

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему Организация ликвидации опасного производственного объекта, с сохранением капитальных зданий и сооружений в рамках действующих законодательств

Обучающийся

Е.И. Ладька

(Инициалы Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.б.н., доцент, Н.Г. Шерышева

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе

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

доцент, О.А. Головач

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

Тольятти 2024

Аннотация

Тема бакалаврской работы: «Организация ликвидации опасного производственного объекта, с сохранением капитальных зданий и сооружений в рамках действующих законодательств».

В первом разделе проведен анализ нормативных правовых требований в области обеспечения промышленной безопасности ОПО, далее приведен анализ безопасного производства работ при ликвидации ОПО и, наконец, разработан проект ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений. Кроме того в 4-7 разделах сведены данные по охране труда, идентификации рисков для рабочих, охраны окружающей среды, защиты в ЧС и оценка эффективности внедряемых мероприятий.

Актуальность темы подтверждается:

- острой необходимостью осуществления производственного контроля над опасными производственными объектами ввиду длительного функционирования и износа части зданий и оборудования;
- частым фактором возникновения ЧС, пожаров и нарушения технологических процессов на территории опасных производственных объектов;
- анализом аварийности, где частой причиной возникновения аварий зачастую является несоблюдение требований промышленной безопасности.

Цель ВКР: разработка проекта ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений.

Представленная бакалаврская работа содержит введение, 7 разделов (15 таблиц, 6 рисунков), заключение и список используемых источников (41 источник).

Abstract

The topic of the bachelor's thesis: «Organization of the liquidation of a hazardous production facility, with the preservation of capital buildings and structures within the framework of current legislation».

In the first section, an analysis of regulatory legal requirements in the field of ensuring industrial safety of OPO is carried out, followed by an analysis of safe work during the liquidation of OPO and, finally, a project for the liquidation of a hazardous production facility with the preservation of capital buildings and structures is developed. In addition, sections 4-7 also contain data on occupational safety, identification of risks to workers, environmental protection, emergency protection and assessment of the effectiveness of implemented measures.

The relevance of the topic is confirmed: – the urgent need to carry out production control over hazardous production facilities due to the long - term operation and wear of parts of buildings and equipment; – a frequent factor in the occurrence of emergencies, fires and disruptions of technological processes on the territory of hazardous production facilities; accident analysis, where the frequent cause of accidents is often non-compliance with industrial safety requirements. The purpose of the WRC is to develop a project for the elimination of a hazardous production facility with the preservation of capital buildings and structures. The presented bachelor's thesis contains an introduction, 7 sections (15 tables, 6 figures), a conclusion and a list of sources used (41 sources).

Содержание

Введение.....	4
Термины и определения	6
Перечень сокращений и обозначений.....	7
1 Анализ нормативных правовых требований в области обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах	8
2 Анализ безопасного производства работ при ликвидации опасного производственного объекта.....	20
3 Разработка проекта ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений.....	31
4 Охрана труда.....	42
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность.....	50
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	57
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	62
Заключение	70
Список используемых источников.....	72

Введение

На территории Российской Федерации на сегодняшний день функционирует свыше тысячи опасных предприятий, где используются или производятся АХОВ или взрывопожароопасные вещества, которые создают реальную угрозу для возникновения аварий. Масштаб таких предприятий неустанно растет ввиду высокого темпа роста рыночной экономики, товарно-сырьевая база – это комплекс, производящий основное сырье для всех предприятий, функционирующих в России. Таким образом, возникает повышенная опасность и необходимость обеспечения промышленной безопасности существующих предприятий, а также необходимость и обоснование их ликвидации.

Организация ликвидации опасного производственного объекта – тема достаточно актуальная на сегодняшний день. Это объясняется, тем что, ввиду длительной работы крупных химических предприятий, возможно возникновение аварийных ситуаций, характер которых может выходить за пределы объекта. Таким образом, последствия, с которыми можно столкнуться, поэтому лучше их предотвратить и провести поиск путей предотвращения аварий.

«Ликвидация опасного производственного объекта осуществляются на основании документации, разработанной в порядке, установленном Федеральным законом, с учетом законодательства о градостроительной деятельности. Документация на ликвидацию опасного производственного объекта подлежит экспертизе промышленной безопасности. Не допускается ликвидация опасного производственного объекта без положительного заключения экспертизы промышленной безопасности, утвержденного территориальным органом Ростехнадзора» [8].

Актуальность темы подтверждается:

- острой необходимостью осуществления производственного контроля над опасными производственными объектами ввиду

длительного функционирования и износа части зданий и оборудования;

- частым фактором возникновения ЧС, пожаров и нарушения технологических процессов на территории опасных производственных объектов;
- анализом аварийности, где частой причиной возникновения аварий зачастую является несоблюдение требований промышленной безопасности.

Цель ВКР: разработка проекта ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений.

В связи с поставленной цели, выделим ряд задач:

- проанализировать безопасное производство работ при ликвидации опасного производственного объекта;
- определить количество несчастных случаев, инцидентов, по годам, тяжести, причинам;
- разработать проект ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений [35];
- провести анализ состояния охраны труда, защиты в ЧС и охраны окружающей среды;
- провести расчет оценки эффективности предлагаемых мероприятий.

Термины и определения

«Негативное воздействие на окружающую среду – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды» [7].

«Обоснование безопасности опасного производственного объекта – документ, содержащий сведения о результатах оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы, условия безопасной эксплуатации производственного объекта, требования к эксплуатации и ликвидации опасного производственного объекта» [8].

«Пожар – неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства» [7].

«Производственные объекты – объекты промышленного и сельскохозяйственного назначения, в том числе склады, объекты инженерной и транспортной инфраструктуры (железнодорожного, автомобильного, речного, морского, воздушного и трубопроводного транспорта), объекты связи» [33].

«Промышленная безопасность опасных производственных объектов – состояние защищенности жизненно важных интересов личности и общества от аварий на опасных производственных объектах и последствий указанных аварий» [8].

«Система управления промышленной безопасностью – комплекс взаимосвязанных организационных и технических мероприятий, осуществляемых организацией, эксплуатирующей опасные производственные объекты, в целях предупреждения аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, локализации и ликвидации последствий таких аварий» [8].

Перечень сокращений и обозначений

АПС – автоматическая пожарная сигнализация

АСР – аварийно-спасательные работы

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения

ГПС – генератор пены

ПО – пожарная охрана

ПСФ – профессиональное спасательное формирование

ГОР – газоопасные работы

РР – ремонтные работы

ОР – огневые работы

ОПО – опасный производственный объект

ПДК – предельно допустимая концентрация

ПМЛПА – план мероприятий ликвидации последствий аварии

СОУТ – специальная оценка условий труда

ОТ – охрана труда

РЛЧС – руководитель ликвидации чрезвычайных ситуаций

РТП – руководитель тушения пожара

СИЗОД – средства индивидуальной защиты

ТБ – техника безопасности

ЧС – чрезвычайная ситуация

1 Анализ нормативных правовых требований в области обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах

Промышленная безопасность опасных производственных объектов осуществляется под контролем руководителя объекта, ответственность которого полностью на нем, а именно эксплуатация, ликвидация или его реконструкция и консервация.

«Требования промышленной безопасности должны соответствовать нормам в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, санитарно-эпидемиологического благополучия населения, охраны окружающей среды, экологической безопасности, пожарной безопасности, охраны труда, строительства, а также обязательным требованиям, установленным в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании» [8].

Документация промышленной безопасности ОПО:

- свидетельство о регистрации ОПО;
- лицензия на эксплуатацию ОПО;
- положение и приказ о службе производственного контроля [29];
- должностные инструкции специалистов ОТ, ПБ и безопасности, а также других видов работ и специальностей;
- приказ, заключения и удостоверения по аттестации по промышленной безопасности [2];
- план мероприятий по промышленной безопасности;
- журналы предписаний и проверок контролирующих органов (Ростехнадзор, отдел надзорной деятельности пожарной охраны);
- акты проверок [1];
- заявление о политике промышленной безопасности в рамках системы управления промышленной безопасностью [3];

- положение заявление о системе управления промышленной безопасностью;
- анализ функционирования системы управления промышленной безопасностью;
- план мероприятий по локализации и ликвидации аварий;
- договор с АСФ;
- оперативное сообщение об аварии, инциденте (шаблон для оперативного заполнения);
- акт технического расследования причин аварий;
- журнал учета аварий;
- декларация промышленной безопасности;
- обоснование безопасности [29].

«Обоснование безопасности опасного производственного объекта – документ, содержащий сведения о результатах оценки риска аварии на опасном производственном объекте и связанной с ней угрозы, условия безопасной эксплуатации опасного производственного объекта, требования к эксплуатации, капитальному ремонту, консервации и ликвидации опасного производственного объекта» [8].

Эти изменения должны проверяться федеральным органом исполнительной власти промышленной безопасности (Ростехнадзор), после чего необходимо положительное заключение и экспертиза.

«Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности устанавливают промышленной обязательные требования к:

- деятельности в области безопасности, в том числе работникам опасных производственных объектов, экспертам в области промышленной безопасности;
- безопасности технологических процессов на опасных производственных объектах, в том числе порядку действий в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте;

- обоснованию безопасности опасного производственного объекта» [8].

Основным контролирующим органом по промышленной безопасности является Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор) [1].

«К видам деятельности в области промышленной безопасности относятся проектирование, строительство, эксплуатация, реконструкция, капитальный ремонт, техническое перевооружение, консервация и ликвидация опасного производственного объекта; изготовление, монтаж, наладка, обслуживание и ремонт технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте; проведение экспертизы промышленной безопасности» [8].

«Организация, эксплуатирующая опасный производственный объект, обязана:

- соблюдать положения настоящего Федерального закона, других федеральных законов, принимаемых в соответствии с ними нормативных правовых актов Президента Российской Федерации, нормативных правовых актов Правительства Российской Федерации, а также федеральных норм и правил в области промышленной безопасности;
- соблюдать требования обоснования безопасности опасного производственного объекта;
- обеспечивать безопасность опытного применения технических устройств на опасном производственном объекте в соответствии с пунктом 3 статьи 7 настоящего Федерального закона;
- иметь лицензию на осуществление конкретного вида деятельности в области промышленной безопасности, подлежащего лицензированию в соответствии с законодательством Российской Федерации;
- уведомлять федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальный орган о начале

осуществления конкретного вида деятельности в соответствии с Федеральным законом от 31 июля 2020 года N 248-ФЗ "О государственном контроле (надзоре) и муниципальном контроле в Российской Федерации";

– обеспечивать укомплектованность штата работников опасного производственного объекта в соответствии с установленными требованиями;

– допускать к работе на опасном производственном объекте лиц, удовлетворяющих соответствующим квалификационным требованиям и не имеющих медицинских противопоказаний к указанной работе;

– обеспечивать проведение подготовки и аттестации работников в области промышленной безопасности в случаях, установленных настоящим Федеральным законом;

– иметь на опасном производственном объекте нормативные правовые акты, устанавливающие требования промышленной безопасности, а также правила ведения работ на опасном производственном объекте;

– организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;

– создать систему управления промышленной безопасностью и обеспечивать ее функционирование в случаях, установленных статьей 11 настоящего Федерального закона;

– обеспечивать наличие и функционирование необходимых приборов и систем контроля за производственными процессами в соответствии с установленными требованиями;

– обеспечивать проведение экспертизы промышленной безопасности зданий, сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, а также проводить диагностику, испытания, освидетельствование сооружений и

технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, в установленные сроки и по предъявляемому в установленном порядке предписанию федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, или его территориального органа;

- предотвращать проникновение на опасный производственный объект посторонних лиц;
- обеспечивать выполнение требований промышленной безопасности к хранению опасных веществ;
- разрабатывать декларацию промышленной безопасности;
- заключать договор обязательного страхования гражданской ответственности в соответствии с законодательством Российской Федерации об обязательном страховании гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте;
- выполнять указания, распоряжения и предписания федерального органа исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальных органов и должностных лиц, отдаваемые ими в соответствии с полномочиями;
- приостанавливать эксплуатацию опасного производственного объекта самостоятельно или по решению суда в случае аварии или инцидента на опасном производственном объекте, а также в случае обнаружения вновь открывшихся обстоятельств, влияющих на промышленную безопасность;
- осуществлять мероприятия по локализации и ликвидации последствий аварий на опасном производственном объекте, оказывать содействие государственным органам в расследовании причин аварии;

- принимать участие в техническом расследовании причин аварии на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных аварий;
- анализировать причины возникновения инцидента на опасном производственном объекте, принимать меры по устранению указанных причин и профилактике подобных инцидентов;
- своевременно информировать в установленном порядке федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, его территориальные органы, а также иные органы государственной власти, органы местного самоуправления и население об аварии на опасном производственном объекте;
- принимать меры по защите жизни и здоровья работников в случае аварии на опасном производственном объекте;
- вести учет аварий и инцидентов на опасном производственном объекте;
- представлять в федеральный орган исполнительной власти в области промышленной безопасности, или в его территориальный орган информацию о количестве аварий и инцидентов, причинах их возникновения и принятых мерах» [8].

