

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

Департамент бакалавриата

(наименование)

20.03.01 Техносферная безопасность

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)**

на тему «Анализ состояния охраны труда на ПАО "КуйбышевАзот".
Внедрение новых систем и методов повышения уровня охраны труда»

Студент

Д. А. Подгорнов

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

к.т.н., доцент, Сумарченкова И.А.

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

Консультанты

к.э.н., доцент, Фрезе Т.Ю.

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

Москалюк А.В.

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

Тольятти 2021

Аннотация

Тема работы – анализ состояние охраны труда на ПАО "КуйбышевАзот". Внедрение новых систем и методов повышения уровня охраны труда.

В первом разделе работы дана характеристика ПАО «КуйбышевАзот», общие сведения об объекте, расположение, функциональное назначение, основные виды деятельности, основное функционирование службы охраны труда и его задачи.

В разделе работы под пунктом два рассматривается:

- анализ уровня производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- анализ условий труда на рабочих местах исходя из отчетов, по специальной оценке;
- анализ нормативной документации, регулирующей вопросы управления охраной труда на предприятии;
- идентификация основных опасных и вредных производственных факторов, представляющих угрозу жизни и здоровью персонала.

В третьем разделе работы представлены внедрения новых систем и методов повышения уровня охраны труда в ПАО «КуйбышевАзот».

В четвертом разделе представлены процессы проведения инструктажей в соответствии с охранной деятельностью предприятия, структура ОТ и их обязательства.

В пятом разделе представлен анализ антропогенной нагрузки организации на окружающую среду.

В шестом разделе представлен анализ наиболее вероятных аварийных и чрезвычайных ситуаций при эксплуатации оборудования и план по их предотвращению или локализации и ликвидации последствий.

В седьмом разделе произведена оценка эффективности мероприятий, по обеспечению техносферной безопасности.

Abstract

The topic of this thesis is “The analysis of the state of labor protection at PJSC KuibyshevAzot. Introduction of new systems and methods to improve the level of labor protection”.

This problem was chosen because of its relevance in the field of prevention of injuries and occupational diseases. Injuries and illnesses always take place in companies, and this work is focused on reducing them to zero.

This work covers the characteristics of the production facility, the analysis of safety systems, the measures presented after reducing the degree of injuries and high-class diseases, and contains special sections devoted to the issues of labor protection, protection of the shingles, emergency measures and performance assessment of events after ensuring the safety of labor.

The introduction determines the topic and subject, the main consistency and goals of the study, the significance of the topic.

The work presents an analysis of systems and partitions.

The conclusion of the work contains the main results of this study.

The work consists of 81 pages, 26 tables, 12 figures, and a list of 3 references.

Содержание

Введение	6
Термины и определения.....	8
Перечень сокращений и обозначений.....	9
1 Характеристика производственного объекта	10
1.1. Расположение	10
1.2 Виды производимой продукции	12
1.3 Структура управления организацией	14
1.4 Основные задачи и функции службы охраны труда предприятия	15
2 Анализ состояния охраны труда в ПАО «КуйбышевАзот».....	18
2.1 Анализ уровня производственного травматизма и профессиональных заболеваний	18
2.2 Идентификация основных опасных и вредных производственных факторов, представляющих угрозу жизни персонала	24
2.3 Анализ условий труда на рабочих местах исходя из отчетов по специальной оценке	27
2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты	29
3 Внедрение новых систем и методов повышения уровня охраны труда в ПАО «КуйбышевАзот».....	34
4 Охрана труда.....	46
5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	53
6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	56
7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.....	57
Заключение	68
Список используемой литературы.....	70
Приложение А Организационная структура управления ПАО "КуйбышевАзот"	74

Приложение Б Технологическая схема блока №4.....	75
Приложение В План мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций	76

Введение

«Охрана труда – широкий комплекс связанных между собой мероприятий, регламентируемых трудовым законодательством, правил техники безопасности и промышленной санитарии. Основные задачи охраны труда» [1, с. 9]:

- организация работы по обеспечению здоровых и безопасных условий труда на предприятии, соответствующих требованиям законодательных и других требований по охране труда;
- организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, а также работы по улучшению условий труда;
- обеспечение готовности ВГСО к локализации и ликвидации аварий и их последствий в среде, требующей применение изолирующих средств индивидуальной защиты и специального снаряжения.

Объект исследования – состояния охраны труда на ПАО «КуйбышевАзот».

Цель работы – предложить новые системы и методы повышения уровня охраны труда.

Основные проблемы на любом предприятии – это неблагоприятное воздействие производственной среды, такие как: физические, химические, биологические, психофизические факторы. Которые могут привести к постоянно развивающийся болезни работника.

