заводской сети ОАО «КуйбышевАзот» с давлением не более 0,6 МПа и температурой 20 ... 30°C.

Вода поступает в емкость периодически, по падению уровня, контролируемого уровнемером. Регулирование подачи происходит клапаном. Из емкости вода поступает на всас насосов.

Рассмотрим систему аварийного освобождения, дренажа аппаратов и трубопроводов, сбор дренажей и сточных вод.

Сточные воды с полов и аварийные проливы через трапы направляются в заглубленную емкость для сбора проливов, расположенную на отм. 0,00 м в корпусе 825. Сюда же поступает водно-органический сток от оборудования

Уровень в емкости регулируется по датчику.

Емкости сбора проливов оснащены системой азотного «дыхания», которая создается подачей азота в емкости и отводом отходящих газов через гидрозатворы в компрессорную станцию на всас компрессора отходящих газов. Азот для этих целей подводится из сетей предприятия через редуцирующие клапаны в емкость.

Из емкостей сбора проливов сточные воды погружными насосами откачиваются через общий коллектор сточных вод в емкость сбора стоков.

2 Анализ пожарной опасности объекта

2.1 Анализ пожароопасности веществ и материалов, находящихся на объекте

По пожароопасным и взрывоопасным свойствам применяемых веществ и материалов цех №22 ПАО «КуйбышевАзот» относится к категории «А».

Характеристика веществ и материалов, находящихся в цехе №22 представлена в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристика веществ и материалов, находящихся в цехе №22

Наименование вещества (материала)	Характеристика
1	2
Циклогексан – C ₆ H ₁₂	Бесцветная прозрачная жидкость, не содержащая механических примесей. Удельный вес при T=20 ⁰ C – 778 кг/м ³ Температура кипения – +80,75 ⁰ C при 760 мм рт.ст. Температура плавления – +6,2 ⁰ C Температура вспышки – минус 18 ⁰ C Температура самовоспламенения – +260 ⁰ C
Катализатор – сульфат кобальта	Не горюч, растворим в воде, не взрывоопасен. На установку катализатор поступает в сухом виде, в мешках. Водный раствор готовится в ёмкости. Температура плавления - 96,8 ⁰ C
Натр едкий технический	Бесцветная прозрачная жидкость. Применяется в виде смеси отработанной щелочи после колонны экстракции отделения ректификации со свежим раствором 46-52%-го едкого натра (с базисного склада). Удельный вес щелочи 42 % - 1450 кг/м ³ .
Водно-щелочной сток (адипаты натрия)	Негорючая жидкость темно-коричневого цвета со слабым эфирным запахом, направляется на установку сжигания в корп.916 цеха № 23. При температуре 100 ⁰ C превращается в вязкую массу. Имеет щелочную реакцию- содержание свободного едкого натра до 1,5 %; при хранении и использовании взрывоопасных концентраций не образует
Масло КА Oil	Бесцветная, горючая жидкость. Состав Масло КА Oil: - циклогексанон –57 ±1 % (вес.); - циклогексанол – 37 ±1%(вес.);

Продолжение таблицы 1

1	2
	- легколетучие соединения – 2 ± 1 %(вес.); - тяжелые соединения – 3 ± 1 %(вес.). Пары с воздухом образуют взрывоопасные смеси.
Циклогексанон	Бесцветная, легколетучая, легковоспламеняющаяся жидкость с ацетоново-мятным запахом. Температура кипения – плюс $155,6$ °С Температура плавления – минус $40,2$ °С Температура вспышки – плюс 40 °С Температура самовоспламенения – плюс 495 °С Пары циклогексанона с воздухом образуют взрывоопасные смеси
Циклогексанол	Бесцветная, горючая жидкость с эфирно-камфорным запахом. Температура кипения – плюс $161,1$ °С Температура плавления – плюс $25,15$ °С Температура вспышки – плюс 67 °С Температура самовоспламенения – плюс 440 °С Пары циклогексанола с воздухом образуют взрывоопасные смеси.

Все вещества и материалы, обращающиеся в технологическом процессе цеха №22, имеют низкую температуру вспышки.

Анализ обеспечения конструктивной пожарной безопасности здания корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» представлен в таблице 2.

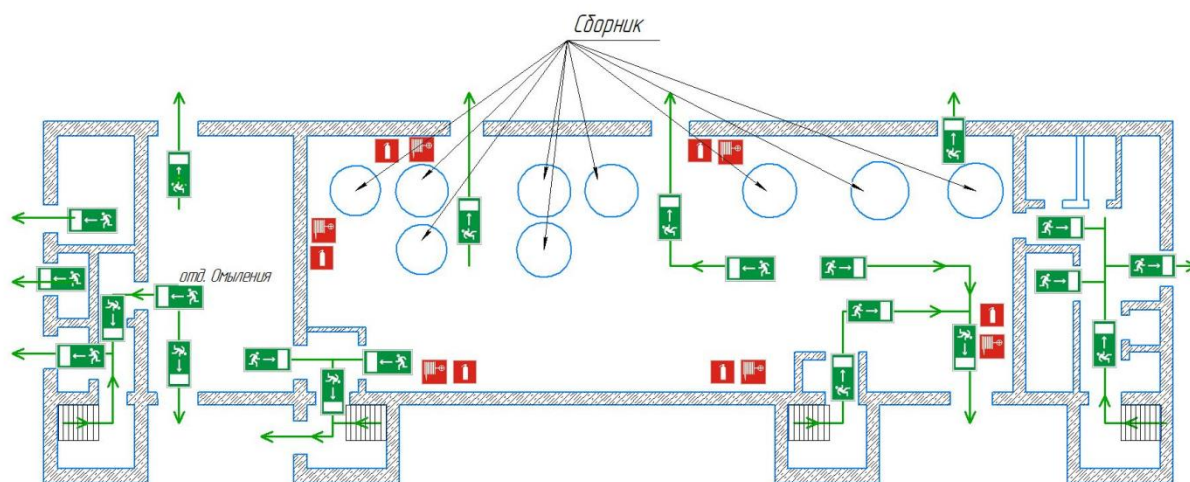
Таблица 2 - Анализ обеспечения конструктивной пожарной безопасности здания корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот»

Перечень показателей пожарно-тактической характеристики объекта	Значение показателей пожарно-тактической характеристики объекта
1	2
Назначение здания	Отделение ректификации. Технологический процесс протекает путем омыления эфиров, экстракции солей адипатов натрия из органического слоя, отгонки воды и циклогексана из органического слоя, разделения кубового продукта колонны ректификации на циклогексанон-ректификат, циклогексанол-ректификат. В отделении побочной продукции происходит разделение спиртовой фракции, остатков анола, X-масел.
Степень огнестойкости	II
Количество находящихся людей в здании:	
в дневное время	2 человека
в ночное время	2 человек

Продолжение таблицы 2

1	2
Строительные и конструктивные особенности здания:	
общая высота размеры (геометрические)	2-х этажное здание каркасного типа высотой - 12м, шириной - 12м, длиной - 108 м, с открытой наружной установкой высотой - 40 м. Несущие конструкции - ж/б колонны и балки, стены здания выполнены из сборных железобетонных панелей, перекрытиями служат ж/б плиты. Кровля мягкая рулонная
Строительные конструкции:	
наружные стены	Предел огнестойкости (мин.): 90 Пожарная опасность: С0
перегородки	Предел огнестойкости (мин.):90 Пожарная опасность:С0
перекрытия	Предел огнестойкости (мин.):45 Пожарная опасность:С0
кровля(покрытие)	Предел огнестойкости (мин.):45 Пожарная опасность:С0
Лестничные клетки	Предел огнестойкости (мин.):90 Пожарная опасность:С0
Строительные материалы:	
перегородки	Горючесть: НГ
перекрытия	Горючесть: НГ
кровля	Горючесть: Г1 Воспламеняемость: В1 Распространение пламени по поверхности: РП1 Дымообразующая способность: Д1
Лестничные клетки	Горючесть: НГ
Предел огнестойкости и вид противопожарных преград.	
Стены	90 мин.
Перегородки	45 мин.
Перекрытия	45 мин.
Пути эвакуации	4 эваку. выхода.
Место отключения электроэнергии	п/ст №20 в кор.727

Схема путей эвакуации и расположения оборудования в помещениях на отм. 0.00 м. корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» изображена на рисунке 2.



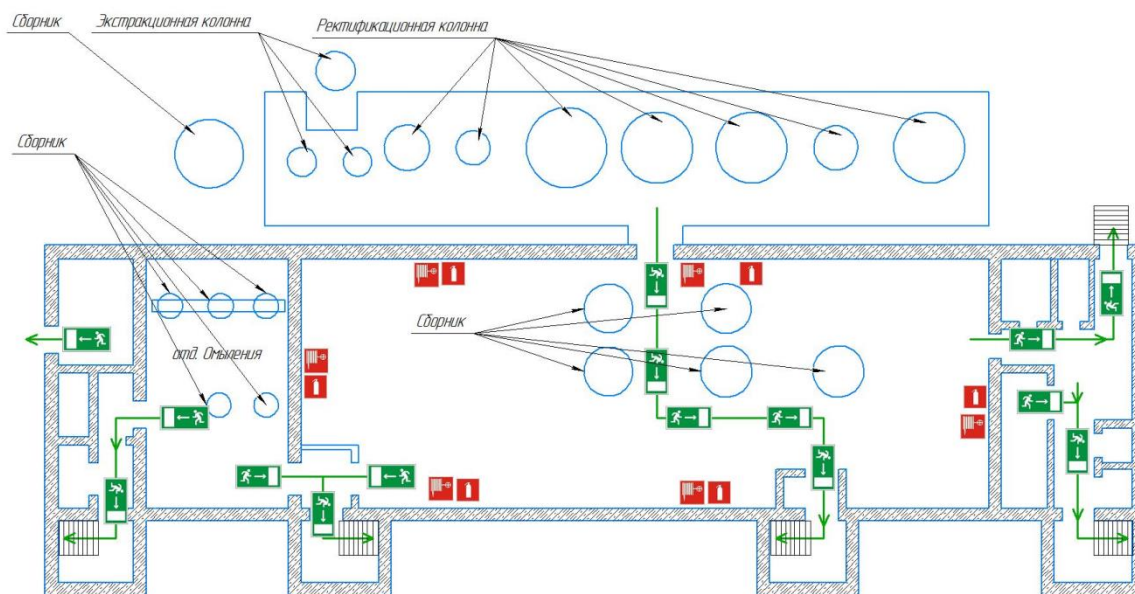
Условные обозначения



Рисунок 2 – Схема путей эвакуации и расположения оборудования в помещениях на отм. 0.00 м. корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот»

Вдыхание высоких концентраций циклогексана, циклогексанона оказывает наркотическое действие на организм, в тяжелых случаях поражается центральная нервная система. Длительное воздействие повышенных концентраций бензола может привести к изменениям в крови. Соприкосновение бензола с кожей и слизистыми вызывает раздражение.