Основные особенности нормативных требований в области обеспечения промышленной безопасности на ОПО:

- строгий и четкий контроль со стороны руководства;
- наличие вышеперечисленных документов с действующими сроками исполнения;
- соблюдение правил должностной инструкции в рамках своей профессиональной компетенции и навыков;
- безопасное проведение работ технологического процесса;

– анализ нарушений или несоответствий в работе технических систем технологического цикла для детальной проработки и профилактики аварийных ситуаций [3].

«Ликвидация опасного производственного объекта осуществляется на основании документации, разработанной в порядке, установленном Федеральным законом, с учетом законодательства о градостроительной деятельности. Документация на ликвидацию опасного производственного объекта подлежит экспертизе промышленной безопасности. Не допускается ликвидация опасного производственного объекта без положительного заключения экспертизы промышленной безопасности, утвержденного территориальным органом Ростехнадзора» [8].

Отклонения от проектной документации опасного производственного объекта в процессе его строительства, реконструкции, капитального ремонта, а также от документации на техническое перевооружение, капитальный ремонт, консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта в процессе его технического перевооружения, консервации и ликвидации не допускаются [5].

«Изменения, вносимые в документацию на консервацию и ликвидацию опасного производственного объекта, подлежат экспертизе промышленной безопасности. Изменения, вносимые в документацию на техническое перевооружение опасного производственного объекта, подлежат экспертизе промышленной безопасности и согласовываются с федеральным органом исполнительной власти в области промышленной безопасности или его территориальным органом, за исключением случая, если указанная документация входит в состав проектной документации, подлежащей экспертизе в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности. В процессе ликвидации опасного производственного объекта организации, разработавшие соответствующую документацию, в установленном порядке осуществляют авторский надзор» [8].

Основные этапы ликвидации ОПО:

- сбор документов по ОПО, подвергающемуся последующей ликвидации с описанием условий;
- разработка списка работ по демонтажу, отключению коммуникаций и агрегатов и расчистке территории объекта (описание методов отключения, остановки и утилизации, расчет опасностей при сносе, потенциальных рисков при удалении коммуникаций);
- подача заявки на проведение экспертизы по ликвидации ОПО (разработка сторонней лицензированной организацией, осуществляющей деятельность);
- регистрация экспертного заключения Ростехнадзора;
- исключение объекта из реестра ОПО;
- непосредственное выполнение работ по демонтажу, отключению коммуникаций и агрегатов и расчистке территории объекта согласно разработанному плану.

Основные работы при ликвидации ОПО:

- подготовка территории, частичное удаление или снос части или элементов зданий, сооружений и оборудования;
- демонтаж, отключение коммуникаций и агрегатов и расчистка территории объекта;
- демонтаж инженерных сетей;
- подготовка материалов и сырья к вывозу;
- транспортировка мусора на специализированные площадки и полигоны [5];
- снос и демонтаж под контролем;
- очистка территории (рекультивация грунта, благоустройство).

Базовые требования к ликвидации опасных производственных объектов:

- обоснование причин ликвидации;
- описание полного списка оборудования и зданий;

- наличие проекта, технического задания на ликвидацию и сопутствующая техническая документация объекта (инструкция по консервации, ликвидации, экспертиза, обоснование, паспорт эксплуатации, рекомендации и схему по сносу);
- обеспечение промышленной безопасности при процедуре ликвидации, а также предупреждение загрязнения почв, водных ресурсов и атмосферы [6];
- минимизация аварийных ситуаций;
- соблюдение алгоритма пошаговой инструкции по ликвидации;
- обеспечение процедуры под контролем Ростехнадзора;
- привлечение специалистов аккредитованных центров, которые на основании предоставленного пакета документации выполняют предварительную оценку, выбирают методы исследований экспертизы безопасности;
- допуск установленных лиц к ликвидации ОПО;
- создание гарантий безопасности для населения и обеспечения нейтрального соседства с другими объектами рассматриваемой инфраструктуры.

Подытожим анализ нормативных правовых требований в области обеспечения промышленной безопасности понятием ликвидации ОПО.

Ликвидация ОПО – это комплекс действий по остановке и демонтажу зданий, сооружений и установок производственного объекта с последующим исключением из государственного реестра ОПО.

Реестр оборудования, применяемого в технологии производства изопрена на ООО «Тольяттикаучук»:

- ресивер жидкого аммиака v-5м³;
- сборник для бутана v=20м³;
- сосуд промежуточный, v-3.53м³ 5/2;
- сосуд промежуточный, v-3,53м³ 5/1;

- схема объединенного контура ВИИФ и 10 (Возвратная изопентан-изопреновая фракция из цеха И-10);
- станок вертикальный сверлильный 2118;
- станок сверлильный 23-52;
- конвейер ленточный транспортировка каучука н-500 м;
- кран-балка грузоподъемная 2 т;
- кондиционер КТ-2;
- сверлильный станок;
- тележка ручная;
- прибор базис-1.2;
- прибор БВТ 24;
- прибор диск -250 п 2411хк 0-300с;
- прибор базис 1.24;
- аппарат АДТК-3.1;
- насос НШМ 25-4-46;
- насос 2АЦС3х4 Q 6м3 P8кгс/см2;
- конвейер;
- концентратор 700а;
- конденсатор f-464м2 119/2;
- насос q-40м³ 196;
- мерник 199б;
- полимеризатор 98/1 1батарея;
- конденсаторвентилятор 619;
- заслонка ду500 ру 25;
- соединительные элементы а-706/4;
- упаковочный автомат q4т/ч;
- конвеер;
- вибросушилка q-4т/ч л-703;
- центробежный вентилятор 1500 об/мин;

- пробоотборник;
- станция автоматического переключения У82 54-12а2 [9].

Установки и здания, предполагаемые к ликвидации:

Корпус 1 (отделение полимеризации И-10 установки И-8).

Здание одноэтажное, бесчердачное, панельное из двух частей:

- высота 22,3 м. Длина 85,2 м. Ширина 48,6 м;
- высота 6,75 м. Длина 6,55 м. Ширина 48,6 м.

Внутри расположена металлическая этажерка с технологическим оборудованием: полимеризаторы, колонны, емкости, трубопроводы, кабеля, вентиляционные каналы.

Нежилое здание (корпус выделения 1 цеха И-11 установки И-8).

Здание одноэтажное, бесчердачное, панельное из трёх частей:

- высота 22,3 м. Длина 36,2 м. Ширина 48,6 м;
- высота 18 м. Длина 78,7 м. Ширина 48,6 м;
- высота 10,3 м. Длина 18,7 м. Ширина 48,6 м.

Внутри расположено технологическое оборудование: концентраторы, линии выделения СКИ ЛК-4/1,2, трубопроводы, кабеля, вентиляционные каналы.

Внутри галереи находится закрытая конвейерная лента общей длиной 50 м. Высота 2,8 м. Ширина 3,5 м. Общая высота галереи до 7 метров. Эстакада вдоль цехов И-10 и И-11. Общая протяжённость 220 м. п. Колонны железобетонные с металлическими конструкциями между пролетами с опирающимися на них трубопроводами.

Анализ процедуры экспертизы документации по ликвидации опасного производственного проекта.

Проектная документация разработана в соответствии с нормами, правилами и стандартами, действующими на территории Российской Федерации.

Технические решения, принятые в проектной документации,

предусматривают мероприятия, которые обеспечивают взрывопожарную безопасность объекта, а также безопасную для жизни и здоровья людей его эксплуатацию при соблюдении предусмотренных мероприятий.

Основанием для разработки проекта организации работ по сносу цеха полимеризации цеха И-10; корпуса выделения 1 цеха И-11 с галереей транспортировки каучука цеха И-11, внутрицеховой эстакады, проходящей вдоль цехов И-10 и И-11 с южной стороны по адресу г. Тольятти, центральный район, ул. Новозаводская д. 8, является задание на выполнение работ по разборке, как приложение к договору подряда ТК.5125 от 27.02.2024 г.

Вывод к разделу 1

Проведен анализ нормативных правовых требований в области обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Приведены базовые требования к ликвидации опасных производственных объектов, дано определение ликвидации опасного производственного объекта. Составлен реестр оборудования, применяемого в технологии производства изопрена на ООО «Тольяттикаучук», выявлены установки, предполагаемые к ликвидации. Проведен анализ процедуры экспертизы документации по ликвидации опасного производственного проекта.

Основными особенностями нормативных требований в области обеспечения промышленной безопасности на ОПО являются строгий и четкий контроль со стороны руководства, наличие вышеперечисленных документов с действующими сроками исполнения и соблюдение правил должностной инструкции в рамках своей профессиональной компетенции и навыков. Также это безопасное проведение работ технологического процесса и соблюдение сроков регламентного ТО, ремонта оборудования и технических устройств, а также строгое 100%-ное комплектование штата сотрудников во избежание переработок и нарушения технологического процесса и проведение производственного контроля.

2 Анализ безопасного производства работ при ликвидации опасного производственного объекта

ООО «Тольяттикаучук» – крупное производственное предприятие по выпуску синтетического каучука. Адрес: г. о. Тольятти, ул. Новозаводская, д. 8. Граничит с производственными предприятиями. Численность работающих на предприятии людей достигает 7000 человек.

Производства ООО «Тольяттикаучук» взрывопожароопасны и поэтому относятся к первой категории надежности водоснабжения, не допускающие прекращения подачи воды. Здания и демонтируемые сооружения не подключены к сетям инженерно-технического обеспечения (на момент передачи объекта).

В таблице 1 приведена пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава.

Таблица 1 – Пожарная опасность веществ и материалов, обращающихся в производстве и меры защиты личного состава

наименование помещения, технологического оборудования	наименование горючих (взрывчатых) веществ и материалов	объем в помещении	краткая характеристика пожарной опасности	средства ликвидации/нейтрализации
Шаровый резервуар 1/1-1/4	Изобутан	520 м ³	СУГ _{твсп} = -60 °С	Инертный газ
Шаровый резервуар 9/1, 9/3, 9/4	Изопентан-возврат	520 м ³	ЛВЖ _{твсп} = -52 °С	Инертный газ, пена
Шаровый резервуар 9/3, 6А	Изобутилен	520 м ³	СУГ _{твсп} = -76 °С	Пена
Шаровый резервуар 3/1, 3/2, 2/1, 2/4, 2/3	Изопрен	520 м ³	ЛВЖ _{твсп} = 430 °С	Пена

Для защиты от проникновения посторонних людей и животных внутрь

объекта, необходимо установить ограждение в соответствии со строительным генеральным планом.

Для локализации и снижения временного воздействия на окружающую природную среду, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- работы предусмотрено производить строго в отведенной зоне работ;
- запрещается использование деревьев для подвески электрокабелей, осветительной арматуры и прочего.

Контроль за выполнением настоящего требования возлагается непосредственно на лицо, ответственное за безопасность проведения работ.

Комплекс подготовительных работ должен выполняться до начала производства основных работ и включать в себя работы, связанные с организацией площадки.

До начала основных работ необходимо выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка временного ограждения территории строительной площадки на наличие не ограждённых участков;
- при въезде на площадку установка информационных щитов с указанием наименования объекта, исполнителя работ (подрядчика, генподрядчика), фамилий, должностей и номеров телефонов ответственного производителя работ по объекту сроков начала и окончания работ;
- временные внутриплощадочные дороги использовать существующие;
- установка емкостей для воды в местах, согласованных с руководителем структурного подразделения ООО «Тольяттикаучук»;
- обеспечение работающих административно-бытовыми помещениями согласно санитарным нормам;
- установка бункера для сбора бытовых отходов в месте,

согласованном с руководителем структурного подразделения ООО «Тольяттикаучук»;

– обозначение опасных зон на период производства работ и установить знаки безопасности в соответствии со строительным генпланом;

– выполнение всех организационных и охранных мероприятий, предусмотренных условиями согласования заинтересованных служб и организаций;

– доставка и ревизия стандартного оборудования;

– обеспечение персонала спецодеждой и средствами индивидуальной защиты;

– обеспечение объекта временными линиями электроснабжения, телефонной связи;

– принятие площадки по акту-допуску для проведения демонтажных работ;

– места хранения оборудования определяет ответственный производитель работ, для хранения используются контейнеры;

– произвести установку бытовых помещений в местах, согласованных с руководителем структурного подразделения ООО «Тольяттикаучук»;

– согласовать с Заказчиком часы рабочего времени на площадке до начала работ;

– работы производить согласно календарного графика производства работ;

– проинструктировать всех работников в рамках программы обучения по правилам охраны труда при производстве работ по демонтажу.