Что бы защитить свой персонал, работодателю нужно улучшать условия работы. Для этого необходимо грамотно внедрять мероприятия по обеспечению промышленной безопасности, улучшать условия и охраны труда.

Данная выпускная квалификационная работа, основана на анализе состояния охраны труда. Проанализировав объект, нужно предложить новые системы и методы повышения уровня охраны труда.

Для достижения поставленной цели нужно выполнить следующие задачи:

- рассмотреть нормативные документации, регулирующие вопросы управления охраной труда;
- проанализировать уровень производственного травматизма и профессиональных заболеваний;
- изучить основные опасные и вредные производственные факторы, представляющие угрозу жизни и здоровью персонала;
- произвести анализ условий труда на рабочих;
- проанализировать обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты;
- изучить технологические процессы;
- разработать мероприятия по обеспечению безопасного производства;
- предложить решение для снижения уровня производственного травматизма;
- выполнить анализ антропогенной нагрузки;
- выполнить анализ наиболее вероятных аварийных и чрезвычайных ситуаций при эксплуатации силового оборудования;
- разработать план по предотвращению аварийных ситуаций;
- проанализировать эффективность предлагаемых мероприятий по снижению уровня производственных рисков.

Для проведения исследования было подобраны нормативные правовые документы в сфере охраны труда, локальные нормативные документы ПАО «КуйбышевАзот», изучены методы понижения шума и вибрации.

Термины и определения

Охрана труда – «вид деятельности, неотъемлемый элемент трудовой и производственной деятельности, направленный на сохранение трудоспособности наемного работника и иных приравненных к ним лиц; и представляющий из себя систему правовых, социально-экономических, организационно-технических, санитарно-гигиенических, лечебно-профилактических, реабилитационных и иных мероприятий» [22].

Оценка условий труда – «комплекс процедур идентификации опасных и вредных производственных факторов, и рисков их воздействия на организм работающего, а также последующей оценки данных рисков» [22].

Профилактические меры – «заблаговременные меры (мероприятия) по устранению причины/причин потенциально возможного возникновения случаев воздействия опасных или вредных производственных факторов на работающего или другой нежелательной, но потенциально возможной, неблагоприятной ситуации» [22].

Травма – «повреждение анатомической целостности организма или нормального его функционирования, как правило, происходящее внезапно» [22].

Травма производственная – «травма, полученная пострадавшим работником при несчастном случае на производстве» [22].

Условия труда – совокупность факторов производственной среды и трудового процесса» [22].

Технологический процесс – «выстроенная совокупность операций в определённом порядке» [22].

Безопасность – «это условия, в которых находится объект, когда действие внешних и внутренних факторов не влечет за собой действия, которые считаются негативными по отношению к этому объекту в соответствии с потребностями, знаниями и идеями, существующими на данном этапе» [22].

Перечень сокращений и обозначений

- СМК – Система менеджмента качества
- КСЭМ – Корпоративная система экологического менеджмента
- ТК – Технологическая карта
- СУОТ – Система управления охраны труда
- ОПО – Опасный производственный объект
- СИЗ – Средства индивидуальной защиты
- СКЗ – Средства коллективной защиты
- ПДК – Предельно допустимая концентрация
- ОТ – Охрана труда
- ВГСО – Военизированный горноспасательный отряд
- ЗПК – Звукопоглощающая конструкция
- УЗД – Уровень звукового давления
- СЗЗ – Санитарно-защитная зона
- ПДК – Предельно допустимые концентрации

1 Характеристика производственного объекта

1.1. Расположение

ПАО «КуйбышевАзот» является одним из ведущих предприятий российской химической промышленности.

ПАО «КуйбышевАзот» «расположено в 1000 километрах на юго-восток от столицы России – г.Москвы, в г.Тольятти, Самарской области, на берегу самой крупной в Европе реки Волга» [19]. ПАО «КуйбышевАзот» находится на территории северного промышленного узла города Тольятти по адресу: город Тольятти, Новозаводская улица, 6.

Расположение ПАО «КуйбышевАзот» указано на рисунке 1.