Схема путей эвакуации и места расположения оборудования, веществ и материалов на территории и помещениях корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» на отм. 6.0 м. изображена на рисунке 3.



Условные обозначения



Рисунок 3 – Схема путей эвакуации и места расположения оборудования, веществ и материалов на территории и помещениях корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» на отм. 6.00 м.

Более опасное воздействие оказывает циклогексанол [24]. Острые отравления происходят главным образом при попадании его на кожу. Тяжесть отравления зависит от размеров пораженных участков кожи и быстроты оказания первой помощи. Острое отравление сопровождается головной болью, повышением температуры, сердцебиением и раздражительностью. В тяжелых случаях нарушаются функции нервной системы, кровообращения, дыхания и пищеварения. При попадании на кожу

вызывает раздражение, ощущается покалывание или онемение, в тяжелых случаях – омертвление кожи. При попадании в глаза вызывает поражение конъюнктивы.

Опасными производственными объектами на территории расположения цехов №22,13,37 ПАО «КуйбышевАзот» являются:

- пункт газораспределения;
- узел подогрева природного газа;
- блок 1 производства циклогексанона в составе отделений окисления и ректификации;
- блок 2 производства циклогексанона в составе отделений окисления и ректификации;
- газгольдер водорода;
- наружная установка отделения окисления циклогексанона;
- мокрый газгольдер водорода;
- отделение дегидрирования циклогексанона.

2.2 Анализ обеспеченности объекта противопожарным водоснабжением

Объект обеспечен пожарно-хозяйственным водопроводом диаметром 150 мм, к которому подключены 3 пожарных гидранта (ПГ).

Для нужд пожаротушения также можно использовать воду из 6 градирен ВОЦ-3 по 600 м³.

Насосы-повысители для повышения давления в пожарно-хозяйственном водопроводе расположены в насосной ВОЦ. Насосы предназначены для повышения напора и количества воды, подаваемой на лафетные стволы при тушении пожара.

Включение насосов - повысителей осуществляется с любого из десяти ключей дистанционного включения, а также непосредственно из насосной (пульт управления) и из слесарной мастерской.

Для включения насосов - повысителей непосредственно в помещении насосной предусмотрены отдельные ключи на «внешнее» и «внутреннее» управление включениями насосов:

- при положении ключа «внешнее управление» - включение насосов можно производить из любого пульта включения (кроме включения по месту из помещения насосной);
- при положении ключа «внутреннее управление» - включение насосов возможно только по месту из помещения насосной.

Пуск в работу насосов - повысителей с пульта управления № 2, расположенного в слесарной мастерской, осуществляется следующим образом:

- при повороте ключа вправо включается в работу насос № 1 и загорается красная лампочка ЛС-1 на пульте управления;
- если расход воды и напор не достаточен, необходимо поворотом ключа влево, включить насос № 2, при его включении загорается красная лампочка ЛС-2;
- отключение двигателей пожарных насосов № 1 и № 2 можно производить только кнопками «СТОП» в насосной или с пульта управления.

Во время эксплуатации пробный пуск насосов производится не реже одного раза в месяц или по требованию ответственных руководителей ПАО «КуйбышевАзот», ПСЧ-35.

По периметру корпуса установлено 4 стационарных лафетных ствола ПЛС-20С, которые запитаны от установки пенного пожаротушения.

Схема расположения источников противопожарного водоснабжения корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» изображена на рисунке 4.

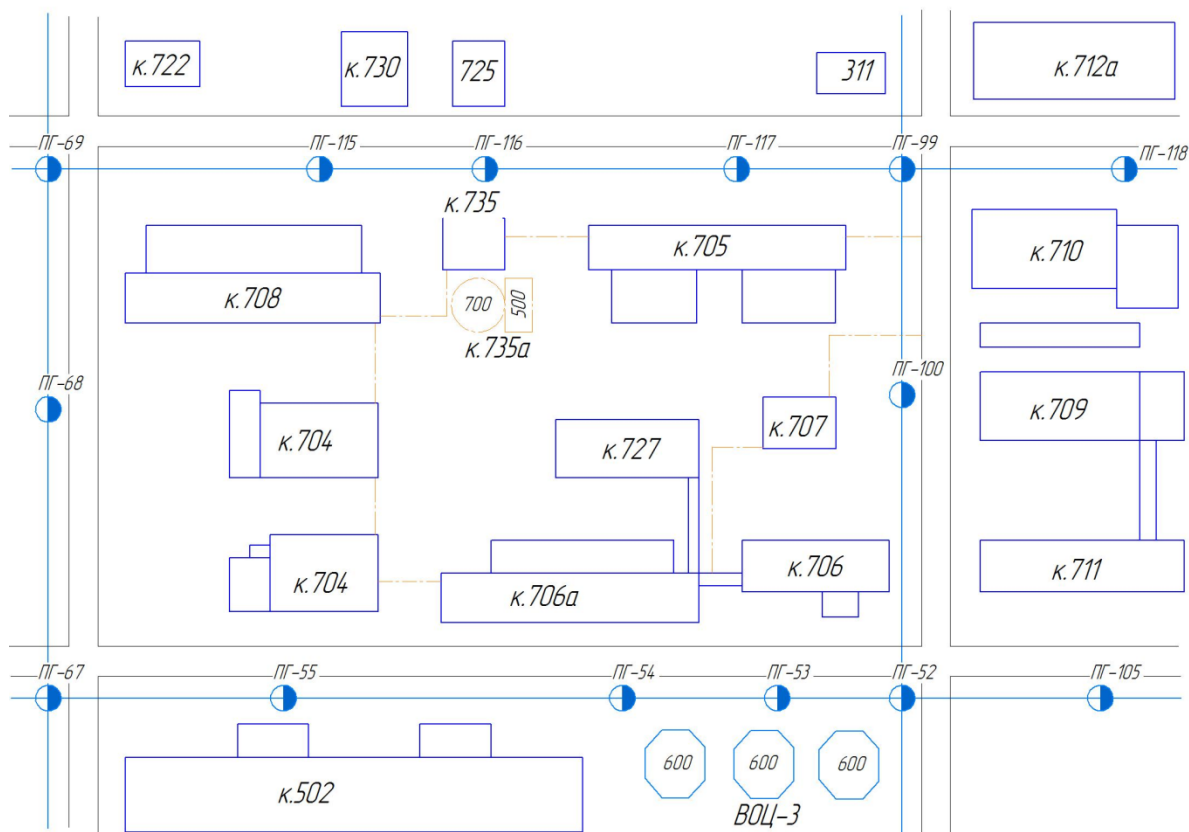


Рисунок 4 – Схема расположения источников противопожарного водоснабжения корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот»

Лафетные стволы применяются для охлаждения конструкций зданий и аппаратов, находящихся в непосредственной близости от пожара.

Лафетные стволы дополнительно оборудованы пожарными кранами для подключения пожарной техники.

Вода из противопожарного водопровода применяется для тушения твердых веществ (кроме тех, которые при контакте с водой взрываются, металлический натрий и т.п.) и охлаждения конструкций. Нельзя тушить водой электрооборудование, находящееся под напряжением, аппараты и трубопроводы с высокой температурой стенки. Проверка на исправность и работоспособность внутреннего противопожарного водопровода проводится не реже 2 раз в год (весной и осенью) с составлением соответствующего акта

2.3 Анализ обеспеченности объекта средствами тушения

Кроме постоянного мониторинга концентрации кислорода в отходящих газах каждого реактора окисления, есть также непрерывный мониторинг O_2 в общем коллекторе отходящих газов для проверки концентрации кислорода в общей системе реакторов окисления. Общая концентрация кислорода воздуха в отходящих газах реакторов окисления измеряется анализаторами.

Когда один из этих анализаторов показывает слишком высокую концентрацию кислорода в общем коллекторе отходящих газов (более 5% об.), то активизируется система ПАЗ, с последующей блокировкой подачи воздуха во все реактора окисления и поступлением продувочного азота для удаления кислорода из реакторного узла. Тем самым, образование взрывоопасной смеси « $O_2 - N_2 -$ циклогексан» в последующем оборудовании после реакторного узла будет предотвращено [25].

Для обеспечения безопасных условий процесса в системе реакционного узла предусмотрены следующие мероприятия:

- на выходе газовой среды из каждого реактора предусматривается автоматический анализ на содержание O_2 с сигнализацией предмаксимального значения его объемной доли 3,5% об.
- производится автоматический анализ газовой фазы в общем коллекторе отходящих газов реакторов окисления на содержание O_2 с сигнализацией предмаксимального значения 3,5% об.;
- производится автоматический анализ газовой фазы в общем коллекторе отходящих газов реакторов окисления на содержание $CO + CO_2$ с сигнализацией предмаксимального значения 3% об.