Выбор и обоснование метода сноса обусловлены особенностями конструктивного исполнения и существующим техническим состоянием

демонтируемого сооружения, а также на основании производственных возможностей организации, проводящей демонтажные работы.

Демонтажные работы включают в себя подготовительный и основной период. Работы основного периода вести механизированным способом (с применением техники и минимизацией ручного труда).

При помощи экскаватора со стоянки 1 выполнить демонтаж эстакады. Работы начинать с демонтажа трубопроводов и металлических конструкций их удерживающих. Демонтаж металлоконструкций производить при помощи гидрорезниц. В последующем гидрорезницами демонтировать железобетонные колонны. Экскаватор производит демонтаж эстакады продвигаясь до стоянки 2,3.

Выполнить демонтаж стеновых панелей (оконных рам) по оси Б, при помощи экскаватора с длиной стрелы 24 метра, оборудованного гидрорезницами. Работы начинать со стоянки 4 и закончить на стоянке 5.

Выполнить демонтаж здания кирпичного АБК (пристройка к цеху И-11). Работы начинать со стоянки 5 и закончить на стоянке 6. Производить работы экскаватором с длиной стрелой оборудованного гидрорезницами (производится демонтаж всех конструкций здания). Демонтаж кирпичной стены с северной части здания производить в последнюю очередь, с направлением валки демонтированного кирпича во внутрь здания (экскаватор находится в торце демонтируемой стены).

Во время перерывов в работе на сортировку и погрузку отходов (при остановке работ по демонтажу корпуса И-11 и И-10) выполнять демонтаж оборудования внутри цехов И-10 и И-11 при помощи экскаватора оборудованного гидрорезницами и ковшом или при помощи газорезки. Резку металлоконструкций выполнять при помощи газорезки звеном из 3-х человек. Выбор способа демонтажа производит ответственный производитель работ. Приоритет при демонтаже/резке металла отдавать гидрорезницам экскаватора.

Выполнить демонтаж стеновых панелей, плит покрытия и ферм по оси

А. Работы выполнять при помощи экскаватора с длинной стрелой оборудованного гидророжницами. Работы производить от стоянки 6 до стоянки 7 на каждом пролёте по следующему плану:

- демонтировать 3-ри плиты покрытия от оси А, расположенных между фермами в пролете;
- демонтировать все стеновые панели, кроме самой нижней между колоннами в пролёте. Панели при демонтаже перекусывать и заламывать усилием гидророжниц во внутрь здания;
- перекусить железобетонную ферму в месте крепления к колонне (ферма, которая опирается на колонну с полностью демонтированными стеновыми панелями с 2х сторон);
- демонтировать одинокую колонну методом валки в сторону противоположную сохраняемой эстакады. Заводку троса производить при помощи экскаватора с длинной стрелой. Натяжение троса и валку производить экскаватором на расстоянии 30-ти метров от демонтируемой колонны;
- приступить к демонтажу следующего пролета.

По окончании демонтажа 3-го пролёта выполнить стягивание мостового крана с рельс на землю при помощи троса.

Демонтировать фермы и колонны по оси Б. Работы производить при помощи экскаватора с длинной стрелой начиная со стоянки 8 и до стоянки 9. Выполнить демонтаж галереи транспортировки каучука при помощи экскаватора оборудованного гидророжницами. Работы начинать со стоянки 10 и до стоянки 11. Работы по демонтажу последнего пролёта галереи в месте примыкания к недемонтируемому зданию выполнить при помощи крана и автовышки (смотри графическую часть). Основные мероприятия по демонтажу автокраном разработать в разделе ППРк.

Демонтаж выполняются звеном из двух человек (Ответственный производитель работ; машинист экскаватора).

Демонтаж выполняется в следующей технологической

последовательности (порядок производства работ):

- демонтаж надземной части здания производить методом обрушения;
- демонтаж надземных частей здания производить в пределах секции, обозначенной ответственным производителем работ (стоянки экскаватора обозначены на стройгенплане).

Демонтаж стен на этаже выполнять только после демонтажа конструкций перекрытия расположенного и опирающегося на стены. Установка экскаватора должна производиться так, чтобы при работе расстояние между поворотной частью при любом его положении и элементами строений было не менее 5 м. Демонтаж производить только надземной части зданий и сооружений.

Демонтаж должен производиться таким образом, чтобы к концу смены не оставалось неустойчивых и нависающих конструкций.

После демонтажа объектов, производить сортировку материалов от разборки с последующим вывозом на полигон, бой железобетона и кирпича измельчается с последующей планировкой по площадке демонтажа. Металлолом складировать рядом с площадкой демонтажа с сортировкой по типам (черный, цветной, кабели алюминиевые, кабели медные).

Здания и демонтируемые сооружения не подключены к сетям инженерно-технического обеспечения (на момент передачи объекта).

Должны быть выполнены предусмотренные проектом производства работ подготовительные работы, окончание которых должно быть принято по акту о выполнении мероприятий по охране труда.

На уборку разрешается подходить тогда, когда мастер или прораб убедится в отсутствии нависающих конструкций и предметов и даст разрешение на уборку завалов.

В таблице 2 приведен перечень АХОВ на рассматриваемом объекте.

Таблица 2 – Перечень АХОВ на рассматриваемом объекте

вещества	агрегатное состояние	температура, с			средства нейтрализации
		вспышки	кипения	С/воспламенения	
Бутан	Газ	- 60	- 0.5	405	Инертные газы
Бутилен	Газ	- 80	- 6.3	384	Инертные газы
Изобутилен	Газ	-	- 11.0	460	Инертные газы
Ацетонитрил	Жидкость	60	82	452	Вода, порошок
Пропан	Газ	-	- 42	466	Инертные газы
Изопрен	Жидкость	- 72	32.6	430	Пена
Стирол	Жидкость	31	145.5	490	Вода, пена
Альфа-метилстирол	Жидкость	38	161	435	Пар, песок
Дивинил	Жидкость	- 40	- 4	430	Инертные газы
Меркаптан	Жидкость	96	225	191	Тонкораспыленная вода
Дифенил	Жидкость	112	254.9	566	Вода, пена
Диметил-диоксан	Жидкость	30	132	351	Инертные газы
Дифенилоксид	Жидкость	115	259	618	Тонкораспыленная вода
Канифоль	Твердое	-	55(плавк)	900	Вода, пена
Гипериз	Жидкость	98	116	235	Тонкораспыленная вода
ТИБА	Жидкость	-	- 4.3	- 40	СИ-2, песок
Толуол	Жидкость	4	110.8	536	Тонкораспыленная вода
А-92	Жидкость	90	125	272	Порошок, песок
Аммиак	Жидкость	- 2	- 33.5	650	Тонкораспыленная вода
Латекс	Жидкость	220	-	400	Тонкораспыленная вода
Бензол	Жидкость	- 11	80.1	562	Пена
Дифениламин	Жидкость	153	302	452	Вода, пена
Этилен	Газ	-	- 103	540	Инертные газы
Ацетон	Жидкость	-18	56,2	465	Инертные газы
Порофор (ЧХЗ-57)	Твердое	50	60		Тонкораспыленная вода, пена
Синтетический каучук	Твердое	290	—	450	Вода

При движении экскаватора, ответственный производитель работ должен убедиться, что экскаватор не будет находиться на перекрытии (в том числе и над подвальном). При нахождении демонтированной техники внутри здания, подземных сооружениях, каналах, ямах, лотках, подземных инженерных сетях

и пр., данные сооружения/сети должны быть обозначены сигнальными флажками и вешками. Движение техники над подземными сооружениями запрещается, для осуществления проезда (при невозможности объехать) необходимо демонтировать верхнюю границу сооружения (вскрыть подземные сооружения, каналы, ямы, лотки, подземные инженерные сети) и спланировать территорию путём засыпки для устройства проезда техники.

Анализ аварийности и травматизма при проведении ликвидации опасного производственного объекта

На рисунке 1 приведена динамика аварийности и смертельного травматизма на ОПО в России.

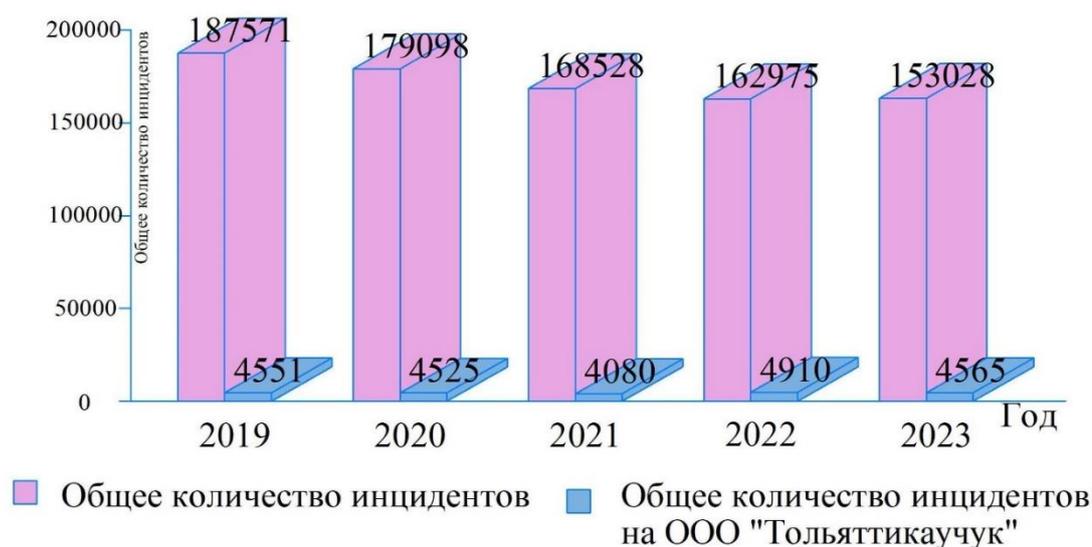


Рисунок 1 – Динамика аварийности и смертельного травматизма на ОПО в России

На рисунке 2 приведена динамика аварийности и смертельного травматизма на ОПО в России.

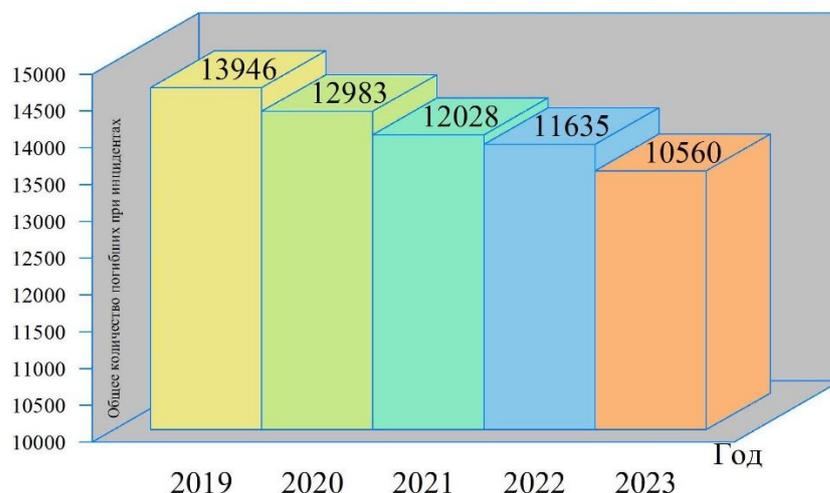


Рисунок 2 – Динамика аварийности и смертельного травматизма на ОПО в России

На рисунке 3 приведена диаграмма ущерба от ликвидации ОПО за последние 5 лет (руб.) в России и на ООО «Тольяттикаучук».