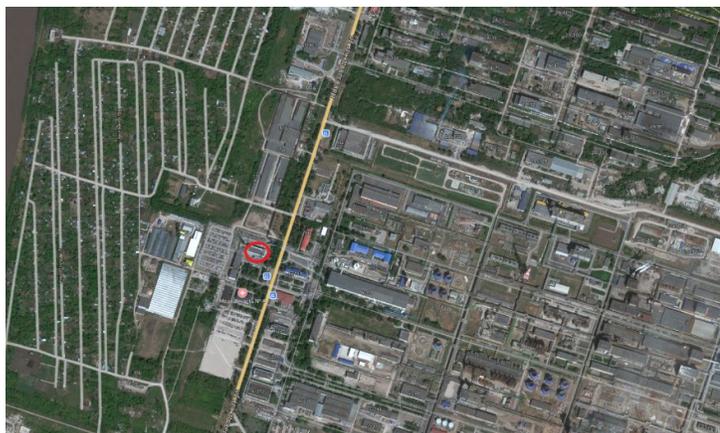


Рисунок 1 – Расположение ПАО «КуйбышевАзот»

«В данной экономической зоне предприятие выпускает в производство и реализацию материалов и продукции по двум ключевым направлениям:

- капролактамы также продукты питания его обработки (полимер-6, прочные промышленные нити, кордный материал);
- нитрид водорода и азотные удобрения» [3].

Иначе говоря, ПАО «КуйбышевАзот» производит технического назначения газы, где их потребность требуется для процессов

производства продукции, и вместе с тем являющиеся самостоятельными товарными продуктами и услугами. Более 20 разных наименований входит в продукцию, которую предоставляет предприятие.

Предприятие имеет развитую транспортную и энергетическую инфраструктуру, собственную ремонтную службу, проектные и исследовательские центры.

Продукция ПАО «КуйбышевАзот» пользуется устойчивым спросом в России и мире. Только на один экспорт приходится более 60% продаж от всего объёма.

В настоящее время ПАО «КуйбышевАзот» является главным поставщиком и производителем линейных синтетических высокомолекулярных соединений в СНГ и всей Европе и единственным предприятием в РФ, которое выпускает высоковязкий полиамид, очень прочную техническую нить.

Рынок в России остается для объекта одним из главных кто - вырабатывает более 5% всех российских азотных удобрений, предприятие имеет долю в их поставках отечественным сельхозпроизводителям в размере 10%, а то и более.

Постоянные партнеры ценят их за стабильность, постоянность, развитие, надежность и высокое качество продукции.

В соответствии с «Приоритетными направлениями развития ПАО «КуйбышевАзот» на 2011-2020 гг.» осуществляется и развитие самого предприятия.

Одним из основных элементов развития бизнеса является сохранение и защита окружающей среды и снижение техногенной нагрузки в производственный участок.

Ежегодно реализуются проекты по техническому перевооружению действующих производственных и вспомогательных объектов, которые позволяют сократить негативное воздействие на окружающую среду. Использование собственного осадка объекты значительно снижают нагрузку

на городские очистительные сооружения объектов.

Целенаправленная работа ведется в направлении использования постпроизводственных отходов в качестве вторичного сырья, которые также имеет значительные экологические преимущества.

Особое внимание уделяется культуре производства и содержанию промышленной площадки и санитарно-защитной зоны в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями.

Большое внимание уделяется вопросам охраны труда и безопасности производственной деятельности, обеспечить высокий уровень безопасности производства, чтобы риск несчастных случаев и травм был равен нулю.

Действующая в ПАО «КуйбышевАзот» система оздоровления и профилактики, позволяет сохранить положительную динамику снижения заболеваемости работников. Предприятие имеет собственный санаторий-профилакторий «Ставрополь», центр отдыха «Дружба-Подснежник», на которые в соответствии с действующим коллективным договором работникам предоставляются льготные путевки.

1.2 Виды производимой продукции

Компания работает в следующих сферах.

Направления:

- капролактамы и продукты его переработки (полиамид-6, технический и текстильные нити, шинный корд, полиамидные и смесовые ткани, инженерные пластмассы);
- аммиачные и азотные удобрения;
- промышленные газы: азот, кислород, аргон.

Компания в 2019 году произвела максимальную выработку по многим видам продукции: аммиачной селитре, карбамиду, азотной кислоте, капролактаму, сульфату аммония, циклогексанону, КАС. Объем производства основных товарных продуктов показано на рисунке 2.