Продувка системы азотом высокого давления осуществляется путем открытия клапана, расположенного вначале коллектора отходящих газов реакторов окисления. Используемый для этой цели азот с давлением 1,8 МПа поступает из отделения компрессии от ресиверов азота высокого давления. Расход азота на продувку определяется и контролируется расходчиком.

Схемой также предусмотрена подача азота в систему окисления через клапан «вручную». При дозировании необходимого количества азота в систему и при достижении процентного содержания кислорода ниже 5% об. (по показаниям анализаторов) клапан будет возвращен под контроль регулятора [26].

Корпус защищен стационарной установкой пенного пожаротушения со 114 генераторами высокократной пены. Установка пенного пожаротушения приводится в действие автоматически от термокабеля или газоанализаторов. Для защиты наружной установки по периметру установлены лафетные стволы. Кроме того, для защиты аппаратов, расположенных на наружной установке, предусмотрены водяные дренчерные установки орошения, которые приводятся в действие вручную, открытием задвижек внутри корпуса.

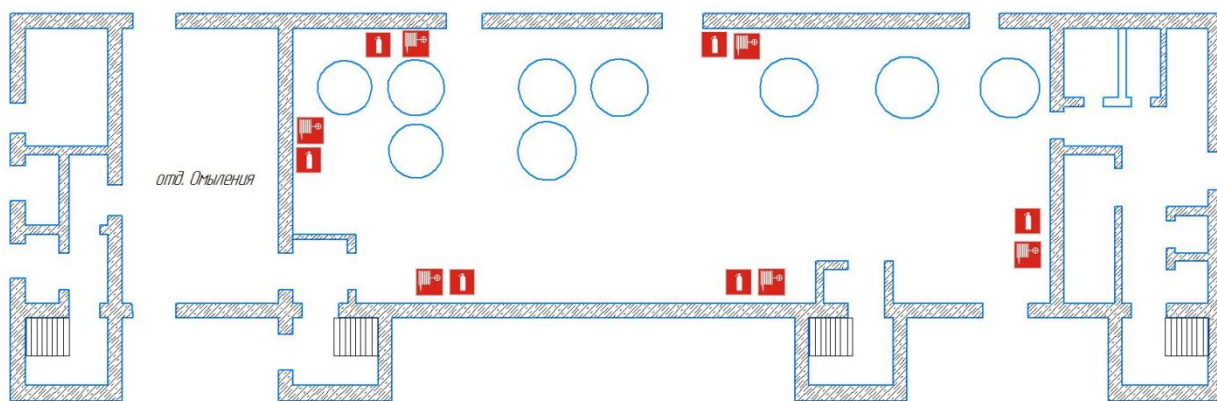
Имеется 4 ручных пожарных извещателя ПКИЛ-9, расположенных по периметру, автоматическая пожарная сигнализация от термокабеля с выходом на ЦПУ цеха в корпус 727.

В корпусе установлены 17 внутренних пожарных кранов. Внутренний пожарно-хозяйственный водопровод диаметром 50 мм обеспечивает одновременную работу двух стволов «Б».

На установке имеются следующие средства пожаротушения:

- огнетушители углекислотные ОУ-5, ОУ-20, ОУ-25, 2БР-2МА;
- огнетушители воздушно-пенные ОВП-100;
- пожарные посты (ПП) снабженные асбестовым полотном, ящиком с песком, лопатой, багром, ведром.

Схема размещения первичных средств пожаротушения в помещениях корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» на отм. 0.0 м. изображена на рисунке 5.



Условные обозначения

-  *Пожарный кран*
-  *Огнетушитель*

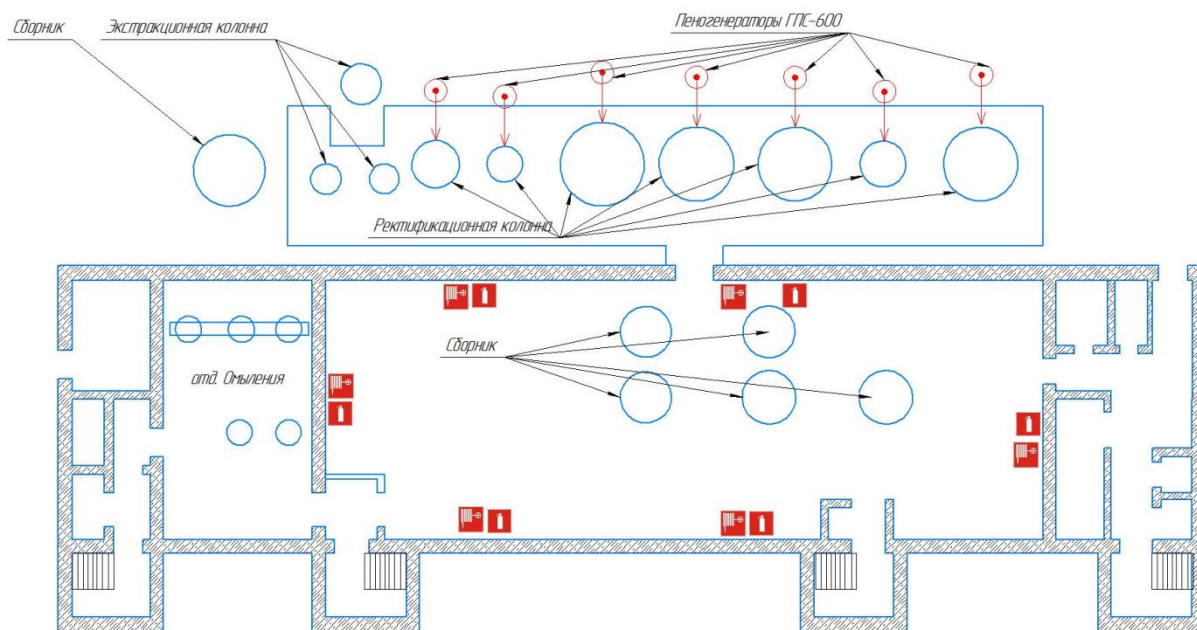
Рисунок 5 – Схема размещения первичных средств пожаротушения в помещениях на отметке 0.0 м. корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот»

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

Каждый огнетушитель, установленный на объекте, имеет паспорт и порядковый номер. Запускающее или запорно-пусковое устройство огнетушителей опломбировано одноразовой пломбой.

Перед началом работы начальник смены и обслуживающий персонал обязан принять у сдающей смены рабочие места и все средства пожаротушения в чистоте, исправности и в работоспособном состоянии.

Схема размещения первичных средств пожаротушения в помещениях корпуса 706А цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» на отм. 6.0 м. изображена на рисунке 6.



Условные обозначения




-  Установка пенного пожаротушения
-  Пожарный кран
-  Огнетушитель

Рисунок 6 – Схема размещения первичных средств пожаротушения в помещениях на отметке 6.0 м. корпуса 706А цеха №22

Асбестовое полотно применяется для тушения небольших загораний твердых, жидких веществ и электрооборудования до 1000 вольт.

При загорании накрыть полотном очаг загорания.

Песок применяется для тушения небольших очагов загорания углеводородов и других материалов и электрических проводов.

2.4 Анализ соответствия общим требованиям пожарной безопасности

Пожароопасность и взрывоопасность цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» обусловлена применением в производстве продуктов,

способных образовывать взрывоопасные концентрации паров при аварийных разливах из-за разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций.

В случае разгерметизации технологического оборудования или коммуникаций возможен разлив циклогексана и образование взрывоопасной смеси, что при наличии открытого огня в работающих технологических печах может явиться причиной взрыва и пожара.

Причиной взрыва оборудования могут быть нарушения:

- нарушения требований должностных и производственных инструкций;
- нарушение режимов и параметров ведения технологического процесса;
- правил безопасности при подготовке оборудования к ремонту, во время ремонта, во время пуска;

Причинами пожара могут быть:

- курение в неустановленном месте;
- применение открытого огня в местах, не предусмотренных для этой цели;
- наличие нагретых до высокой температуры поверхностей трубопроводов и оборудования;
- переработка и транспортировка в технологическом процессе огневзрывоопасных продуктов, перегретых выше температуры самовоспламенения;
- искрение силового и электроосветительного оборудования;
- разряды статического электричества;
- самовозгорание промасленных обтирочных материалов, термополимера;
- перегрев подшипников и других трущихся частей в насосном, компрессорном оборудовании, вентиляционных установках;
- разгерметизация трубопроводов и аппаратов с последующим

разливом продукта и загазованностью;

– совмещение проведения огневых и газоопасных работ.

Результаты анализа соответствия объекта общим требованиям пожарной безопасности сведены в таблицу 3.