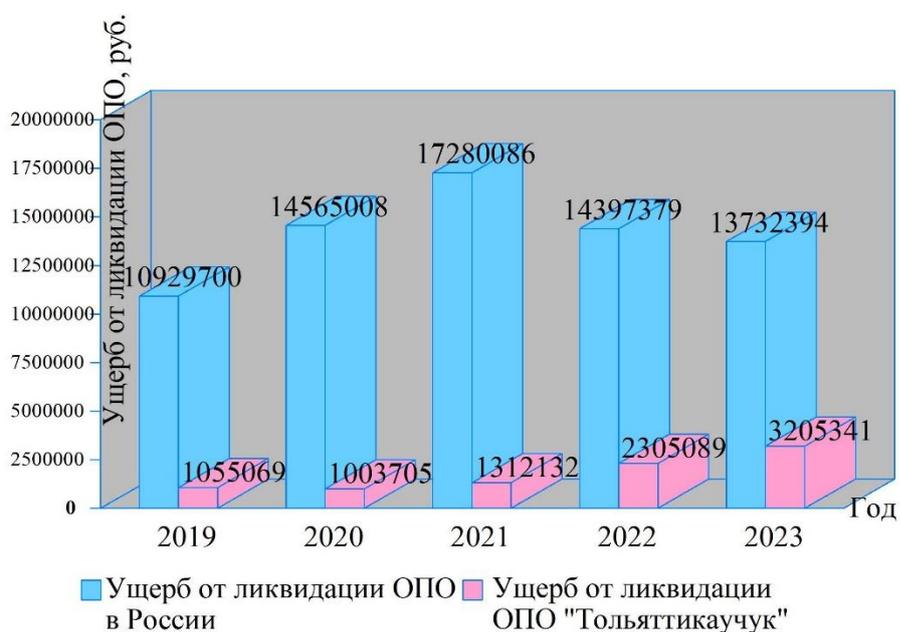


Рисунок 3 – Диаграмма материального ущерба от ликвидации ОПО за последние 5 лет (руб.) в России и на ООО «Тольяттикаучук»
 На рисунке 4 приведена динамика аварийности и травматизма при

проведении ликвидации опасного производственного объекта за последние 5 лет.

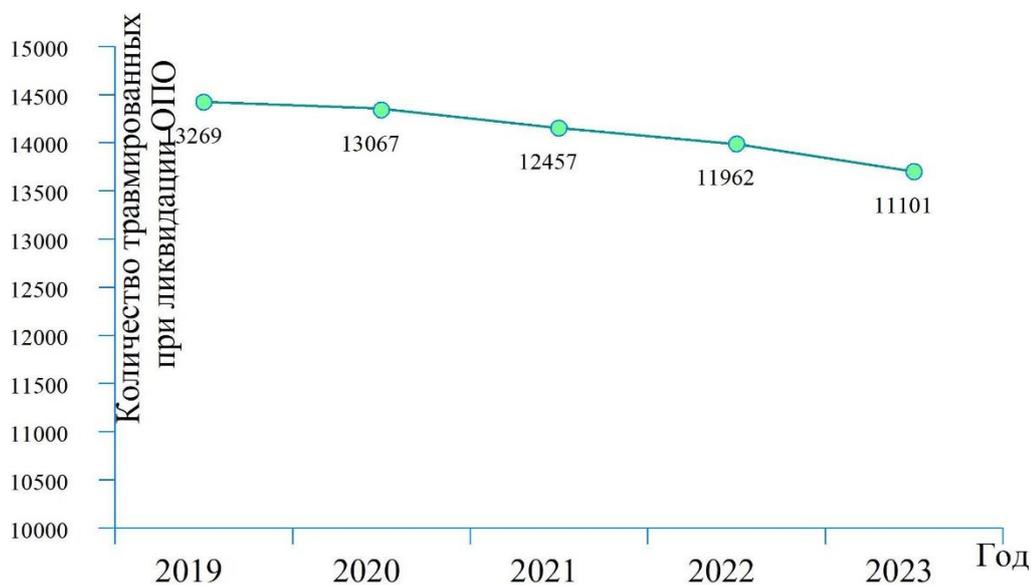


Рисунок 4 – Динамика аварийности и травматизма при проведении ликвидации опасного производственного объекта за последние 5 лет

Из выше представленных рисунков можно сделать следующие выводы:

- аварийность и смертельный травматизм на предприятии ООО «Тольяттикаучук» снизился (это можно связать с тем, что в политику предприятия ввели новые стандарты, усилив систему обеспечения безопасности);
- материальный ущерб от аварий и нарушения технологического процесса на ООО «Тольяттикаучук» также имеет положительную динамику – с 2021 года снижается, но в самом 2021 – самый высокий показатель материальных затрат, связанный с большим износом оборудования, подлежащим списанию на этот год;
- аварийность и смертельный травматизм на ОПО имеет положительную динамику за последние 5 лет.

Вывод к разделу 2

Представлены подготовительные работы, которые необходимо проводить до начала основных работ. Мероприятий по обеспечению сохранности демонтируемых материалов, изделий, конструкций и оборудования, на строительной площадке не предусмотрено.

Отходы, образующиеся в результате демонтажа, складировать на площадках в непосредственной близости от мест демонтажа. При возможности, оперативно избавляются от отходов, передавая их организациям на утилизацию, обработку, обезвреживание или размещение, тем самым не допуская долгого складирования конструкций. Железобетонные и кирпичные конструкции измельчаются во вторичный щебень и используются для планировки по территории демонтажа. Металлолом складировать рядом с площадкой демонтажа с сортировкой по типам.

Решения по соблюдению требований охраны труда, промышленной, газовой, пожарной и экологической безопасности с указанием конкретных мероприятий, обеспечивающих безопасность проведения данной работы.

- запрещается приступать к демонтажу яруса при наличии элементов яруса выше.
- экскаватор должен находиться вне опасной зоны обрушения;
- при демонтаже железобетонных конструкций гидромолотом бой железобетонных конструкций сортируется экскаватором на ковше.
- демонтажные работы производить поярусно. Границы яруса определяет ответственный производитель работ.

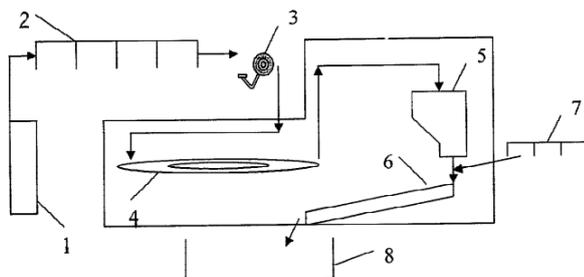
3 Разработка проекта ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений

Регламент осуществления ликвидации опасного производственного объекта – разработка проекта, перечень мероприятий по выведению из эксплуатации объекта капитального строительства, подлежащего сносу.

Предлагается применение способа сноса зданий, загрязненных токсичными и отравляющими веществами, и поточная линия для его осуществления как мероприятие для повышения безопасности для работников предприятия в условиях ликвидации ОПО.

«Технический результат заключается в повышении безопасности, обеспечении экологической безопасности работ, сокращении материальных затрат, времени сноса и захоронения здания. Способ включает обработку конструкций путем орошения водным раствором реагента. Разрушение здания осуществляют с использованием пылеподавления» [32].

На рисунке 5 приведена схема предлагаемого способа сноса зданий, сооружений и установок химических объектов.



«1 – устройство для приготовления и распыления раствора реагента, 2 – устройство для приготовления и распыления анодного раствора флокулянта, 3 – подъемный кран, 4 – скребковый конвейер, 5 – бункер-накопитель, 6 – транспортный конвейер, 7 – устройство для приготовления и распыления катодного раствора флокулянта, 8 – котлован-могильник» [35]

Рисунок 5 – Схема предлагаемого способа сноса зданий, сооружений и установок химических объектов

«Перед разрушением здания вблизи его формируют котлован-могильник и сооружают транспортную траншею. Траншея связывает разрушаемое здание и котлован-могильник. Разрушение здания производят сверху вниз до глубины заложения фундамента путем избирательного микровзрывания. Удаляют из разрушаемого здания крупные фрагменты. Накопленные при разрушении строительные отходы транспортируют по траншее в котлован-могильник. При этом производят последовательную реагентную обработку массопотока на входе в траншею и выходе из траншеи в котлован-могильник раствором флокулянтов. Раствор флокулянтов содержит анодные и катодные группы макромолекул полимеров» [32].

Техническим результатом предлагаемого изобретения является повышение безопасности процесса сноса фрагментов здания, обеспечение экологической безопасности работ при сокращении материальных затрат, времени сноса и захоронения здания.

«Результат достигается тем, что способ сноса зданий, загрязненных токсичными и отравляющими веществами, включающий предварительную обработку путем орошения приготовленным водным раствором реагента стен, перекрытий и ограждающих конструкций и последующее разрушение здания с использованием пылеподавления, отличается тем, что перед разрушением здания вблизи его формируют котлован-могильник с противofiltrационным защитным слоем и сооружают транспортную траншею, связывающую разрушаемое здание и котлован-могильник, при этом стены и днище траншеи обрабатывают раствором реагента, разрушение здания производят последовательно сверху вниз до глубины заложения фундамента путем избирательного микровзрывания, удаляют из разрушаемого здания крупные фрагменты, образующиеся при взрыве, а накопленные при разрушении строительные отходы транспортируют по траншее в котлован-могильник, при этом производят последовательную реагентную обработку массопотока, на входе в транспортную траншею и выходе из траншеи в котлован-могильник соответственно, раствором

флокулянтов, содержащих анодные и катодные группы макромолекул полимеров, связывающих токсичные соединения и минеральные частицы в агрегаты» [32].

Способ отличается также тем, что разрушение здания и фрагментов производят поэтапно с выделением не менее трех основных технологических стадий.

«Результат достигается также тем, что поточная линия для сноса зданий, загрязненных токсичными и отравляющими веществами, содержащая устройство для приготовления и распыления раствора реагента, отличается тем, что она дополнительно содержит подъемно-транспортный комплекс, включающий подъемные механизмы и транспортный, и скребковый конвейеры, бункер-накопитель, устройства для приготовления и распыления растворов флокулянтов, при этом скребковый конвейер расположен между зданием и бункером-накопителем, бункер-накопитель связан транспортным конвейером, установленными в траншее, с котлованом-могильником, а устройства для приготовления и распыления растворов флокулянтов расположены на входе и выходе из траншеи» [32].

Поточная линия отличается также тем, что бункер-накопитель расположен на расстоянии от разрушаемого здания не менее удвоенной глубины заложения фундамента здания.

«Проведение сноса зданий, загрязненных отравляющими веществами, путем поэтажного микровзрывания и селективной доставки фрагментов здания с использованием подъемно-транспортной системы в котлован-могильник, с обработкой фрагментов на входе в транспортную траншею и выходе из нее раствором флокулянтов, связывающих токсичные соединения и минеральные частицы в агрегаты, последующее восстановление земель путем использования объемов складированного при строительстве транспортной траншеи и котлована-могильника грунта для горнотехнической и биологической рекультивации, являются существенными признаками предложенного изобретения, снижающими большие затраты на производство

работ, сокращающими время производства работ, снимающими опасность экологического загрязнения окружающей среды и обеспечивающими безопасность жизнедеятельности населения» [32].

Разрушение здания поэтажно сверху донизу. Применяемая поточная линия для сноса здания исключает использование дробильно-сортировочного комплекса измельчения.

«Объем грунта в периметре здания до глубины заложения фундамента вынимают с использованием землеройной техники, используемой при строительстве транспортной траншеи и котлована-могильника, погружают в приемный бункер и обрабатывают при транспортировке и захоронении так же, как и фрагменты здания. Разрушение фундамента осуществляется после складирования грунта, в который фундамент погружен, а его транспортировку, обработку флокулянтами и захоронение осуществляют подобно фрагментам здания» [32].

После каждого этапа разрушения здания, берутся контрольные образцы, которые обрабатываются анодными и катодными растворами флокулянтов, после чего погружаются в емкость с дистиллированной водой и выдерживаются в ней в течение суток, после чего производится отбор воды и проверяется содержание в ней водорастворимых соединений.

«Предложенный способ сноса зданий, загрязненных токсичными и отравляющими веществами, и поточная линия для его осуществления, на основе специальной физико-химической обработки реагентами подготавливаемых к разрушению здания и его отдельных фрагментов, связывание частиц в отдельные агрегаты при обращении с накапливаемыми строительными отходами, захоронение отдельных фрагментов здания в могильник, последующая рекультивация нарушенных земель на территории, содержащей отравляющие вещества, аппаратная реализация способа с помощью технических устройств в линии, позволяют снизить загрязнение компонентов окружающей природной среды и повысить безопасность охраны труда» [32].