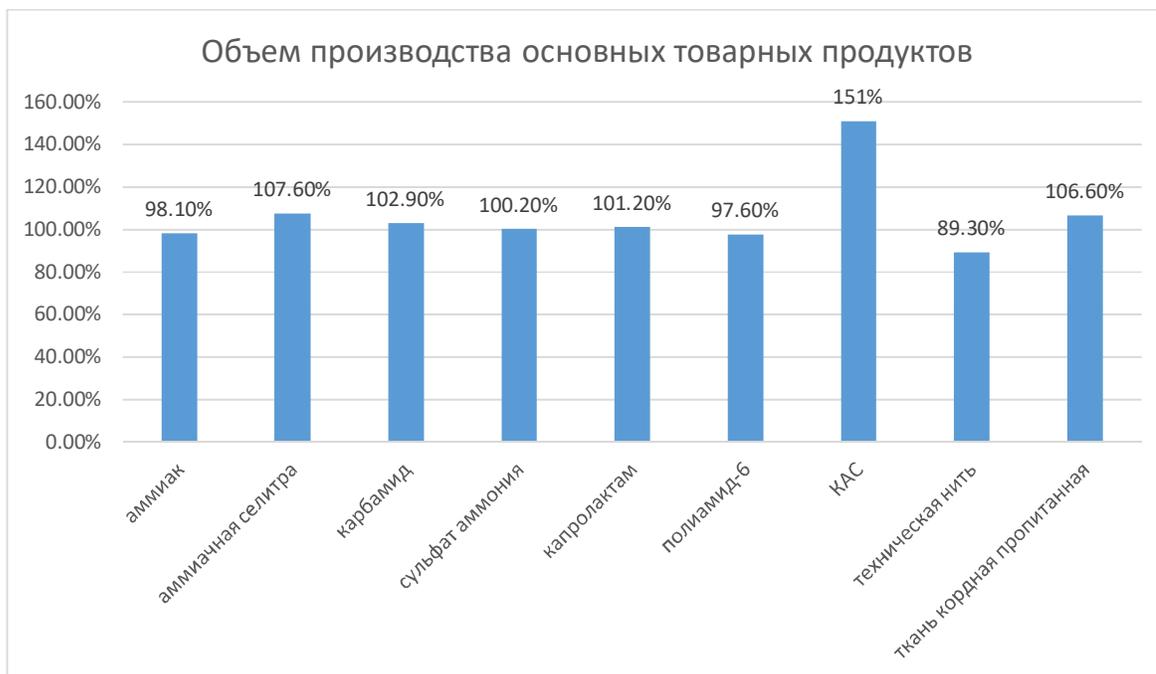


Рисунок 2 – Объем производства основных товарных продуктов

Как мы видим на рисунке 2 ПАО «КуйбышевАзот» производит практически все виды удобрений, капролактама и все его виды переработки. Настоящее время ПАО «КуйбышевАзот» является ведущим производителем полиамида в СНГ и Восточной Европе и единственным предприятием в РФ, которое выпускает весь ассортимент этого полимера. Доля компании в общероссийской выработке полиамида составила 99%.

ПАО «КуйбышевАзот» входит в первую десятку предприятий по выработке аммиака и азотных удобрений. Компания выпускает 4,8% азотных удобрений в РФ, в том числе: 3,7% карбамида, 5,7% аммиачной селитры и 50,8% сульфата аммония. Продукция ПАО «КуйбышевАзота» пользуется устойчивым спросом в России и за рубежом. 45% всех продаж приходится на экспорт.

По данным характеристикам, можно смело говорить, что компания ПАО «КуйбышевАзот» является лидером российских химических компаний.

1.3 Структура управления организацией

Организационная структура управления ПАО «КуйбышевАзот» показана в приложении А.

«Проектирование структуры процесса проводилось наиболее активно в 2003-2004 гг. при внедрении требований ISO 9001 на предприятии. Процесс совершенствования продолжается, поэтому в 2007 году с точки зрения управления окружающей средой был принят ряд процессов, а сферы ответственности были более четко разграничены. В настоящее время основой корпоративной системы предприятия является следующее:

- система менеджмента качества (СМК), сертифицированная с 2004 г. на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015» [10];
- «корпоративная система экологического менеджмента (КСЭМ), сертифицирована с 2007г на соответствие требованиям ГОСТ Р ИСО 14001-2016» [12];
- система охраны труда и промышленной безопасности, направленная на создание и обеспечение безопасных условий труда.

Для обеспечения результативного функционирования процессов производства продукции установлены основные и вспомогательные процессы. Их наименование и руководители представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные и вспомогательные процессы

Наименование процесса	Владелец процесса	Наименование направления процесса	Руководитель процесса
Подготовка производства	Главный инженер	Разработка проектной документации	Начальник ПКБ
		Строительство и ввод объектов в эксплуатацию	Начальник УКС
		Разработка технической документации	Главный технолог
Закупки	Генеральный директор	Закупка сырья и основных материалов для непрерывного производства	Начальник УМТС

Продолжение таблицы 1

Наименование процесса	Владелец процесса	Наименование направления процесса	Руководитель процесса
Производство продукции	Заместитель главного инженера по производству	Производство аммиачной селитры	Начальник цеха № 3
		Производство карбамида	Начальник цеха № 4
		Производство капролактама	Начальник цеха № 24
		Производство капролактама	Начальник цеха № 37
		Производство полиамида	Начальник цеха № 77
		Производство технической нити	Начальник цеха № 77
		Производство кордной ткани	Начальник цеха № 77
		Производство полиамида	Начальник цеха № 78
Поставка продукции	Коммерческий директор	Поставка продукции	Начальник УС
Управление персоналом	Директор по персоналу	Управление персоналом	Начальник УП
Управление транспортом	Коммерческий директор	Управление транспортом	Начальник ТУ

Как мы видим по таблице 1, каждый сотрудник на предприятии выполняет свою функцию, для достижения наивысшего качества продукта.