Таблица 3 – Результаты анализа соответствия объекта отдельным требованиям пожарной безопасности

Показатели	Требования по пожарной безопасности	Фактическое состояние на объекте	Вывод
1	2	3	4
Требования по ограничению распространения пожара			
Разделение частей производственных зданий на пожарные отсеки при помощи противопожарных преград	Ст. 59 ФЗ-123 «Ограничение распространения пожара за пределы очага должно обеспечиваться одним или несколькими из следующих способов: 1) устройство противопожарных преград» [1]	Здание цеха разделено на пожарные отсеки для ограничения распространения пожара	соответствует
Заполнение проёмов в противопожарных преградах	Ст. 87 ФЗ-123 «Пределы огнестойкости заполнения проёмов (дверей, ворот, окон и люков), а также фонарей, в том числе зенитных, и других светопрозрачных участков настилов покрытий не нормируются, за исключением заполнения проёмов в противопожарных преградах» [1]	Установлены противопожарные двери ДМП-1, EI 60	соответствует
Требования по обеспечению эвакуации людей при пожаре			
Эвакуационные выходы из здания	Ст. 87 ФЗ-123 «К эвакуационным выходам из зданий и сооружений относятся выходы, которые ведут: из помещений первого этажа наружу: а) непосредственно; б) через коридор» [1] « из помещений любого этажа, кроме первого» [1]	Имеется по два эвакуационных выхода из каждого противопожарного отсека	соответствует

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
	а) «непосредственно на лестничную клетку или на лестницу 3-го типа» [1]		
Высота эвакуационных выходов	п. 4.2.5 СП 1.13130.2009 «Высота эвакуационных выходов в свету должна быть не менее 1,9 м,	Высота эвакуационных выходов - не менее 2 м.	соответствует
Ширина эвакуационных выходов	ширина выходов в свету - не менее 0,8 м, за исключением специально оговоренных случаев» [5]	Ширина эвакуационных выходов - не менее 0,9 м.	соответствует
Характеристика отделочных материалов на путях эвакуации	п. 4.3.2 СП 1.13130.2009 «на путях эвакуации не допускается применять материалы с более высокой пожарной опасностью, чем: Г1, В1, Д2, Т2 - для отделки стен, потолков; Г2, РП2, Д2, Т2 - для покрытий пола» [5]	НГ Г1, В1, Д1, Т1, НГ	соответствует
Требования по обеспечению объекта системой пожарной сигнализации и пожаротушения			
Необходимость защиты помещений АПС	Ст. 83 ФЗ-123 «Автоматические установки пожаротушения и пожарной сигнализации должны монтироваться в зданиях и сооружениях в соответствии с проектной документацией, разработанной и утвержденной в установленном порядке» [1]	Помещения цеха и наружные технологические установки оборудованы АПС	соответствует
Необходимость защиты помещений АУПТ		Наружные технологические установки оборудованы автоматической системой пенного пожаротушения	соответствует
Требования по обеспечению объекта системой оповещения и управления эвакуацией			
Тип СОУЭ	Ст. 84 ФЗ-123 «Оповещение людей о пожаре, управление эвакуацией людей и обеспечение их безопасной эвакуации при пожаре в зданиях и сооружениях должны осуществляться одним из следующих способов» [1]	Имеется СОУЭ 2-го типа	соответствует

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Необходимость защиты оборудования от теплового излучения	Приложение М ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Для предотвращения увеличения масштаба аварии при пожаре технологическое оборудование производственных объектов должно быть защищено от теплового излучения установками водяного орошения» [14]	На предприятии отсутствует система защиты оборудования от теплового излучения	не соответствует
Требования по обеспечению и состояния первичных средств пожаротушения			
Обеспечение огнетушителями	Ст. 60 ФЗ-123 «Здания и сооружения должны быть обеспечены первичными средствами пожаротушения лицами, уполномоченными владеть, пользоваться или распоряжаться зданиями» [1]	Огнетушители углекислотные ОУ-5, ОУ-20, ОУ-25, 2БР-2МА; огнетушители воздушно-пенные ОВП-100	соответствует
Обеспеченность пожарными щитами (постами)	п.4.2.2 СП 9.13130.2009 «В производственных и складских помещениях, а также на территории здания» [6]	Пожарные посты снабжены асбестовым полотном, ящиком с песком, лопатой, багром, ведром	соответствует
Периодичность обслуживания огнетушителей	п. 4.4.1 СП 9.13130.2009 «Все огнетушители должны перезаряжаться сразу после применения» [6] или не реже 1 раза в 5 лет	Обслуживание огнетушителей проводятся ежегодно	соответствует
Периодичностьперезарядки огнетушителей		Перезарядка огнетушителей проводилась в 2017 году.	соответствует

В таблице 4 представлены действия персонала цеха при обнаружении пожара.

Таблица 4 – Действия персонала цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» при обнаружении пожара

Должностные лица	Порядок действий
1	2
Первый заметивший пожар	Немедленно вызвать пожарную охрану по телефону 10-01, 55-01 (сообщить место загорания, что горит, чему угрожает, свою должность и фамилию) или с помощью пожарного извещателя: разбить стекло, нажать и отпустить кнопку, обеспечить встречу дежурного караула пожарной охраны. Сообщить начальнику смены или другому, находящемуся поблизости ИТР цеха, о загорании. Принять меры по ограничению распространения огня и ликвидации пожара имеющимися первичными средствами пожаротушения (огнетушители, песок, керамоткань, пожарохозяйственная вода) и по эвакуации людей
Начальник смены или любой ИТР цеха	По прибытии к месту пожара, должен убедиться, что пожарная часть вызвана и далее обязан действовать согласно «Плану локализации и ликвидации аварий» цеха № 22
Персонал цеха	При пожаре персонал цеха перекрывает запорную арматуру на трубопроводах циклогексана от насоса в технологические установки
Начальник цеха (или лицо, его замещающее)	По прибытии пожарного подразделения информирует руководителя тушения пожара о конструктивных и технологических особенностях объекта, прилегающих строений и сооружений, количестве и пожароопасных свойствах хранимых и применяемых веществ, материалов, изделий и других сведениях, необходимых для успешной ликвидации пожара, а также организует привлечение сил и средств объекта к осуществлению необходимых мероприятий, связанных с ликвидацией пожара и предупреждением его развития

Организационные мероприятия по обеспечения пожарной безопасности цеха:

- систематически проверяется герметичность оборудования и трубопроводов, запрещена эксплуатация оборудования и

трубопроводов с пропусками пожароопасных и взрывоопасных веществ;

- исключается возможность загрязнения воздуха производственных помещений пожаро- и взрывоопасными веществами при дренировании, отборе анализов, других подобных операциях;
- не допускается переполнение аппаратов и пролива продукта;
- эксплуатация нагревательных приборов организована в соответствии с требованиями ППР в РФ и ОТБ-17 «Инструкция по противопожарному режиму в ПАО «КуйбышевАзот».

Обеспечение пожарной безопасности на объекте не соответствует отдельным общим требованиям пожарной безопасности к данным объектам в части обеспечения защиты оборудования от теплового излучения по ГОСТ Р 12.3.047-2012 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

3 Разработка мероприятий, обеспечивающих соответствие объекта общим требованиям пожарной безопасности

3.1 Анализ принципов обеспечения пожарной безопасности аналогичных объектов

Рассмотрим обеспечение пожарной безопасности аналогичных производственных объектов.

На технологических установках ООО «ТольяттиКаучук», в которых обращаются ЛВЖ, для охлаждения сосудов и аппаратов, находящихся в непосредственной близости от пожара применяются кольца орошения.

Например, в отделении И-3 ООО «ТольяттиКаучук» имеются:

- стационарный лафетный ствол, находится на наружной установке № 2, отметка 0 м. (со стороны бытового корпуса ИП-10а);
- кольца орошения на колонне № 107.

Вода на них подается от насоса – повысителя № 215. Для подачи воды на кольца орошения колонны № 107 необходимо открыть соответствующую запорную арматуру на подаче воды на кольца орошения.

Пуск в работу насоса № 19 для подачи воды на лафетные стволы и кольца орошения отделения И-9 может быть осуществлен как дистанционно от кнопки «пуск» у лафетного ствола № 1, № 2, так и по месту от кнопки «Пуск» в помещении ПК-3. Отключение насоса производится только по месту от кнопки «Стоп».

Пуск в работу насоса № 215 для подачи воды на лафетный ствол и кольца орошения колонны № 107 осуществляется по месту от кнопки «Пуск» в помещении насосной отделения И-3.

В отделении И-9 имеются:

- стационарные лафетные стволы (6 штук).
- кольца орошения колонн № 171/І,ІІ,ІІІ; № 155/І,ІІ; № 178; № 112/ІІ; № 306/І,ІІ; № 48, № 53 и емкостях № 194/І-ІV. На колонне № 171/ІІІ

установлено два ряда колец. На колоннах № 48, №53, №112/II и емкостях № 194/I,II,III,IV кольца орошения сделаны в виде отражателей.

На лафетные стволы, кольца орошения подается обратная или речная вода от насоса – повысителя №19, находящегося в парокolleкторной № 3.

Пуск в работу насоса № 19 для подачи воды на лафетные стволы и кольца орошения отделения И-9 может быть осуществлен как дистанционно (от кнопки «пуск» у лафетного ствола № 1, № 2), так и по месту (от кнопки «Пуск» в помещении ПК-3). Отключение насоса производится только по месту от кнопки «Стоп».

С линии нагнетания насоса № 19 производится подача обратной (речной) воды на пожарные водопроводы (сухотрубы), расположенные на наружных установках № 1,2 для подключения пожарных машин, на кольца орошения колонн № 171/I,II,III; № 155/I,II; №178, №112/II; №306/I,II; №48, №53 и емкостей № 194/I,II,III,IV и лафетные стволы.

Для подачи воды на орошение колонн и емкостей, находящихся в зоне высоких температур, необходимо открыть соответствующую арматуру:

- на кольца орошения колонны № 112/II;
- на общем участке трубопровода на кольца орошения на колонны № 171/III, 178, 171/II, 171/I, 155/I,II, емкости № 194/I-IV;
- на общем участке трубопровода на кольца орошения колонн № 306/I,II;
- на общем участке трубопровода на кольца орошения колонн № 48, 53.

Вода поступает на кольца орошения и создает водяную завесу вокруг каждого аппарата.

«Водяное орошение используется, чтобы ограничить масштаб аварии при пожаре. Например, технологическое оборудование производственных предприятий должно быть защищено от теплового излучения установками водяного орошения (пожарными лафетными стволами, стационарными

установками тепловой защиты). Кроме того, водяное орошение широко применяется для защиты строительных конструкций, трубопроводных и кабельных эстакад» [18].

«Водяное орошение относится к мероприятиям по снижению последствий пожара» [18].

«Стационарная установка водяного орошения – это совокупность стационарных технических средств для охлаждения защищаемого оборудования и/или конструкций за счет подачи воды на их внешнюю поверхность от оросителей при воздействии на них теплового излучения пожара» [18].

«Установки водяного орошения должны быть разработаны так, чтобы обеспечивать максимальную эффективность защиты всех открытых внешних поверхностей оборудования и конструкций, которые подвергаются воздействию теплового излучения возможного пожара» [18].