Технические решения предусматривают мероприятия, которые обеспечивают взрывопожарную безопасность объекта, а также безопасную для жизни и здоровья людей его эксплуатацию при соблюдении предусмотренных мероприятий.

Причины ликвидации установки по производству изопрена с целью внедрения новой технологии:

- модернизация установки полимеризации изопрена;
- особенности конструктивного исполнения и существующее техническое состояние демонтируемого сооружения (свыше 60% частей элементов оборудования из общей доли);
- нарушение в качестве продукции;
- отсутствие рентабельности действующей установки.

Регламент осуществления ликвидации опасного производственного проекта:

- разработка проекта (решение собственника объекта капитального строительства, или собственников помещений в нем, или застройщика, решение суда или органа местного самоуправления, соглашение о возмещении убытков, причинённых ограничением прав собственника объекта капитального строительства или собственников помещений в нем в связи с установлением зоны с особыми условиями использования территории;
- перечень зданий, строений и сооружений объектов, подлежащих сносу (демонтажу);
- сведения о проектной документации объекта капитального строительства, подлежащего сносу (при наличии);
- сведения о заключении государственной или негосударственной
- экспертизы проектной документации объекта капитального
- строительства, подлежащего сносу (при наличии);
- сведения о результатах и материалах объекта капитального

строительства, подлежащего сносу;

– перечень мероприятий по выведению из эксплуатации объекта капитального строительства, подлежащего сносу (если вывод объекта капитального строительства из эксплуатации не осуществлен до его сноса в соответствии с законодательством РФ);

– перечень демонтируемого технологического оборудования, габаритные размеры и массы, условия демонтажа и транспортирования;

– сведения об условиях отключения объекта капитального строительства от сетей инженерно-технического обеспечения в соответствии с условиями отключения объекта капитального строительства, подлежащего сносу, от сетей инженерно-технического обеспечения, выданными организациями, осуществляющими эксплуатацию сетей инженерно-технического обеспечения;

– перечень мероприятий по обеспечению защиты демонтируемого объекта капитального строительства от проникновения посторонних лиц и животных в опасную зону и внутрь объекта, а также защиты зеленых насаждений;

– расчет продолжительности работ по сносу объекта капитального строительства в зависимости от технологии их выполнения (в случае, если такая необходимость определена собственником объекта капитального строительства, или собственниками помещений в нем, или застройщиком);

– расчеты и обоснование размеров зон развала и опасных зон в зависимости от принятого способа сноса;

– оценка вероятности повреждения при демонтаже объекта капитального строительства действующих сетей инженерно-технического обеспечения.

Демонтаж эстакады/галереи при помощи экскаватора: максимальная высота демонтируемых конструкций – 8,5 метра. Максимальный габарит

(падающего элемента) – 6,0 метров. Минимальный габарит (падающего элемента) – 0,25 метров. Граница опасной зоны = $6,0+0,25\times0,5+2,5=8,6$ м

Принимаем границу опасной зоны при демонтаже 9,0 метров [11].

Демонтаж здания при помощи экскаватора (демонтаж стеновых панелей):

- максимальная высота демонтируемых конструкций – 19,5 метра;
- максимальный габарит (падающего элемента) – 6,0 метров.

Минимальный габарит (падающего элемента) – 0,25 метров Граница опасной зоны = $6,0+0,25\times0,5+4,6=10,73$ м

Принимаем границу опасной зоны при демонтаже 11,0 метров.

При работе экскаватора вне опасной зоны обрушения.

Граница опасной зоны при работе техники проходит на расстоянии 5м от машины или ее частей, рабочих органов.

В связи с отсутствием нормативного срока при производстве работ по демонтажу сооружений, срок производства работ определяем из трудоемкости и принятого количества рабочих и техники, организации работ в 1 смену, количество рабочих дней в месяце 22.

Демонтаж зданий.

P – трудоемкость работ – 6048 часов (определено согласно реализации похожих проектов)

N – для производства работ предусмотрено 4 единицы техники.

$$T = \frac{P}{N} = \frac{3560}{4\times1\times8}=189 \text{ дней}$$

Погрузка и вывоз и измельчение отходов сноса предусмотрена одновременно с работами по демонтажу. Подготовительный период составляет – 15 дней. Работы заключительного периода – 5 день.

Общий срок производства работ, согласно календарному графику, составит T= 204 дня.

Этапы проведения ликвидации:

- сбор документов по ОПО, подвергающемуся последующей ликвидации с описанием условий;
- разработка списка работ по демонтажу, отключению коммуникаций и агрегатов и расчистке территории объекта (описание методов отключения, остановки и утилизации, расчет опасностей при сносе, потенциальных рисков при удалении коммуникаций) [11];
- подача заявки на проведение экспертизы по ликвидации ОПО (разработка сторонней лицензированной организацией, осуществляющей деятельность);
- регистрация экспертного заключения Ростехнадзора;
- исключение объекта из реестра ОПО;
- непосредственное выполнение работ по демонтажу, отключению коммуникаций и агрегатов и расчистке территории объекта согласно разработанному плану.

1-й этап – демонтаж, срок 189 дней, 1.04-02.07, ответственный – начальник участка ликвидации.

При помощи экскаватора со стоянки 1 выполнить демонтаж эстакады. Работы начинать с демонтажа трубопроводов и металлических конструкций их удерживающих. Демонтаж металлоконструкций производить при помощи гидронежниц. В последующем гидронежницами демонтировать железобетонные колонны. Экскаватор производит демонтаж эстакады продвигаясь до стоянки 2,3.

Выполнить демонтаж стеновых панелей (оконных рам) по оси Б, при помощи экскаватора с длинной стрелы 24 метра, оборудованного гидронежницами. Работы начинать со стоянки 4 и закончить на стоянке 5.

Выполнить демонтаж здания кирпичного АБК (пристройка к цеху И-11). Работы начинать со стоянки 5 и закончить на стоянке 6. Производить работы экскаватором с длинной стрелой оборудованного гидронежницами (производится демонтаж всех конструкций здания). Демонтаж кирпичной

стены с северной части здания производить в последнюю очередь, с направлением валки демонтированного кирпича во внутрь здания (экскаватор находится в торце демонтируемой стены).

Во время перерывов в работе на сортировку и погрузку отходов (при остановке работ по демонтажу корпуса И-11 и И-10) выполнять демонтаж оборудования внутри цехов И-10 и И-11 при помощи экскаватора оборудованного гидножницами и ковшом или при помощи газорезки. Резку металлоконструкций выполнять при помощи газорезки звеном из 3-х человек. Выбор способа демонтажа производит ответственный производитель работ. Приоритет при демонтаже/резке металла отдавать гидножницам экскаватора.

Выполнить демонтаж стеновых панелей, плит покрытия и ферм по оси А. Работы выполнять при помощи экскаватора с длинной стрелой оборудованного гидножницами [12]. Работы производить от стоянки 6 до стоянки 7 на каждом пролёте по следующему плану:

- демонтировать 3-ри плиты покрытия от оси А, расположенных между фермами в пролете;
- демонтировать все стеновые панели, кроме самой нижней между колоннами в пролёте. Панели при демонтаже перекусывать и заламывать усилием гидножниц во внутрь здания;
- перекусить железобетонную ферму в месте крепления к колонне (ферма, которая опирается на колонну с полностью демонтированными стеновыми панелями с двух сторон);
- демонтировать одинокую колонну методом валки в сторону противоположную сохраняемой эстакады. Заводку троса производить при помощи экскаватора с длинной стрелой. Натяжение троса и валку производить экскаватором на расстоянии 30-ти метров от демонтируемой колонны;
- приступить к демонтажу следующего пролета [16].

По окончании демонтажа 3-го пролета выполнить стягивание мостового

крана с рельс на землю при помощи троса.5. Демонтировать фермы и колонны по оси Б. Работы производить при помощи экскаватора с длинной стрелой начиная со стоянки 8 и до стоянки 9.

Выполнить демонтаж галереи транспортировки каучука при помощи экскаватора, оборудованного гидравлическими ножницами. Работы начинать со стоянки 10 и до стоянки 11. Работы по демонтажу последнего пролёта галереи в месте примыкания к не демонтируемому зданию выполнить при помощи крана и автовышки, согласно проекту, шифр: 03-24ППР [16].

2-й этап – сортировка отходов от демонтажа, срок 21 день, 02.07-23.07, ответственный – владелец, начальник участка ликвидации.

Мероприятий по обеспечению сохранности демонтируемых материалов, изделий, конструкций и оборудования, на строительной площадке не предусмотрено.

Отходы, образующиеся в результате демонтажа, складировать на площадках в непосредственной близости от мест демонтажа. При возможности, оперативно избавляться от отходов, передавая их организациям на утилизацию, обработку, обезвреживание или размещение, тем самым не допускать долгого складирования конструкций. Железобетонные и кирпичные конструкции измельчаются во вторичный щебень и используются для планировки по территории демонтажа. Строительный мусор вывозится на полигон. Металлолом складировается рядом с площадкой демонтажа с сортировкой по типам (черный, цветной, кабели алюминиевые, кабели медные) [19].

3-й этап, срок 15 дней, 23.07-10.08, ответственный – владелец, начальник участка ликвидации.

Заключительные работы. Передача площадки Заказчику:

- демонтируются и вывозятся временные сооружения;
- вывозится оборудование и инструмент;
- вывозится техника;

- выводятся рабочие с территории площадки;
- убирается защитное ограждение;
- подписывается акт о передаче площадки заказчику.

Вывод к разделу 3

Выявлены необходимые причины ликвидации установки по производству изопрена с целью внедрения новой технологии. Разработан регламент осуществления ликвидации опасного производственного проекта (сроки, мероприятия, документы, кто ответственный). Определены этапы проведения ликвидации. Проведено теоретическое исследование по исключению опасного объекта из государственного реестра ОПО.

Причины ликвидации установки по производству изопрена с целью внедрения новой технологии:

- модернизация установки полимеризации изопрена;
- особенности конструктивного исполнения и существующее техническое состояние демонтируемого сооружения (свыше 60% частей элементов оборудования из общей доли);
- нарушение в качестве продукции;
- отсутствие рентабельности действующей установки.

Общий срок производства работ, согласно календарному графику, составит $T = 204$ дня.

4 Охрана труда

Составим реестр профессиональных рисков для трех рабочих мест – слесарь по ремонту и демонтажу, газосварщик (газорезчик), руководящий состав – мастер, прораб, бригадир [21]. Данные приведем в таблице 3.

Таблица 3 – Реестр рисков

опасность	id	опасное событие
Слесарь по ремонту и демонтажу		
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [14].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [14].
«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [14].	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [14].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [14].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [14].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [14].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [14].
«Воздействие химических веществ на кожу» [14].	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [14].
«Электрический ток» [14].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [14].
«Шаговое напряжение» [14].	27.5	«Поражение электрическим током» [14].
«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде» [14].	27.6	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды» [14].
«Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи» [14].	27.7	«Поражение электрическим током» [14].

Продолжение таблицы 3

Опасность	ID	Опасное событие
Руководящий состав – мастер, прораб, бригадир		
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных СИЗ, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам СИЗ, СИЗ, не соответствующих выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [20].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [20].
«Скользкие, обледенелые, зажиренные, мокрые опорные поверхности» [26].	3.1	«Падение при спотыкании или проскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [20].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [20].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [20].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [20].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны»
«Воздействие химических веществ на кожу» [20].	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [22].
«Электрический ток» [20].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [22].
«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру»	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [22].
Газосварщики, газорезчики		
«Электрический ток» [14].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [14].
«Шаговое напряжение» [14].	27.5	«Поражение электрическим током» [14].
«Искры, возникающие вследствие накопления статического электричества, в том числе при работе во взрывопожароопасной среде» [14].	27.6	«Ожог, пожар или взрыв при искровом зажигании взрывопожароопасной среды» [14].
«Наведенное напряжение в отключенной электрической цепи» [14].	27.7	«Поражение электрическим током» [14].
«Груз, инструмент или предмет, перемещаемый или поднимаемый, в том числе на высоту» [21].	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [20].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [20].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [20].
«Электрический ток» [20].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [23].