1.4 Основные задачи и функции службы охраны труда предприятия

Служба ОТ на ПАО «КуйбышевАзот» организована в форме самостоятельного структурного подразделения, состоящего из штата специалистов по ОТ во главе с руководителем службы ОТ.

Специальные образовательные программы реализуются для специалистов по охране труда и промышленной безопасности, в том числе и для менеджеров по охране труда, избранных командами подразделения и ответственные перед профсоюзной организацией.

Большое внимание уделяется усилению производственной дисциплины. Компания имеет все необходимые лицензии на реализуемые типы деятельности. Для опасных производственных объектов разработаны соответствующая документация, они застрахованы и эксплуатируются в

соответствии с требованиями законодательства и промышленной безопасности.

Основными задачами по охране труда являются:

- организация работы по обеспечению здоровых и безопасных условий труда на предприятии, соответствующих требованиям законодательных и других требований по охране труда;
- постоянное совершенствование системы менеджмента в области охраны труда соответствующей требованиям международных и национальных стандартов системы управления охраной труда с осуществлением оценки рисков, контроля над ними и минимизации рисков до приемлемого в существующих условиях уровня;
- организация профилактической работы по предупреждению производственного травматизма, а также работы по улучшению условий труда;
- обеспечение готовности ВГСО к локализации и ликвидации аварий и их последствий в среде, требующей применение изолирующих средств индивидуальной защиты и специального снаряжения.

Для выполнения поставленных задач на ООТ, ТБ и ВГСО возлагаются следующие функции:

- выявление опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- оказание методической помощи подразделениям предприятия при разработке и согласовании реестров опасностей и рисков подразделений;
- разработка реестра значимых опасностей и рисков по предприятию;
- разработка на основе реестра значимых опасностей и рисков долгосрочной Программы достижения целей и решения задач в области охраны труда;
- формирование ежегодного Плана-соглашения по охране труда для включения в коллективный договор;

- учет и анализ состояния охраны труда и причин производственного травматизма, профессиональных заболеваний, обусловленных производственными факторами;
- работа в комиссии по комплексному обследованию подразделений предприятия;
- участие в деятельности комиссий по проверке знаний у руководителей и специалистов предприятия, по приемке из ремонта установок, агрегатов, станков и другого оборудования в части соблюдения требований охраны труда;
- оказание помощи руководителям подразделений в составлении списков профессий и должностей, в соответствии с которыми работники должны проходить обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры, а также списков профессий и должностей, в соответствии с которыми работниками представляются компенсации и льготы за тяжелую работу и работу с вредными или опасными условиями труда;
- информирование, консультирование работников предприятия по вопросам охраны труда и газобезопасности; в подготовке информационных стендов, уголков по охране труда в подразделениях; ведение пропаганды по вопросам охраны труда с использованием для этих целей внутреннего радиовещания, малотиражной печати и других средств информации;
- изучение и распространение передового опыта по охране труда;
- организация, подготовка и оформление документов расследования несчастных случаев на производстве, профессиональных заболеваний, в том числе для оформления выплат по страхованию в связи с несчастными случаями на производстве.

2 Анализ состояния охраны труда в ПАО «КуйбышевАзот»

2.1 Анализ уровня производственного травматизма и профессиональных заболеваний

За 2020 год всего было проведено 375 оперативных, 24 комплексных, и 2 целевых проверки по охране труда. Выявлено 1237 нарушений, по нарушениям разработаны корректирующие действия. Результаты внутренних аудитов отражены в отчете по анализу СМК со стороны высшего руководства за 2020 год. Динамика производственного травматизма и среднесписочная численность персонала с 2011 по 2020 год приведена в таблице 2, а так же на рисунке 3.