При пожаре на наружной установке № 2 отделения И-9 персонал установки перекрывает запорную арматуру на трубопроводах изопрена-изобутиленовой фракции от насоса №13 в колонну №155, на линии изопрена-сырца от насоса №128 в колонну № 112, на линии изопрена от насоса №147/I-IV в колонну №171/II,III, от насоса № 52/III-IV в колонну № 178, от насоса № 170 в колонну № 161, подачу ингибитора от насоса №135,

- останавливает насосы на подаче флегмы в колонны № 112, 171/II,III, 155, 178, 161;
- перекрывает запорную арматуру на линии вывода изопрена на установки-потребители – БК-5, ИП-20-30;
- подают в системы азот.

Вышеописанный способ защиты и охлаждения конструкций наружных технологических установок и трубопроводов в качестве мероприятий по снижению последствий пожара отсутствует на наружных установках цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот».

3.2 Предлагаемые мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность объекта

Для предотвращения возникновения взрывов, пожаров в процессе производства и эксплуатации оборудования с циклогексаном необходимо соблюдать следующие требования:

- ведение технологического процесса осуществлять в соответствии с правилами эксплуатации оборудования, нормами и требованиями технологического регламента, инструкциями по рабочим местам, по технике безопасности, пожарной безопасности;
- работать только на исправном оборудовании, коммуникациях, оснащённых необходимыми исправными контрольно-измерительными приборами, запорной и регулирующей арматурой и предохранительными устройствами;
- ведение технологического процесса необходимо осуществлять при постоянно работающей приточно-вытяжной вентиляции, обеспечивающей необходимую кратность обмена воздуха в производственных помещениях и соблюдение тамбурного режима, а также применять местный отсос образующейся горючей пыли с транспортирующего оборудования;
- не допускать гидравлических ударов во избежание разрушения аппаратов и трубопроводов;
- не допускать пропусков продукта через фланцевые соединения, сальниковые уплотнения насосов и арматуры;
- для предотвращения возможности образования взрывоопасных смесей внутри аппаратов и трубопроводов, последние перед пуском и при подготовке к ремонту подлежат продувке.

Для защиты наружных установок (ректификационных колонн) по периметру установлены лафетные стволы, но использование их возможно только тогда, когда прибудет достаточное количество личного состава

пожарной охраны, поэтому предлагаю выполнить орошение оборудования наружной установки в качестве колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия.

На рисунке 7 представлен пример работы системы орошения технологических установок для охлаждения их конструкций и трубопроводов.



Рисунок 7 - Работа системы орошения технологических установок для охлаждения их конструкций и трубопроводов

Блок-схема системы орошения технологических установок для охлаждения их конструкций и трубопроводов представлена на рисунке 8.

Система орошения технологических установок работает следующим образом: при получении системы пожарной сигнализации сигнала о возникновении загорания легковоспламеняющейся жидкости или её газовой фазы при выбросе из оборудования происходит подача команды на насосную станцию системы пенного пожаротушения на подачу раствора пенообразователя на определённую технологическую установку для тушения, в этот же момент сигнал приходит узел управления орошения для подачи воды на охлаждение соседних технологических установок.

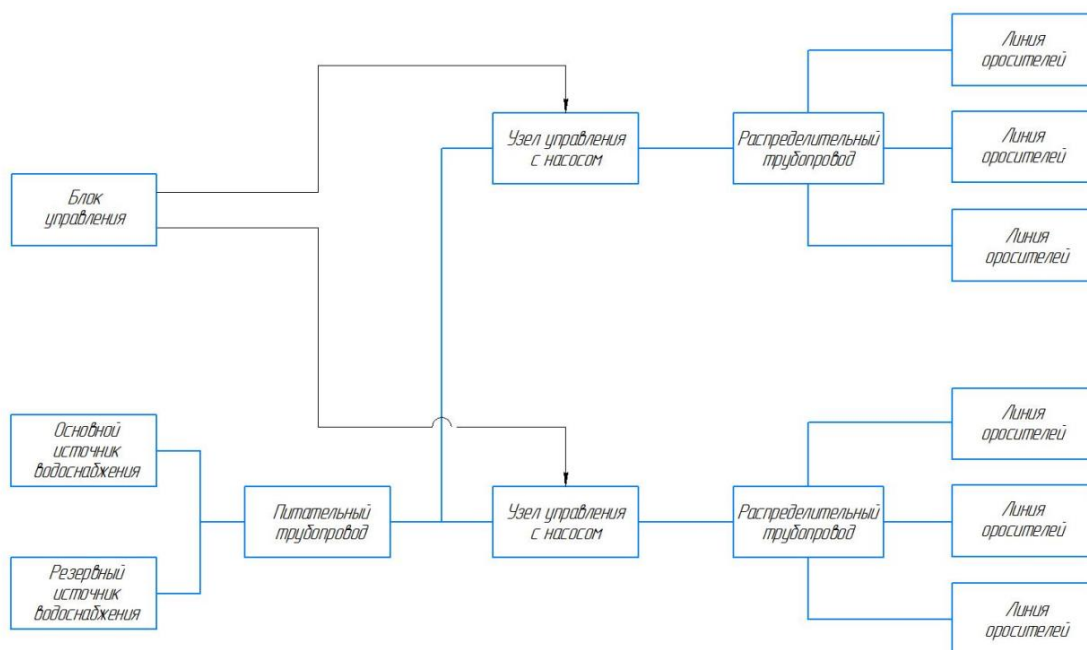


Рисунок 8 – Блок-схема системы орошения технологических установок

Система орошения технологических установок имеет два независимых источника водоснабжения.

На каждую ректификационную колонну необходимо направить по два оросителя на отметке 9 метров.

Применение данной системы системы орошения технологических установок для охлаждения их конструкций и трубопроводов позволит подать воду на охлаждение данных установок, которые будут находится в непосредственной близости от места пожара.

4 Охрана труда

4.1 Действующая система управления охраной труда на объекте

Схема системы управления охраной труда наПАО «КуйбышевАзот» представлена на рисунке 9.

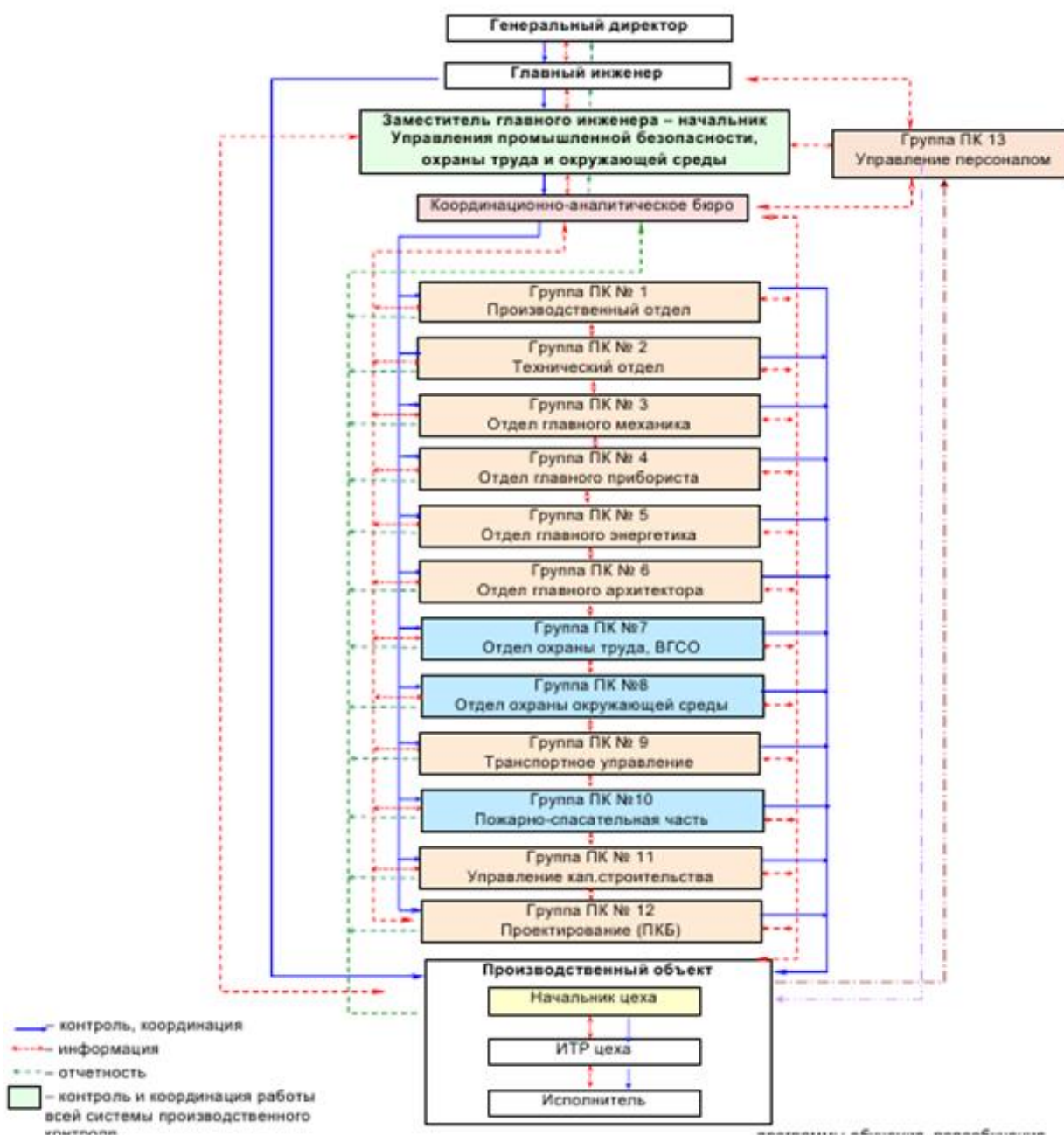


Рисунок 9 - Схема системы управления охраной труда наПАО «КуйбышевАзот»

Во главе системы управления охраной труда на предприятии находится генеральный директор ПАО «КуйбышевАзот».