К выполнению работ с ручной электрической шлифовальной машиной допускаются работники не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр и не имеющие противопоказаний по состоянию здоровья, имеющие необходимую теоретическую и практическую подготовку, прошедшие вводный и первичный на рабочем месте инструктажи по охране труда и обучение по специальной программе, аттестованные квалификационной комиссией и получившие допуск к самостоятельной работе с применением электрифицированного инструмента.

Работнику запрещается выполнять работы, к которым он не допущен в установленном порядке, а также пользоваться инструментом и оборудованием, с которыми он не имеет навыков безопасного обращения.

Во время работы с ручной электрической шлифовальной машиной на работника могут оказывать неблагоприятное воздействие, в основном, следующие опасные и вредные производственные факторы:

- электрический ток, путь которого при замыкании может пройти через тело человека;
- незащищенный вращающийся рабочий инструмент;
- острые кромки, заусенцы, шероховатости на поверхности электроинструмента и обрабатываемых деталей;
- повышенный уровень шума и вибрации при работе электропривода инструмента и во время обработки деталей;
- повышенная запыленность воздуха рабочей зоны;
- физические нагрузки (например, при длительной работе ручным электроинструментом) [18].

Для предупреждения возможности возникновения пожара работник должен соблюдать требования пожарной безопасности сам и не допускать нарушения этих требований другими работниками; курить разрешается только в специально отведённых для этого местах [25].

Если с кем-либо из работников произошел несчастный случай, то пострадавшему необходимо оказать первую помощь, сообщить о случившемся руководителю и сохранить обстановку происшествия, если это не создает опасности для окружающих.

Работник, при необходимости, должен уметь оказать первую помощь, пользоваться медицинской аптечкой [27].

Проведем идентификацию опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций (видов работ) на выбранных для анализа рабочих местах – слесарь по ремонту и демонтажу, газосварщик (газорезчик), руководящий состав – мастер, прораб, бригадир [21].

Опасности на предприятии для трех профессий:

- нарушение правил СИЗОД на рабочем месте (незнание, неисправность);
- механические опасности (проскальзывание, нарушение порядка на рабочем месте, углы или опасные участки оборудования, травмоопасный фактор);
- перепад высот производственного объекта;
- воздействие опасных веществ на слизистые;
- воздействие электрического тока [15].

По результатам проведенной идентификации на каждом рабочем месте заполним анкету (таблица 4).

Таблица 4 – Анкета

рабочее место	опасность, id	опасное событие	степень вероятности, а	коэффициент, а	тяжесть последствий, u	коэффициент, u	оценка риска, r	значимость оценки риска
1	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [20].	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
1	3.1	«Падение при спотыкании, при передвижении по скользким поверхностям» [20].	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
1	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [20].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
1	9.1	«Отравление воздушными взвешиваемыми вредными химическими веществами в воздухе рабочей зоны»	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
1	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [20].	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
1	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [20].	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
1	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела с поверхностью предметов, имеющих высокую температуру» [20].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий

Продолжение таблицы 4

рабочее место	опасность, id	опасное событие	степень вероятности, а	коэффициент, а	тяжесть последствий, u	коэффициент, u	оценка риска, r	значимость оценки риска
2	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [20].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
12	3.1	«Падение при спотыкании или проскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [20].	Возможно	3	Приемлемая	1	3	Низкий
2	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [20].	Весьма мало вероятно	1	Приемлемая	1	1	Низкий
2	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных веществ в воздухе»	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
2	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [20].	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
2	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела» [20].	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий

Продолжение таблицы 4

рабочее место	опасность, id	опасное событие	степень вероятности, а	коэффициент, а	тяжесть последствий, u	коэффициент, u	оценка риска, r	значимость оценки риска
3	22.1	«Удар работника или падение на работника предмета, тяжелого инструмента или груза, упавшего при перемещении или подъеме» [20].	Возможно	3	Незначительная	2	6	Низкий
3	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [20].	Возможно	3	Приемлемая	1	3	Низкий
3	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны»	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
3	9.6	«Заболевания кожи (дерматиты) при воздействии химических веществ» [20].	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
3	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [20].	Мало вероятно	2	Незначительная	2	4	Низкий
3	13.1	«Ожог при контакте незащищенных частей тела» [20].	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий
3	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [20].	Мало вероятно	2	Приемлемая	1	2	Низкий

Запрещается приступать к работе при следующих нарушениях требований безопасности:

- отсутствию или неисправности защитного щитка, сварочных проводов, электрод держателя, а также средств индивидуальной защиты;
- недостаточной освещенности рабочих мест и подходов к ним;
- отсутствию ограждений рабочих мест, расположенных на высоте 1,3 м и более, и оборудованных систем доступа к ним;
- пожаровзрывоопасных условиях [37].

Вывод к разделу 4

Составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест производственного подразделения для трех рабочих мест – слесарь по ремонту и демонтажу, газосварщик (газорезчик), руководящий состав – мастер, прораб, бригадир [21]. Проведена идентификация опасностей, которые могут возникнуть при выполнении технологических операций, заполнена анкета по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков. Проведен расчет количественной оценки риска, определены мероприятия по устранению высокого уровня профессионального риска на рабочем месте.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

«Загрязняющие вещества, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды, определяются:

- с учетом уровня токсичности, канцерогенных и (или) мутагенных свойств химических и иных веществ, в том числе имеющих тенденцию к накоплению в окружающей среде, а также их способности к преобразованию в окружающей среде в соединения, обладающие большей токсичностью;
- с учетом данных государственного экологического мониторинга и социально-гигиенического мониторинга;
- при наличии методик (методов) измерения загрязняющих веществ» [13].

Определим антропогенную нагрузку организации, технологического процесса на окружающую среду, приведем в таблице 5 [39].

«Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду, в зависимости от уровня такого воздействия подразделяются на четыре категории:

- объекты, оказывающие значительное негативное воздействие на окружающую среду и относящиеся к областям применения наилучших доступных технологий, – объекты I категории;
- объекты, оказывающие умеренное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты II категории;
- объекты, оказывающие незначительное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты III категории;
- объекты, оказывающие минимальное негативное воздействие на окружающую среду, - объекты IV категории» [13].

Таблица 5 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

наименование объекта	подразделение	воздействие на атмосферный воздух	воздействие на водные объекты	отходы
ООО «Тольяттикаучук»	Цех изопрен	Изобутан	-	Изобутан
		Изопентан-возврат	-	Изопентан-возврат
		Изобутилен	-	Изобутилен
		Изопрен	-	Изопрен
Количество в год		15,2	-	12,3

Определим соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным.

Для локализации и снижения временного воздействия на окружающую природную среду, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- работы предусмотрено производить строго в отведенной зоне работ;
- запрещается использование деревьев для подвески электрокабелей, осветительной арматуры и прочего [9].

Контроль за выполнением настоящего требования возлагается непосредственно на лицо, ответственное за безопасность проведения работ.

Запрещается захоронение на участке работ строительного мусора.

Запрещается сжигание всех сгорающих отходов, загрязняющих воздушное пространство.

В таблице 6 приведены сведения о применяемых на объекте технологиях.

Таблица 6 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

структурное подразделение (площадка, цех или другое)		наименование технологии	соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	Корпус выделения 1 цеха И-11 с галереей транспортировки каучука цеха И-11, изопрен	Грязеуловитель V-0,13М3 3/1	Соответствует

«Производственный контроль в области охраны окружающей среды (производственный экологический контроль) осуществляется в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также в целях соблюдения требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством в области охраны окружающей среды» [10].

Посредством производственного контроля собственники объектов и руководители предприятий разрабатывают мероприятия, ориентированные на реформу условий труда, выявление и снижение опасных факторов труда [24].

«Программа производственного контроля содержит сведения об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения» [35].

Далее приведем результаты производственного контроля в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

наименование загрязняющего вещества
Изобутан
Изопентан-возврат
Изобутилен
Изопрен

Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты контроля стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

структурное подразделение (площадка, цех или другое)		источник		наименование загрязняющего вещества	предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, г/с	фактический выброс, г/с	превышение предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса в раз	дата отбора проб	общее количество случаев превышения предельно допустимого выброса или временно согласованного выброса	примечание
номер	наименование	номер	наименование							
1	Цех изопрен	1	Установка червячная v-5м ³ шредер ПКОР	Изобутан g	1,25	0,85	-	-	-	Контроль осуществляется 1 раз в 5 лет
				Изопентан-возврат	1,5	1,0	-	-	-	
				Изобутилен	2,25	2,0	-	-	-	
				Изопрен	3,2	3,0	-	-	-	
				Изобутан dgy	4,5	1,3	-	-	-	
Итого					12,7	8,15	-	-	-	-

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

тип очистного сооружения	год ввода в эксплуатацию	сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	дата контроля (дата отбора проб)	содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			эффективность очистки сточных вод, %	
			проектный	допустимый, в соответствии с разрешительным документом на право пользования водным объектом	фактический			проектное	допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ и микроорганизмов в водные объекты	фактическое	проектная	фактическая
Очистные сооружения отсутствуют												

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год 2022 г.

наименование видов отходов	код по федеральному классификационному каталогу отходов	класс опасности отходов	наличие отходов на начало года, тонн		образование отходов, тонн	получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	утилизировано отходов, тонн	обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Изобутан	31322253333	3	0	0	0,022	0	0,022	0
Изопентан-возврат	31510533103	3	0	0	1,10	0	1,10	0
Изобутилен	31312472394	4	0	0	1,50	0	1,50	0
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания		для хранения	для захоронения		
0,012	-	-	0,012		-	-		
0,50	-	0,12	-		-	-		
4,012	-	-	-		-	8,5		

Вывод к разделу 5

Определено соответствуют ли технологии на производстве наилучшим доступным.

Оформлена стройплощадка наглядной информацией по охране труда, промышленной безопасности и охраной окружающей среды.

Для локализации и снижения временного воздействия на окружающую природную среду, проектом предусмотрены следующие мероприятия:

- работы предусмотрено производить строго в отведенной зоне работ;
- запрещается использование деревьев для подвески электрокабелей, осветительной арматуры и прочего [38].

Контроль за выполнением настоящего требования возлагается непосредственно на лицо, ответственное за безопасность проведения работ.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Разработаем план действий по предупреждению и ликвидации ЧС для ООО «Тольяттикаучук» производство изопрена:

- лица, виновные в нарушении правил пожарной безопасности несут уголовную, дисциплинарную или иную ответственность в соответствии с действующим законодательством РФ;
- все рабочие, занятые на производстве, должны допускаться к работе только после прохождения противопожарного инструктажа;
- на рабочих местах должны быть вывешены таблички с указанием номера телефона вызова пожарной охраны и системы эвакуации людей в случае пожара;
- территория производства работ должна быть оборудована средствами пожаротушения;
- на стройплощадке устанавливаются противопожарные посты, снабженные огнетушителями, ящиками с песком и щитами с инструментом, вывешиваются предупредительные плакаты;
- противопожарное оборудование должно содержаться в исправном, работоспособном состоянии [40].

«Для приема сообщений о чрезвычайных ситуациях, в том числе вызванных пожарами, используются единый номер вызова экстренных оперативных служб «112» и номер приема сообщений о пожарах и чрезвычайных ситуациях, назначаемый федеральным органом исполнительной власти в области связи» [4].

«Сбор и обмен информацией в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности осуществляется федеральными органами исполнительной власти, государственными корпорациями, органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления и

организациями в порядке, установленном Правительством Российской Федерации» [4].

Адрес месторасположения сил и средств, привлекаемых для ликвидации возможных ЧС в данной организации:

- ул. Новозаводская, д. 8 – ПЧ-28 (подразделение ПО, функции – тушение пожаров и ликвидация ЧС, телефон 36-91-01);
- УМВД России – Южное ш., 26, ул. Автостроителей, 55/ул. Держинского, 15 (дежурная часть полиции, функции – охрана порядка, разрешение социальных конфликтов);
- МКУ АСС – ул. Морская, д. 6 (служба спасения, функции – открытие дверей, замков, деблокирование людей из труднодоступных мест и высоты, помощь при ликвидации ЧС, вспомогательные работы при нештатных ситуациях любого характера);
- службы завода (диспетчер 91-21, ВОХР 92-02; скорая помощь 92-03; ГСС 92-04; диспетчер энергоснабжения 90-11).

«На каждом уровне единой системы создаются координационные органы, постоянно действующие органы управления, органы повседневного управления, силы и средства, резервы финансовых и материальных ресурсов, системы связи и оповещения органов управления и сил единой системы, системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях и системы информирования населения о чрезвычайных ситуациях. При этом системы оповещения населения о чрезвычайных ситуациях, в том числе системы экстренного оповещения населения об угрозе возникновения или о возникновении чрезвычайных ситуаций, создаются только на региональном, муниципальном и объектовом уровнях единой системы» [4].