Таблица 2 – Динамика коэффициентов частоты травматизма

Год	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Общий травматизм	1	6	4	4	4	4	3	2	2	3
Среднесписочная численность	5091	5041	4968	5186	5098	5143	5091	5395	5395	5395

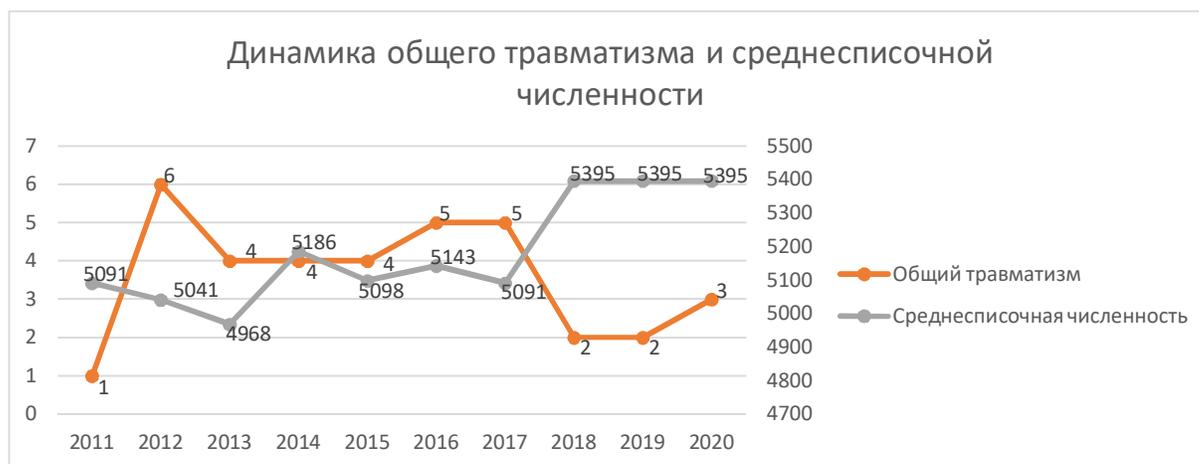


Рисунок 3 – Динамика общего травматизма и среднесписочной численности

Анализ динамики общего травматизма показывает, что по абсолютному количеству несчастных случаев (за анализируемый период времени) происходит повышение. С 2011г. и до настоящего времени средний уровень травматизма на предприятии составляет 5 случаев в год. Между данными показателями нет строгой зависимости, численность персонала оказывает небольшое влияние на увеличение количества травм.

Коэффициент частоты травматизма в ПАО «КуйбышевАзот» составил 0,6, что ниже среднеотраслевого показателя на 40%, коэффициент тяжести травматизма – 41, что ниже среднеотраслевого на 20%.

Данные коэффициента тяжести обусловлены увеличением количества дней нетрудоспособности в результате травм. Коэффициент частоты увеличился по сравнению с прошлым годом. Ниже будут представлены графики несчастных случаев по важным критериям. Мы сможем просчитать где выявлено большее количество НС и внести реконструкции по работам или деятельности работников, чтобы уменьшить их травмоопасность.

На приведённом 4 рисунке можно увидеть, что на предприятие значительную часть, в рабочее время, травмы получают люди, которые либо только устроились работать на предприятие или же только проходят стажировку на рабочем месте, данную травму получают люди от 18 до 30 лет в 50% случаев или же более. В возрасте уже от 30 до 40 лет мы видим, что травматизм сократился по процентному соотношению больше чем на половину, что говорит нам о том, что люди в данном возрасте более тщательно относятся к выполнению своих работ, так же, как и люди более 50 лет (по 20% каждый). Самый же редкий показатель травматизма по возрасту можно увидеть в возрасте около 40 и 50 лет, всего лишь 10%.

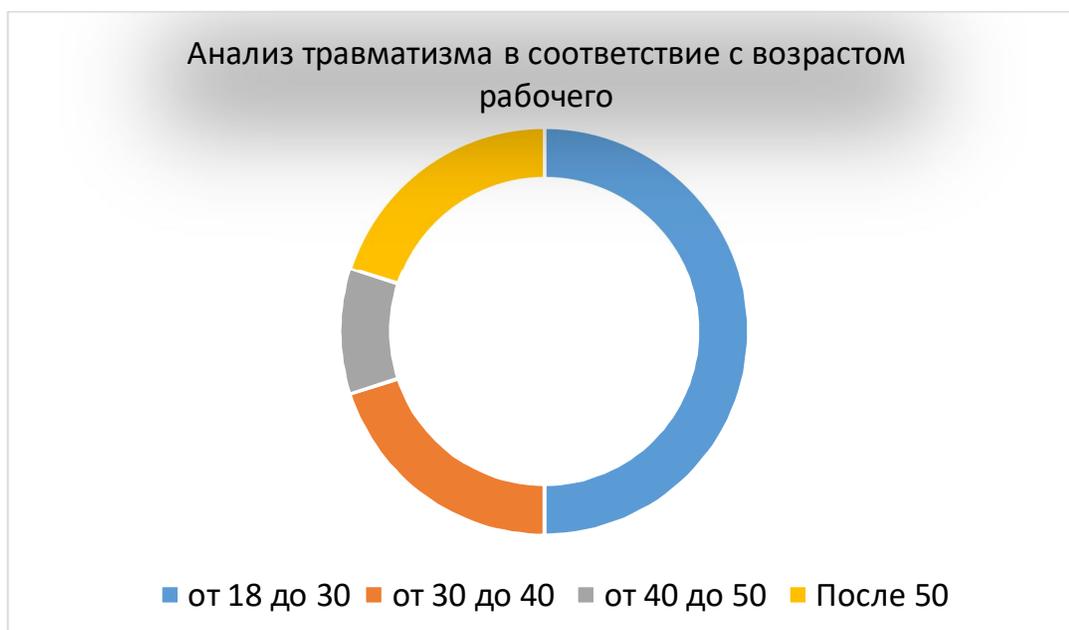


Рисунок 4 – Статистика травматизма по годам работников.