Ответственным за организацию охраны труда ПАО «КуйбышевАзот» назначен главный инженер предприятия.

Руководит системой управления охраной труда на предприятии заместитель главного инженера ПАО «КуйбышевАзот».

В качестве органа по планированию, анализу результативности, разработке мероприятий, проведению процессов и процедур в области обеспечения безопасной работы создана комиссия (служба) по охране труда.

Для управления системой охраны труда на ПАО «КуйбышевАзот» введена должность инженера по охране труда (уполномоченный по охране труда), кандидат на эту должность утверждается постоянно действующей комиссией по охране труда предприятия и Профсоюзами.

Ответственным за организацию охраны труда в цехах (производственных объектах) ПАО «КуйбышевАзот» является начальник цеха.

В цехах и отделах введена нештатная должность уполномоченного по охране труда в цехе.

Координационно-аналитическое бюро, входящее в состав комиссии по охране труда занимается аналитической и планирующей деятельностью .

4.2 Организация производственного контроля опасных производственных объектов

Рассмотрим порядок организации производственного контроля опасных производственных объектов.

На предприятии производственный контроль организован согласно Федерального Закона РФ №116-ФЗ от 21.07.97 г. (ред. от 29.07.2018) «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» и Постановления Правительства РФ № 263 от 10.03.99 г. (ред. от 25.10.2019)

«Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте».

«Производственный контроль является составной частью системы управления промышленной безопасностью и осуществляется эксплуатирующей организацией путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов, а также на предупреждение аварий на этих объектах и обеспечение готовности к локализации аварий и инцидентов и ликвидации их последствий» [2].

«Производственный контроль в эксплуатирующей организации осуществляют назначенный решением руководителя организации работник или служба производственного контроля» [2].

«Обязанности и права работника, ответственного за осуществление производственного контроля, определяются в положении о производственном контроле, утверждаемом руководителем эксплуатирующей организации, а также в должностной инструкции и заключаемом с этим работником договоре (контракте)» [2].

«Эксплуатирующие организации представляют сведения об организации производственного контроля в территориальные органы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору, а эксплуатирующие организации, подведомственные указанным в пункте 3 настоящих Правил федеральным органам исполнительной власти, - также в эти федеральные органы исполнительной власти или в их территориальные органы» [2].

В таблице 5 представлена документированная процедура организации производственного контроля в ПАО «КуйбышевАзот».

Таблица 5 – Документированная процедура организации производственного контроля в ПАО «КуйбышевАзот»

Этап процедуры	Лицо, ответственное за выполнение	Документ на входе	Документ на выходе
1	2	3	4
Разработка положения о производственном контроле опасного объекта	Главный инженер ПАО «КуйбышевАзот»	Постановление правительства РФ от 10 марта 1999 года № 263 (ред. от 25.10.2019)	Положение о производственном контроле опасного объекта
Создание плана проведения оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности	Служба производственного контроля опасного объекта	Положение о производственном контроле опасного объекта	План проведения оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности
Проведение оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности	Служба производственного контроля опасного объекта	План проведения оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности	Акт по итогам проведения оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности с приложениями
Контроль за устранением выявленных нарушений	Группа производственного контроля опасного объекта	Акт по итогам проведения оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности с приложениями	Отчёт об устранении выявленных нарушений
Разработка отчета о состоянии промышленной безопасности и охраны труда в подразделениях общества	Координационно-аналитическое бюро службы производственного контроля опасного объекта	Акты по итогам проведения оперативных, комплексных и целевых проверок состояния промышленной безопасности с приложениями, отчёт об устранении выявленных нарушений	Отчёт о проведении оценки состояния промышленной безопасности и охраны труда

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Разработка плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации опасного объекта	Координационно-аналитическое бюро службы производственного контроля опасного объекта	Отчёт о проведении оценки состояния промышленной безопасности и охраны труда	План мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации опасного объекта
Контроль выполнения плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации опасного объекта	Координационно-аналитическое бюро службы производственного контроля опасного объекта	План мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации опасного объекта	Отчёт о выполнении плана мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации опасного объекта

Организации производственного контроля в ПАО «КуйбышевАзот» уделяется особое внимание.

Проведение проверок производится группами производственными контроля, входящих в единую службу производственного контроля ПАО «КуйбышевАзот».

Планированием мероприятий по обеспечению промышленной безопасности при эксплуатации опасного объекта занимается координационно-аналитическое бюро службы производственного контроля ПАО «КуйбышевАзот».

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

5.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

На промплощадке предприятия образуется 177 видов твердых отходов. Размещение отходов (захоронение) осуществляется на договорной основе с лицензированными организациями: ЗАО «Экология-Сервис» Кинельского района Самарской области, ООО «Экология-Пром» и ООО «Экотранс» г.Тольятти.

Обезвреживание жидких отходов ведется на собственных 5 печах термического обезвреживания жидких отходов. На повторное использование отходов заключены договора.

Образовавшиеся отходы цеха №22 собираются в специальные контейнеры (три контейнера объемом по 0,75 м³) на площадке № 42 и утилизируются согласно нормативной документации по сбору, хранению, учету, транспортировке и захоронению отходов предприятия.

Открытая бетонированная площадка площадью 20 м², на которой установлен контейнер объемом 0,75 м³ (1 шт.), предназначенный для накопления мусора от бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный). Остальные отходы размещаются навалом. Шлам чистки емкостей при этом упаковывается в полипропиленовые мешки. Также на этой площадке установлены два контейнера объемом по 0,75 м³, предназначенные для накопления обтирочного материала, загрязненного маслами (содержание масел менее 15%) и песка, загрязненного маслами (содержание масел менее 15%).

В таблице 6 указан перечень и количество образующихся в цехе №22 ПАО «КуйбышевАзот» отходов.

Таблица 6 – Перечень и количество образующихся в цехе №22 ПАО «КуйбышевАзот» отходов

Наименование отхода	Количество образовавшихся отходов		Срок хранения	Предельное накопление	
	т/год	м ³ /год		т	м ³
Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	0,320	0,640	Полгода	0,016	0,320
Песок, загрязненный маслами (содержание масел менее 15%)	0,450	0,409		0,225	0,205
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4,060	20,300	Сутки	0,016	0,078
Отходы труб металлических	2,180	-	Неделя	0,042	-
Отход колец Рашига	2,500	-		0,048	-
Сальниковая набивка асбесто-графитовая, промасленная (содержание масла менее 15%)	0,166	0,138		0,003	0,003
Резиноасбестовые отходы (в том числе изделия отработанные и брак)	0,080	0,229		0,002	0,004
Смет с территории	90,490	75,408		1,740	1,450
Отходы теплоизоляционных материалов	0,150	0,188		0,003	0,004
Отходы спецодежды	0,257	1,285		0,005	0,025
Средства индивидуальной защиты	2,000	1,667		0,038	0,032
Изделия из натуральной древесины, потерявшие свои потребительские свойства	0,720	1,800		0,014	0,035
Шлам чистки емкостей	0,160	0,097		0,003	0,002

Каждую смену производится уборка производственных помещений от горючих отходов и пыли с временным накоплением этих отходов на открытой бетонированной площадке № 42.

Очистка производственного оборудования на объекте производится ветошью. Применяемая для обтирки ветошь, пропитанная маслом, при неправильном ее хранении может быть источником загорания, поэтому она должна храниться в специально отведенном месте и в металлических ящиках с крышками, содержимое этих ящиков следует в конце работы выносить из корпусов в специально отведенные места, для дальнейшего вывоза с территории предприятия.

Не должны допускаться проливы горючих веществ и масел на пол. Пролитое масло должно быть немедленно убрано. На установке для

исключения проливов продукта в месте расположения оборудования необходимо выполнить отбортовки.

Пролитые на пол химические растворы и растворители следует немедленно нейтрализовать и убрать при помощи опилок, сухого песка или сорбирующих материалов (впитывающие салфетки, рулоны), а пол протереть ветошью. Эти работы следует проводить с использованием соответствующих СИЗ.

На производственной площадке синтеза циклогексанона в результате продувок оборудования, задействованного в технологических процессах жидкофазного окисления циклогексана происходят выбросы газовой фазы как самого циклогексана, так и продуктов циклогексанона и циклогексанола, часть которых направляется на факельную установку

В таблице 7 представлены риски воздействия выбросов циклогексана, циклогексанона и циклогексанола на окружающую среду.

Таблица 7 - Риски воздействия выбросов циклогексана, циклогексанона и циклогексанола на окружающую среду

Риск	Причина риска (фактор)	Значимость риска	Вероятность возникновения	Уровень риска
Циклогексан	Несоблюдение норм технологического режима, некомпетентность персонала, физический износ оборудования	3	Д	Значимый
Циклогексанон		3	Д	Значимый
Циклогексанол		3	Д	Значимый

Как видно из таблицы 7 - риски воздействия выбросов циклогексана, циклогексанона и циклогексанола на окружающую среду на производственной площадке синтеза циклогексанона являются значимыми.

5.2 Рекомендуемые методы и средства снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

В качестве методов и средств снижения антропогенного воздействия объекта на окружающую среду необходимо при проведении продувок оборудования, задействованного в технологических процессах жидкофазного окисления циклогексана производить очистку выбросов в атмосферный воздух циклогексана, циклогексанона и циклогексанола .

На рисунке 10 изображена система очистки выбросов загрязненного циклогексаном, циклогексаноном и циклогексаноном воздуха с использованием газоконвертора.