Подразделений ЦУКС на территории г. о. Тольятти нет, создаются, как правило, в субъектах РФ при главных управлениях МЧС России.

«Сроки и формы представления указанной информации устанавливаются Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий

стихийных бедствий по согласованию с федеральными органами исполнительной власти, государственными корпорациями и органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации» [4].

Руководителем ликвидации ЧС будет старшее должностное лицо подразделения УМВД, МЧС России, к функциям которого будет отнесена та или иная ЧС (МЧС – пожары, обрушения, крупное ДТП – ГИБДД).

Представим схему связи и оповещения на объекте при угрозе возникновения или возникновении ЧС на рисунке 6.

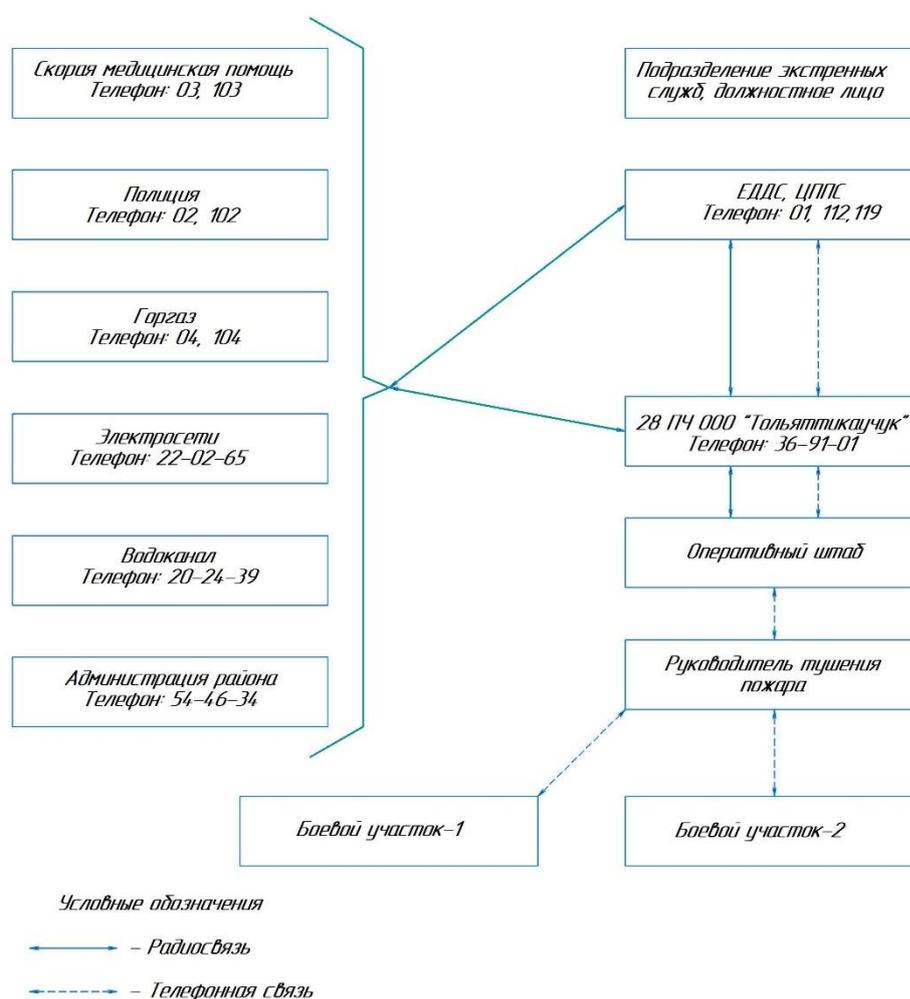


Рисунок 6 – Схема связи и оповещения

«Основными задачами комиссий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности в соответствии с их компетенцией являются:

- разработка предложений по реализации государственной политики в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности;
- координация деятельности органов управления и сил федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций на соответствующих уровнях единой системы;
- обеспечение согласованности действий федеральных органов исполнительной власти, государственных корпораций, органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций при решении задач в области предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечения пожарной безопасности, а также восстановления и строительства жилых домов, объектов жилищно-коммунального хозяйства, социальной сферы, производственной и инженерной инфраструктуры, поврежденных и разрушенных в результате чрезвычайных ситуаций;
- рассмотрение вопросов о привлечении сил и средств гражданской обороны к организации и проведению мероприятий по предотвращению и ликвидации чрезвычайных ситуаций в порядке, установленном федеральным законом;
- рассмотрение вопросов об организации оповещения и информирования населения о чрезвычайных ситуациях» [4].

Вывод к разделу 6

Разработан план для объекта защиты (организации) план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций.

«Выезд и следование к месту ЧС в возможно короткие сроки обеспечиваются:

- своевременным сбором и выездом служб жизнеобеспечения;
- движением по кратчайшему маршруту с использованием специальных световых и звуковых сигналов с учетом обеспечения безопасности дорожного движения;
- знанием особенностей района (подрайона) выезда» [34].

Сведения о необходимости наличия и наличии средств индивидуальной защиты для работников организации для защиты при ЧС – на территории предприятия имеются боевая одежда БОП-1, СИЗОД, электрозащитные средства.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Одной из основных задач работодателя в области охраны труда является принятие мер по обеспечению безопасных условий труда на рабочем месте. План таких мероприятий приведен в таблице 13 (план мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков). Проведем расчет эффективности финансовых затрат на реализацию плана безопасности и модернизации труда.

Таблица 13 – План мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков

наименование структурного подразделения, рабочего места	наименование мероприятия	цель мероприятия	срок выполнения	структурные подразделения, привлекаемые для выполнения мероприятия	отметка о выполнении
Корпус выделения 1 цеха И-11 с галереями транспортировки каучука цеха И-11, изопрен ОО «Тольяттикаучук»	Применение способа сноса зданий химических объектов и его поточная линия	Улучшение условий и охраны труда и снижение уровней профессиональных рисков	12.04-05.08	производственный участок, отдел ОТ и ТБ, администрация	В ходе выполнения

Применение способа сноса зданий химических объектов и его поточная линия относится к области строительства, в частности к способу сноса зданий, сооружений и установок химических объектов, загрязненных токсичными и отравляющими веществами, и поточной линии для его осуществления.

Для расчета показателей экономической эффективности предлагаемых мероприятий необходимо предварительно составить план финансового обеспечения и смету в таблице 14.

Таблица 14 – Смета расходов на мероприятие

Наименование рабочей зоны	Сумма
Устройство для приготовления и распыления раствора реагента, стоимость, руб.	120000
Устройство для приготовления и распыления анодного раствора флокулянта, руб.	85000
Подъемный кран, руб.	225000
Скребковый конвейер, руб.	55000
Устройство бункера-накопителя, руб.	125000
Транспортный конвейер, руб.	50000
Устройство для приготовления и распыления катодного раствора флокулянта, руб.	40000
Итоговая стоимость оснащения, руб.	700000

В таблице 15 приведены исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда.

Таблица 15 – Исходные данные для расчета показателей эффективности мероприятий по охране труда

Наименование показателя	Условные обозначения	Единицы измерения	Значение показателя	
			1 (до реализации мероприятий)	2 (после реализации мероприятий)
«Годовая среднесписочная численность работников» [35]	ССЧ	чел.	321	
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [35]	Ч _{нс}	чел.	4	1
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [35]	Д _{нс}	дн	150	14
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [35]	Ф _{план}	дни	248	248
«Ставка рабочего» [35]	Т _{чс}	руб/час	350	375
«Коэффициент доплат» [35]	К _{допл.}	%	1,1	1,1
«Продолжительность рабочей смены» [35]	Т	час	12	12
«Количество рабочих смен» [35]	S	шт	2	2
«Коэффициент материальных затрат в связи с несчастным случаем» [35]	μ	-	1,4	1,4

Итоговая стоимость устройства – способа демонтажа здания (оборудование + проектирование + наладочные работы) составила 700 000 рублей, но, учитывая характер объекта (масштаб и разноуровневые цели ООО «Тольяттикаучук») целесообразно закупка такого оборудования для неоднократного использования.

Рассмотрим применение способа ликвидации зданий и сооружений в рамках проекта ликвидации ОПО, целесообразно ли его применения для обеспечения безопасности технологического процесса.

«Рассчитаем показатели социальной эффективности мероприятий по охране труда» [18]

Коэффициент частоты травматизма:

$$K_{\text{ч}} = \frac{Ч_{\text{нс}} \cdot 1000}{\text{ССЧ}} \quad (1)$$
$$K_{\text{ч1}} = \frac{4 \cdot 1000}{321} = 12,46$$

$$K_{\text{ч2}} = \frac{1 \cdot 1000}{750} = 3,11$$

Коэффициент тяжести травматизма:

$$K_{\text{т}} = \frac{Д_{\text{нс}}}{Ч_{\text{нс}}} \quad (2)$$

«где $Ч_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел.

ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел.

$Д_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [35].

$$K_{\text{т1}} = \frac{150}{4} = 37,5$$

$$K_{T2} = \frac{14}{1} = 14$$

Изменение коэффициента частоты травматизма (ΔK_q):

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{K_{q2}}{K_{q1}} \cdot 100\% \quad (3)$$

$$\Delta K_q = 100\% - \frac{3,11}{12,46} \cdot 100\% = 75$$

«где K_{q1} , K_{q2} — коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий.

K_{T1} , K_{T2} — коэффициент тяжести травматизма до и после проведения мероприятий» [35].

Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год:

$$ВУТ = \frac{100 \cdot D_{нс}}{ССЧ} \quad (4)$$

$$ВУТ_1 = \frac{100 \cdot 150}{321} = 46,73$$

$$ВУТ_2 = \frac{100 \cdot 14}{321} = 4,36$$

Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего:

$$\Phi_{факт} = \Phi_{план} - ВУТ \quad (5)$$

$$\Phi_{факт1} = 248 - 46,73 = 201,27$$

$$\Phi_{\text{факт2}} = 248 - 4,36 = 243,64$$

Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда:

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт2}} - \Phi_{\text{факт1}} \quad (6)$$

$$\Delta\Phi_{\text{факт}} = 243,64 - 201,27 = 42,37$$

Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу:

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{\text{ВУТ}_1 - \text{ВУТ}_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot \text{Ч}_1 \quad (7)$$

«где $D_{\text{нс}}$ – количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем на производстве, дн.;

ССЧ – среднесписочная численность основных рабочих за год, чел.

$\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн.

$\Phi_{\text{факт1}}$, $\Phi_{\text{факт2}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 основного рабочего до и после проведения мероприятия, дни.

ВУТ_1 , ВУТ_2 – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия, дни;

$\Phi_{\text{факт1}}$ – фактический фонд рабочего времени 1 рабочего до проведения мероприятия, дни;

$\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [35].

$$\Xi_{\text{ч}} = \frac{46,73 - 4,36}{73,27} \cdot 4 = 2,31$$

Прирост производительности труда за счет экономии численности работников в результате повышения трудоспособности:

$$П_{\text{Эч}} = \frac{\text{Эч} \cdot 100\%}{\text{ССЧ}_1 - \text{Эч}}, \quad (8)$$

«где $t_{\text{шт1}}$ и $t_{\text{шт2}}$ — суммарные затраты времени (включая перерывы на отдых) на технологический цикл до и после внедрения мероприятий.

t_o — оперативное время, мин.;

$t_{\text{отл}}$ — время на отдых и личные надобности;

$t_{\text{ом}}$ — время обслуживания рабочего места.