ПАО «КуйбышевАзот» это одно из самых крупных предприятий России в сфере химической промышленности, чья основная деятельность связана с изготовлением химической продукции и реализация её в дальнейшем. Так же данное предприятие находится чуть ли не на завершающем месте по предприятиям по процентному травматизму работников по отраслям промышленности. При работе с производством полиамида составляет около 17% от общего числа. При производстве карбамида данный процент составляет около 32%. Так же при производстве инженерного пластика 30% и производстве аммиачной селитры 21%. Распределение травматизма по отраслям промышленности указано на рисунке 5.



Рисунок 5 – Распределение травматизма по промышленным отраслям

Далее мы видим итоги анализа статистики НС на ПАО «КуйбышевАзот» за последние 5 лет (2016-2020гг.), 90% НС были тяжелые (5 случаев), 10% составили смертельные случаи (1 случай) и групповые также составили 10% (1 случай).

Количество несчастных случаев на производстве с тяжелыми последствиями изображены на рисунке 6.

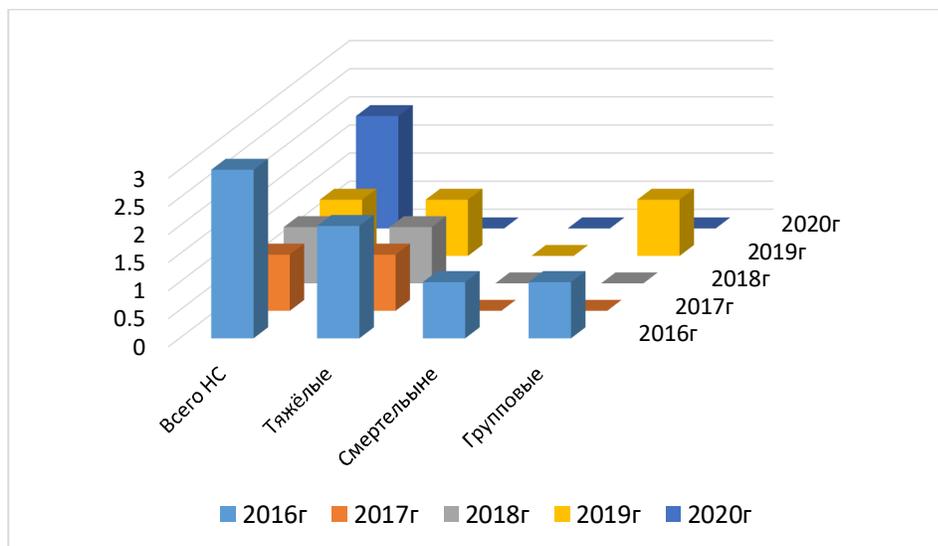


Рисунок 6 – Общее количество несчастных случаев на производстве

На рисунке 7 мы рассмотрим какой месяц является самым травмоопасным для работников предприятия. Мы видим, что наиболее опасным месяцем является январь за период с 2016-2020гг. Полагаю, что это вызвано с большим отдыхом работников и забыванием о ТБ. На этот месяц приходится чуть ли не 30% от всего количества НС за 5 лет.