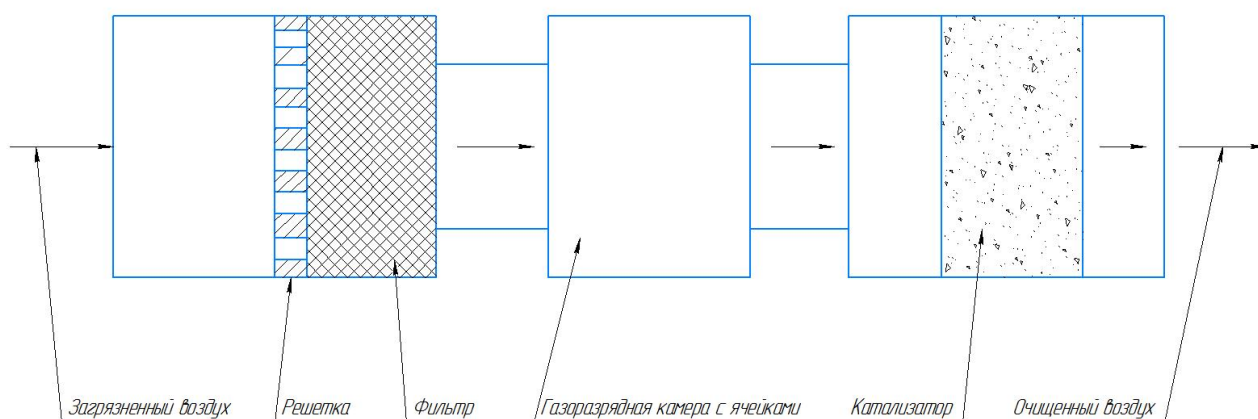


Рисунок 10 - Система очистки выбросов загрязненного циклогексаном, циклогексаноном и циклогексаноном воздуха с использованием газоконвертора

«При пропуске загрязненного воздуха через «Газоконвертор «Ятаган» его очистка производится в несколько основных этапов» [21].

Предварительная очистка воздуха от взвешенных пылевых и аэрозольных частиц (карманные фильтры, класс очистки F7)» [21].

«Газоразрядная очистка. Очищаемый воздух, проходя через ячейки газоразрядного блока, подвергается воздействию объемного барьерно-

стримерного разряда высокой частоты и напряжения. Вследствие воздействия этого и других физико-химических факторов происходит "развал" молекул и возбуждение образовавшихся атомов и радикалов. Одновременно происходит образование большого количества озона из кислорода воздуха» [21].

«Каталитическая очистка необходима для полной очистки воздуха от загрязнений, окончательного удаления из него ядовитых и дурнопахнущих веществ и разложения избыточного озона» [21].

«Параметры питания газоразрядных ячеек Газоконвертора и их конструкция позволяют создавать такие условия, при которых происходит полная деструкция молекул органических загрязнений, и, в то же время, не происходит разложения молекул азота воздуха с последующим образованием его окислов» [21].

«Особенностью процессов, протекающих в «Ятагане», является полное отсутствие продуктов неполного окисления исходных веществ, имеющих зачастую меньший ПДК чем вещества от которых производится очистка воздуха» [21].

«Для очистки воздуха от ТДИ, МДИ и других органических соединений разработаны и производятся специальные модификации Газоконверторов «Ятаган». Эти модификации Газоконверторов применяются как для очистки воздуха рабочей зоны, складов и т.п., так и для очистки вентиляционных выбросов. Применение Газоконверторов «Ятаган» на производствах возможно как в составе вентиляционных систем, так и локально, без встраивания в вентиляцию» [21].

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В качестве мероприятий по обеспечению техносферной безопасности и повышения пожарной безопасности технологических установок цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» необходимо выполнить систему орошения оборудования наружной установки в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от распространения пожара на большие площади.

План мероприятий противопожарной защиты цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» представлен в таблице 8.

Таблица 8 - План мероприятий противопожарной защиты цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование мероприятия	Ответственный за выполнение	Дата (период) выполнения	Примечание (выполнено/ невыполнено)
1	2	3	4
Контроль ведения технологического процесса в соответствии с правилами эксплуатации оборудования, нормами и требованиями технологического регламента, инструкциями по рабочим местам, по технике безопасности, пожарной безопасности и промышленной санитарии	Начальник цеха	Постоянно	Выполнено
Контроль исправности оборудования, коммуникаций, оснащённых необходимыми исправными контрольно-измерительными приборами, запорной и регулирующей арматурой и предохранительными устройствами	Начальник цеха	Постоянно	Выполнено
Контроль не допущения пропусков продукта через фланцевые соединения, сальниковые уплотнения насосов и арматуры	Начальник цеха	Постоянно	Выполнено
Контроль предотвращения возможности образования взрывоопасных смесей внутри аппаратов и трубопроводов, последние перед пуском и при подготовке к ремонту подлежат продувке	Начальник цеха	Постоянно	Выполнено

Продолжение таблицы 8

1	2	3	
Проектирование системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды ВОЦ-1 ПАО «КуйбышевАзот»	Начальник отдела главного архитектора	2022 год	Не выполнено
Монтаж системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды ВОЦ-1 ПАО «КуйбышевАзот»	Подрядная организация	2022 год	Не выполнено

Ожидаемые потери от пожаров в цехе №22 ПАО «Тольяттикаучук» рассчитаем по двум вариантам обеспечения пожарной безопасности:

- технологические установки и помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» защищены автоматической системой пенного тушения, охлаждение соседних установок при пожаре будет осуществляться только стационарными лафетными стволами;
- технологические установки и помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» защищены автоматической системой пенного тушения, охлаждение соседних установок при пожаре будет осуществляться системой орошения и стационарными лафетными стволами.

Рассчитываем площадь пожара

На момент прибытия отделений пожарного подразделения (объектовой) ПСЧ-35 площадь пожара будет вычисляться по формуле 1.

$$F^1_{пож} = n(v_{л} B_{св.г})^2 2 = 3,14(20 \times 5)^2 2 = 3140 \text{ м}^2, \quad (1)$$

Расчёт ожидаемых потерь в цехе №22 ПАО «КуйбышевАзот» произведём по формуле 2.

$$M(\Pi) = M(\Pi_1) + M(\Pi_2) + M(\Pi_3) + M(\Pi_4), \quad (2)$$

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

$M(\Pi_2)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных установками автоматического пожаротушения

$M(\Pi_3)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров, потушенных привозными средствами пожаротушения

$M(\Pi_4)$ – математическое ожидание годовых потерь от пожаров при отказе всех средств пожаротушения» [17].

$$M(\Pi_1) = JFC_m F_{\text{пож}} (1+k)p_1; \quad (3)$$

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

F – площадь объекта, м^2 ;

C_T – стоимость поврежденного технологического оборудования и оборотных фондов, руб./ м^2 ;

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

p_1 – вероятность тушения пожара первичными средствами;

k – коэффициент, учитывающий косвенные потери» [17].

$$M(\Pi_2) = JF(C_m F'_{\text{пож}} + C_k) 0,52(1+k)(1-p_1)p_2; \quad (4)$$

«где p_2 – вероятность тушения пожара привозными средствами;

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

C_k – стоимость поврежденных частей здания, руб./ м^2 ;

$F'_{\text{пож}}$ – площадь пожара за время тушения привозными средствами» [17].

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

«где $F''_{\text{пож}}$ – площадь пожара при отказе всех средств пожаротушения, м^2 » [17].

$$M(\Pi_4) = J \times F \times (C_T \times F_{\text{пож}}'' + C_k) \times (1 + k) \times \{1 - p_1 - (1 - p_1) \times p_3 - [1 - p_1 - (1 - p_1) \times p_3] \times p_2\} \quad (6)$$

«где p_3 – вероятность тушения средствами автоматического пожаротушения» [17].

Для базового варианта:

$$M(\Pi_1) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times 10000 \times 3140 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = 2676053 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times (10000 \times 3140 + 30000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,9) \times 0,86 = 139288 \text{ руб./год.}$$

$$M(\Pi_3) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times (10000 \times 3140 + 30000) \times (1 + 1,63) \times [1 - 0,9 - (1 - 0,9) \times 0,85] = 46720 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_4) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times (10000 \times 3140 + 30000) \times (1 + 1,63) \times \{1 - 0,9 - (1 - 0,9) \times 0,86 - [1 - 0,9 - (1 - 0,9) \times 0,86] \times 0,85\} = 6541 \text{ руб./год};$$

Для проектного варианта:

$$M(\Pi_1) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times 10000 \times 10 \times (1 + 1,63) \times 0,86 = 8522 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_2) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times (10000 \times 10 + 30000) \times 0,52 \times (1 + 1,63) \times (1 - 0,9) \times 0,86 = 576 \text{ руб./год.}$$

$$M(\Pi_3) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times (10000 \times 10 + 30000) \times (1 + 1,63) \times [1 - 0,9 - (1 - 0,9) \times 0,85] = 193 \text{ руб./год};$$

$$M(\Pi_4) = 1,2 \times 10^{-5} \times 3140 \times (10000 \times 3140 + 30000) \times (1 + 1,63) \times \{1 - 0,9 - (1 - 0,9) \times 0,86 - [1 - 0,9 - (1 - 0,9) \times 0,86] \times 0,85\} = 6541 \text{ руб./год};$$

Общие ожидаемые потери от пожаров в цехе №22 ПАО «КуйбышевАзот»:

– если технологические установки и помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» защищены автоматической системой пенного

тушения, охлаждение соседних установок при пожаре будет осуществляться только стационарными лафетными стволами:

$$M(\Pi)1=2676053+139288+46720+6541 =2868602 \text{ руб./год};$$

– если технологические установки и помещения цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» защищены автоматической системой пенного тушения, охлаждение соседних установок при пожаре будет осуществляться системой орошения и стационарными лафетными стволами:

$$M(\Pi)2=8522+576+193+6541=15832 \text{ руб./год.}$$

Сметная стоимость монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды ВОЦ-1 ПАО «КуйбышевАзот» представлена в таблице 9.