Эч — сумма относительной экономии (высвобождения) численности работающих (рабочих) по всем мероприятиям, чел

ССЧ_1 — среднесписочная численность работающих до проведения мероприятий, чел» [35].

$$П_{\text{Эч}} = \frac{2,31 \cdot 100\%}{231 - 2,31} = 1,01$$

Общий годовой экономический эффект ($\text{Э}_Г$) от мероприятий по улучшению условий труда представляет собой годовую экономию материальных затрат:

$$\text{Э}_Г = \text{Э}_{\text{мз}} \quad (9)$$

$$\text{Э}_Г = 302574,8 \text{ рублей}$$

Среднесуточная заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}} = T_{\text{час}} \cdot T \cdot S \cdot (100\% + k_{\text{допл}}) \quad (10)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн1}} = 350 \cdot 12 \cdot 11 \cdot (100\% + 1,1\%) = 4670 \text{ рублей}$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{дн2}} = 375 \cdot 12 \cdot 11 \cdot (100\% + 1,1\%) = 5004 \text{ рублей}$$

Материальные затраты в связи с несчастными случаями на производстве:

$$P_{\text{мз}} = \text{ВУТ} \cdot \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot x \cdot \mu \quad (11)$$

$$P_{\text{мз1}} = 46,73 \cdot 4670 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 336072,8 \text{ рублей}$$

$$P_{\text{мз2}} = 4,36 \cdot 5004 \cdot 1,1 \cdot 1,4 = 33598,15 \text{ рублей}$$

Годовая экономия материальных затрат:

$$\text{Э}_{\text{мз}} = P_{\text{мз1}} - P_{\text{мз2}} \quad (12)$$

«где $P_{\text{мз1}}$, $P_{\text{мз2}}$ — материальные затраты в связи с несчастными случаями до и после проведения мероприятий, руб.

ВУТ — потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год до и после проведения мероприятия.

$\text{ЗПЛ}_{\text{дн}}$ — среднедневная заработная плата одного работающего (рабочего), руб.

μ — коэффициент, учитывающий все элементы материальных затрат по отношению к заработной плате.

$T_{\text{чс}}$ — часовая тарифная ставка, руб/час;

$k_{\text{допл}}$ — коэффициент доплат за условия труда, %.

T — продолжительность рабочей смены, час.

S — количество рабочих смен» [35].

$$\text{Э}_{\text{мз}} = 336072,8 - 33598,15 = 302574,8 \text{ рублей}$$

Среднегодовая заработная плата:

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = \text{ЗПЛ}_{\text{дн}} \cdot \Phi_{\text{план}} \quad (13)$$

$$\text{ЗПЛ}_{\text{год}} = 5004 \cdot 120 = 600480 \text{ рублей}$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий:

$$T_{\text{ед}} = \frac{Z_{\text{ед}}}{\text{Э}_{\text{г}}} \quad (14)$$

«где $Z_{\text{ед}}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда (700000), руб.

$T_{\text{ед}}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [35].

$$T_{\text{ед}} = \frac{700000}{302574,8} = 2,313 \text{ года}$$

Вывод к разделу 6

Полученная экономия (это общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда) 302574,8 рублей через 2,3 года оправдывает единовременные затраты.

Рассчитана оценка снижения уровня травматизма, следовательно, можно сэкономить на оплате труда персонала и на их обучении. Можно также сэкономить на выплате компенсаций травмированным при сносе зданий в рамках проекта ликвидации ОПО.

Заключение

Разработан проект ликвидации опасного производственного объекта с сохранением капитальных зданий и сооружений ООО «Тольяттикаучук».

Проанализировано безопасное производство работ при ликвидации опасного производственного объекта, определено количество несчастных случаев, инцидентов, по годам, тяжести, причинам, проведен анализ состояния охраны труда, защиты в ЧС и охраны окружающей среды и проведен расчет оценки эффективности предлагаемых мероприятий.

Проведен анализ нормативных правовых требований в области обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах. Приведены базовые требования к ликвидации опасных производственных объектов, дано определение ликвидации опасного производственного объекта. Составлен реестр оборудования, применяемого в технологии производства изопрена на ООО «Тольяттикаучук», выявлены установки, предполагаемые к ликвидации. Проведен анализ процедуры экспертизы документации по ликвидации опасного производственного проекта.

Выявлены необходимые причины ликвидации установки по производству изопрена с целью внедрения новой технологии. Разработан регламент осуществления ликвидации опасного производственного проекта (сроки, мероприятия, документы, кто ответственный). Определены этапы проведения ликвидации. Проведено теоретическое исследование по исключению опасного объекта из государственного реестра ОПО.

Причины ликвидации установки по производству изопрена с целью внедрения новой технологии:

- модернизация установки полимеризации изопрена;
- особенности конструктивного исполнения и существующее техническое состояние демонтируемого сооружения (свыше 60% частей элементов оборудования из общей доли);

- нарушение в качестве продукции;
- отсутствие рентабельности действующей установки.

Общий срок производства работ, согласно календарному графику, составит $T = 204$ дня.

Разработан план для объекта защиты план действий по предупреждению и ликвидации ЧС организаций. Должностной состав объектового звена ТП РСЧС: руководитель объекта, генеральный директор, его заместители, инженер по ОТ и безопасности, представитель администрации г. о. Тольятти, ЕДДС г. о. Тольятти, МЧС России, МКУ АСС.

Полученная экономия (это общий годовой экономический эффект от мероприятий по улучшению условий труда) 302574,8 рублей через 2,3 года оправдывает единовременные затраты.

Список используемых источников

1. Градостроительный кодекс РФ [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 25.12.2010 № 190 (ред. 04.08.2023). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=467840> (дата обращения: 20.03.2024).
2. Инструкция по безопасному ведению газоопасных, огневых и ремонтных работ // Локальная нормативная документация ООО «Тольяттикаучук». 2023. 52 с.
3. Инструкция ТКС/2.05 о мерах пожарной безопасности на Предприятии // Локальная нормативная документация ООО «Тольяттикаучук». 2023. 4 с.
4. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление правительства Российской Федерации от 30.12.2003 г. № 794 (ред. от 17.01.2024). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=465367> (дата обращения: 14.04.2024).
5. О защите населения и территорий от ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68 (ред. от 14.04.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.12.1994-N-68-FZ/> (дата обращения: 14.04.2024).
6. О классификации ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 21.05.2007 № 304 (ред. от 20.12.2019). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=353290> (дата обращения: 09.04.2024).
7. О пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 69 (ред. от 19.10.2023). URL:

<https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.12.1994-N-69-FZ/> (дата обращения: 14.04.2024).

8. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116 (ред. от 29.12.2022). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-21.07.1997-N-116-FZ/> (дата обращения: 14.04.2024).

9. О регистрации объектов в государственном реестре опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 05.06.2016 № 1371 (ред. от 03.02.2023). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=442551> (дата обращения: 14.04.2024).

10. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.12.2013 № 426 (ред. от 24.07.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-28.12.2013-N-426-FZ/> (дата обращения: 10.04.2024).

11. О Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору [Электронный ресурс] : Постановление Правительства Российской Федерации от 30 июля 2004 № 401 (ред. 27.02.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901904850> (дата обращения 15.04.2024).

12. Об охране атмосферного воздуха [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 04.05.1999 г. № 96-ФЗ (ред. от 11.06.2021). URL: <https://docs.cntd.ru/document/901732276> (дата обращения 14.04.2024)

13. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 (ред. от 25.12.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-10.01.2002-N-7-FZ/> (дата обращения: 14.04.2024).

14. Об установлении критериев информации о ЧС природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 05.07.2021 № 429 (ред. от 10.01.2024). URL: <https://legalacts.ru/doc/prikaz-mchs-rossii-ot-05072021-n-429-ob-ustanovlenii/> (дата обращения: 09.04.2024).

15. Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда РФ от 25.12.1997 № 66 (ред. с 23.08.2016). URL: <http://docs.cntd.ru/document/58830372> (дата обращения: 15.04.2024).

16. Об утверждении Правил противопожарного режима в Российской Федерации [Электронный ресурс] : Постановление Правительство Российской Федерации от 16.09.2020 № 1479 (ред. с 31.12.2020). URL: <https://docs.cntd.ru/document/565837297> (дата обращения 15.04.2024).

17. Об утверждении методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий № 404 от 10.09.2009г. (ред. с 14.12.2010г.). URL: <https://docs.cntd.ru/document/902170886> (дата обращения 15.04.2024).

18. Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 781 от 26.12.2012г. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения 15.04.2024).

19. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н. URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=409457>(дата обращения: 09.04.2024).

20. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасного ведения газоопасных, огневых и ремонтных работ» (зарегистрировано в Минюсте России 28.12.2020 № 61847) [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от

15.12.2020 № 528. URL:
https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372483/ (дата обращения
15.04.2024).

21. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности при производстве, хранении и применении взрывчатых материалов промышленного назначения»» [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 03.12.2020 № 494 (зарегистрировано в Минюсте России 25.12.2020 № 61824). URL: <https://base.garant.ru/400142230/> (дата обращения 15.04.2024).

22. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности химически опасных производственных объектов»» (зарегистрировано в Минюсте России 22.12.2020 № 61706) [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 07.12.2020 № 500. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372180/ (дата обращения 15.04.2024).

23. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Требования к производству сварочных работ на опасных производственных объектах»» (зарегистрировано в Минюсте России 30.12.2020 № 61964) [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 № 519. URL: <https://base.garant.ru/400164926/> (дата обращения 15.04.2024).

24. Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности опасных производственных объектов, на которых используются подъемные сооружения»» [Электронный ресурс] : Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26.10.2020 № 461. URL: <https://base.garant.ru/400165076/> (дата обращения 15.04.2024).

25. Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 ССБТ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения 15.04.2024).

26. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.3.047-2012 ССБТ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200103505> (дата обращения 15.04.2024).

27. Положение о порядке остановки на длительный период, консервации (расконсервации) и ликвидации опасного производственного объекта в ООО «Тольяттикаучук» ТК/01-08-01/ПЛЮ2 // Локальная нормативная документация ООО «Тольяттикаучук». 2020. 17 с.

28. Проектная документация цех полимеризации, цеха И-1 006-03-24-ПОД Раздел 7 «Проект организации работ по сносу и демонтажу объектов капитального строительства» Том 1 // Локальная нормативная документация ООО «Тольяттикаучук». 2024. 49 с.

29. Проект производства работ на демонтаж цеха полимеризации цеха И-10; корпуса выделения №1 цеха И-11 с галереей транспортировки каучука цеха И-11, 03-24-ППР // Локальная нормативная документация ООО «Тольяттикаучук». 2024. 108 с.

30. Расчет эколого-экономического ущерба при пожаре в жилом секторе. [Электронный ресурс] — URL: https://studopedia.ru/29_21350_raschet-ekologo-ekonomicheskogo-ushcherba-pri-pozhare-v-zhilom-sektore.html (дата обращения: 01.05.2024).

31. Система управления охраной труда в организации. Общие требования по разработке, применению, оценке. [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.007-2009 ССБТ. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200052851#7D20K3> (дата обращения 15.04.2024).

32. Способ сноса зданий, загрязненных токсичными и отравляющими веществами, и поточная линия для его осуществления [Электронный ресурс].

URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2393310C1_20100627 (дата обращения 15.04.2024).

33. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 28.07.2008 № 123 (ред. от 14.07.2023). URL: <https://rulaws.ru/laws/Federalnyy-zakon-ot-22.07.2008-N-123-FZ/> (дата обращения: 16.04.2024)

34. Трудовой кодекс Российской Федерации. Государственное управление охраной труда и требования охраны труда. Статья 211. Государственное управление охраной труда [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 15.08.2014 № 197 (ред. от 14.11.2016). URL: <https://rulaws.ru/tk/CHAST-TRETYA/Razdel-X/Glava-34/Statya-211/> (дата обращения: 10.04.2024).

35. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы. URL: <https://goo-gl.ink/gaWDo> (дата обращения: 12.04.2024).

36. Шум. Общие требования безопасности [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.1.003-2014 ССБТ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200118606> (дата обращения 15.04.2024).

37. Ahmadbek J. Emergency Protection Strategies: Innovations and Insights // International Journal of Academic Engineering Research. 2023. P. 55-59.

38. Arinta E., Sharon C., Sunaryo S. Waste and hazardous material handling at green ship recycling facilities // Maritime Technology and Research. № 6(3). 2024. P. 1-12.

39. Muhammed A., Kazem H. K., Khudair M. H. Determine the optimal location for the industrial facility // Journal Port Science Research. 2022. № 4(4). pp. 240-248. Technical guidelines on biological hazards URL: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---lab_admin/documents/publication/wcms_887758.pdf (дата обращения: 02.04.2024).

40. Tarasov M.Y., Panov V.E. On the conservation and liquidation of hazardous production facilities of oil and gas complex // Financial Markets - Operations Research. 2024. № 58(2). P. 102–111.

41. Yan F., Xiaoshen L., Youlin S. Optimal pricing and environmental improvement in a dual-channel hazardous waste disposal supply chain under cost sharing contract // RAIRO - Operations Research. 2024. № 58(2). P. 1451–1472.