Таблица 9 – Сметная стоимость монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды ВОЦ-1 ПАО «КуйбышевАзот»

Виды работ	Стоимость, руб.
1	2
Проектирование системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды ВОЦ-1 ПАО «КуйбышевАзот»	100000
Монтаж системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды ВОЦ-1 ПАО «КуйбышевАзот»	2000000
Итого:	2100000

Экономический эффект от монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец

орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от распространения пожара на большие площади составит:

$$И = \sum_{t=0}^T ([M(\Pi_1) - M(\Pi_2)] - [P_2 - P_1]) \times \frac{1}{(1+НД)^t} - (K_2 - K_1) \quad (7)$$

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

t – год осуществления затрат;

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

M(Π1), M(Π2) – расчетные годовые материальные потери в базовом и планируемом вариантах, руб./год;

K1, K2 – 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» [17].

Расчёт денежных потоков от монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от распространения пожара на большие площади представлен в таблице 10.

Интегральный экономический эффект от монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от распространения пожара на большие площади за десять лет составит 15416008 рублей.

Таблица 10 - Расчёт денежных потоков

Год проекта	$M(\Pi)1-M(\Pi)2$	D	$[M(\Pi1)-M(\Pi2)]D$	K_2-K_1	Денежные потоки
1	2852770	0,91	2596021	2100000	496021
2	2852770	0,83	2367799	-	2863820
3	2852770	0,75	2139578	-	5003398
4	2852770	0,68	1939884	-	6943282
5	2852770	0,62	1768717	-	8711999
6	2852770	0,56	1597551	-	10309550
7	2852770	0,51	1454913	-	11764463
8	2852770	0,47	1340802	-	13105265
9	2852770	0,42	1198163	-	14303428
10	2852770	0,39	1112580	-	15416008

Монтаж системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец орошения экономически целесообразен.

Заключение

Цель работы: разработать мероприятия, обеспечивающие соответствие объекта требованиям пожарной безопасности достигнута.

На территории цеха №13 осуществляется наполнение аммиаком баллонов.

В состав цеха №13 входят такие отделения как: станция наполнения аммиака; цех газовой компрессии азота; цех конверсии; насосная пожаротушения; факел для сжигания конвертированных газов; склад жидкого аммиака.

На территории цеха №37 осуществляется производство капролактама.

В состав цеха №37 входят такие отделения как: цех капролактама в составе отделений получения и очистки капролактама; цех сульфата аммония в составе отделений кристаллизации и выпарки; тепловой пункт и станция сбора конденсата.

На территории цеха №22 осуществляется процесс окисления циклогексана в жидкой фазе кислородом воздуха, регенерация тепла, нейтрализация, разложение продуктов окисления в присутствии катализатора сульфата кобальта, абсорбция циклогексана из реакционных газов и газов дросселирования, дистилляция циклогексана, сапонификация (омыление), экстракция и осушка масла KA-oil.

По пожароопасным взрывоопасным свойствам применяемых веществ и материалов цех №22 ПАО «КуйбышевАзот» относится к пожароопасной категории «А».

Все вещества и материалы, обращающиеся в технологическом процессе цеха №22, имеют низкую температуру вспышки.

Объект обеспечен пожарно-хозяйственным водопроводом диаметром 150 мм, к которому подключены 3 пожарных гидранта (ПГ).

Корпус защищен стационарной установкой пенного пожаротушения со 114 генераторами высокократной пены. Установка пенного пожаротушения

приводится в действие автоматически от термокабеля или газоанализаторов. Для защиты наружной установки по периметру установлены лафетные стволы. Кроме того, для защиты аппаратов, расположенных на наружной установке, предусмотрены водяные дренчерные установки орошения, которые приводятся в действие вручную, открытием задвижек внутри корпуса.

Пожароопасность и взрывоопасность цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» обусловлена применением в производстве продуктов, способных образовывать взрывоопасные концентрации паров при аварийных разливах из-за разгерметизации технологического оборудования, коммуникаций.

Обеспечение пожарной безопасности на объекте соответствует общим требованиям пожарной безопасности к данным объектам.

Для защиты наружной установки по периметру установлены лафетные стволы, но использование их возможно только тогда, когда прибудет достаточное количество личного состава пожарной охраны, поэтому охлаждение соседних технологических установок будет долгое время подвергаться нагреву, вплоть до разрушения и загорания.

В качестве мероприятий по обеспечению техносферной безопасности и повышения пожарной безопасности технологических установок цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» необходимо выполнить систему орошения оборудования наружной установки в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от распространения пожара на большие площади.

Интегральный экономический эффект от монтажа системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от

распространения пожара на большие площади за десять лет составит 15416008 рублей.

Монтаж системы орошения оборудования наружной установки цеха №22 ПАО «КуйбышевАзот» в виде колец орошения от трубопровода оборотной воды предприятия, для защиты (охлаждения) технологического оборудования и трубопроводов от распространения пожара на большие площади экономически целесообразен.

Список используемых источников

1. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] :Федеральный закон от 22 июля 2008 года № 123-ФЗ (ред. от 27.12.2018). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902111644> (дата обращения: 09.04.2020).

2. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасном производственном объекте [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 10 марта 1999 г. № 263 (ред. от 25.10.2019). URL: <http://docs.cntd.ru/document/901728088> (дата обращения: 10.04.2020).

3. О противопожарном режиме [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390 (ред. от 07.04.2020). URL: <http://docs.cntd.ru/document/902344800> (дата обращения: 12.04.2020).

4. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора РФ от 11.03.2013 № 96. URL: <http://docs.cntd.ru/document/499013213> (дата обращения: 20.04.2020).

5. Системы противопожарной защиты. Эвакуационные пути и выходы [Электронный ресурс] : СП 1.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071143> (дата обращения: 21.04.2020).

6. Техника пожарная. Огнетушители. Требования к эксплуатации [Электронный ресурс] : СП 9.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071152> (дата обращения: 22.04.2020).

7. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования [Электронный ресурс] : СП5.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071148> (дата обращения: 17.04.2020).

8. Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара [Электронный ресурс] : СП 4.13130.2013.URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200101593> (дата обращения: 18.04.2020).

9. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты [Электронный ресурс] : СП 2.13130.2012 URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200096437> (дата обращения: 18.04.2020).

10. Системы противопожарной защиты. Внутренний противопожарный водопровод (ППВ). Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 10.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071153> (дата обращения: 19.04.2020).

11. Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности [Электронный ресурс] : СП 12.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071156> (дата обращения: 20.04.2020).

12. Системы противопожарной защиты. Источники наружного противопожарного водоснабжения (ППВ). Требования пожарной безопасности [Электронный ресурс] : СП 8.13130.2009. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200071151> (дата обращения: 29.04.2020).

13. Склады для аварийно химически опасных веществ. Правила проектирования [Электронный ресурс] : СП 302.1325800.2017.URL: <http://docs.cntd.ru/document/555603337> (дата обращения: 20.04.2020).

14. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012.URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения: 20.04.2020).

15. Методические рекомендации по организации надзорной и контрольной деятельности на предприятиях химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности [Электронный ресурс] :РД 09-414-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200030621> (дата обращения: 01.05.2020).

16. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов [Электронный ресурс] :РД 03-418-01. URL: <https://library.fsetan.ru/doc/rd-03-418-01-metodicheskie-ukazaniya-po-provedeniyu-analiza-riska-opasnyih-proizvodstvennyih-obektov/> (дата обращения: 02.05.2020).

17. Методика и примеры технико-экономического обоснования противопожарных мероприятий к СНИП [Электронный ресурс] :МДС 21-3.2001. URL: http://pozhproukt.ru/nsis/Rd/Mds/21-3_2001.htm (дата обращения: 22.05.2020).

18. Водяное орошение [Электронный ресурс]. URL: <https://www.pnx-spb.ru/catalog/water-cooling/> (дата обращения: 11.05.2020).

19. Пожарная безопасность химически-опасных производств и объектов хранения [Электронный ресурс]. URL: <http://www.ervist.ru/stati/pozharnaya-bezopasnost-himicheskii-opasnyh-proizvodstv-i-obektov-hraneniya.html> (дата обращения: 08.05.2020).

20. Химическая и промышленная безопасность [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.chemistry-expo.ru/ru/articles/2016/himicheskaya-i-promyshlennaya-bezopasnost/> (дата обращения: 06.05.2020).

21. Системы очистки воздуха [Электронный ресурс]. URL: <https://ns1.yatagan.ru/ru/industry/documents/press/penopoluritani/> (дата обращения: 06.05.2020).

22. Возможности обеспечения пожарной безопасности на предприятиях нефтехимической промышленности [Электронный ресурс]. URL: <https://eduherald.ru/ru/article/view?id=18051> (дата обращения: 06.05.2020).

23. Revisions to FM Global Property Loss Prevention Data Sheet 7-14, Fire Protection for Chemical Plants [electronic resource] URL: https://www.researchgate.net/publication/310516230_Revisions_to_FM_Global_Property_Loss_Prevention_Data_Sheet_7-14_Fire_Protection_for_Chemical_Plants (date of application: 01.05.2020).

24. Explosion at China Chemical Plant Kills 64; Employees Detained

[electronic resource]. URL:
<https://www.nytimes.com/2019/03/22/world/asia/china-chemical-plant-explosion.html> (date of application: 02.05.2020) .

25. Massive fire at chemical plant in southeastern Texas contained [electronic resource]. URL: <https://www.nbcnews.com/news/us-news/massive-fire-chemical-plant-southeastern-texas-contained-n1093331> (date of application: 03.05.2020).

26. Huge fire in French chemical plant tackled by more than 100 firefighters [electronic resource]. URL: <https://edition.cnn.com/2019/09/26/europe/france-chemical-plant-fire-intl/index.html> (date of application: 04.05.2020).

27. Major Accidents at Chemical/Refinery Plants [electronic resource]. URL: <https://cchealth.org/hazmat/accident-history.php> (date of application: 05.05.2020).