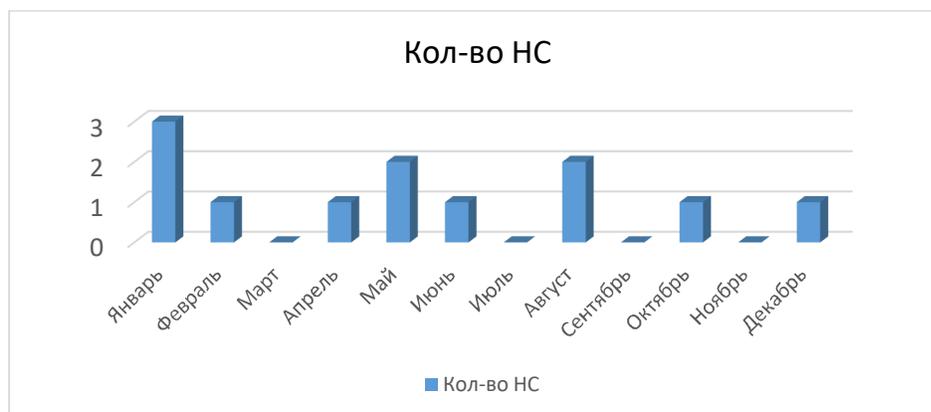


Рисунок 7 – Статистика НС по месяцам

Проводя анализ статистики НС по времени работы, мы видим, что преимущественно самое большое количество НС происходит с 7:30-10:30 (47%), наименьшее количество с 10:30-14:30 (22%), а после 18:00 (33%) от общего числа НС. Данную статистику можно увидеть на рисунке 8.



Рисунок 8 – Статистика НС по времени работы

«Производственный травматизм и профессиональные заболевания – одна из серьезнейших проблем, стоящих перед системой управления охраной труда. По данным Росстат за последние 7 лет наблюдается снижение количества несчастных случаев на производстве, в том числе со смертельным исходом. Это свидетельствует о повышении культуры безопасности производства в целом. Но все равно не стоит, забывая, что за статистикой травматизма стоят человеческие жизни и судьбы» [26, 27, 28, 29, 30].

В 2020г. работники службы ОТ проводили информирование и консультирование руководителей и исполнителей работ повышенной опасности предприятия по вопросам выполнения нормативных, законодательных актов РФ по охране труда и общезаводских инструкций.

За 2020г. службой было подготовлено и направлено 15 служебных записок главным специалистам предприятия о выявленных нарушениях при проведении работ повышенной опасности сторонними организациями.

В 2020г. пересмотрен реестр рисков ПАО «КуйбышевАзот».

2.2 Идентификация основных опасных и вредных производственных факторов, представляющих угрозу жизни персонала

Цех № 78 является структурным подразделением предприятия и предназначен для производства гранулята полиамида, который получают в процессе реакции полимеризации капролактама, с последующим гранулированием. В состав цеха № 78 входят I пусковой комплекс (корпус 4001), II пусковой комплекс (корпус 4001В), III пусковой комплекс (корпус 4002), IV пусковой комплекс (корпус 4002).

Характеристика опасностей цеха № 78 приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика ОВПФ, которая может возникнуть в корпусах и помещениях цеха № 78

Наименование стадии, места	Характер опасности при развитии аварии
Корп.4001 отм.0.00м Склад капролактама. Корп.4002 отм. 0.00 м Склад капролактама.	Возможность возникновения пожара, приводящее к тепловому излучению, токсическому поражению персонала и др.
Корп. 4001 и 4001В отм. 18.0, 24.0, 30.0 м Помещения полимеризации	Выброс динила из трубопроводов и аппаратов: поз. АН-3801, АН-3802, АН-3803, АТ-3201, АР-3201, АР-3202, АН-2801, АН-2802, АН-2803, АТ-2201, АР-2201, АР-2202, что может привести к развитию аварии по сценарию: разгерметизация оборудования → появление источника зажигания → →Воспламенение паровоздушного облака. → Воздействие избыточного давления, ударной волны на персонал, технологическое оборудование и конструкции здания → поражение людей, сооружений и оборудования. Выброс парообразного и жидкого терминола в производственное помещение экстракции, сушки, грануляции из трубопроводов и насосов: АР-3801, АР-3802, АР-3803, АР-3804, АР-2801, АР-2802, АР-2803, АР-2804, что может привести к развитию аварии по сценарию: разгерметизация оборудования → Загазованность в помещении → Пожар пролива → воздействие тепловых нагрузок, открытого пламени на персонал, Технологическое оборудование, конструкции здания.
Корп. 4001 и 4002- 78.4 отм.0.00, 30.00 Места слива уксусной кислоты	Химические ожоги и интоксикация персонала в результате проливов продукта

Продолжение таблицы 3

Наименование стадии, места	Характер опасности при развитии аварии
Корп.4002А Узел приготовления добавок	Отравление в результате попадания на кожу и вдыхания аэрозоли терефталевой кислоты.
Корп.4002 отм.18.0, 24.0, 30.0 м Помещения полимеризации	Выброс динила из трубопроводов и аппаратов: поз. АН-1801, АН-1802, АН-1803, АТ-1201, АР-1201, АР-1202. Что может привести к развитию аварии по сценарию: разгерметизация оборудования → появление источника зажигания → появление источника зажигания → горение газового продукта по площади поперечного сечения → термическому поражению людей, сооружений и оборудования. Выброс парообразного и жидкого терминола в производственное помещение экстракции, сушки, грануляции из трубопроводов и насосов: АР-1801, АР-1802, АР-1803, АР-1804, что может привести к развитию аварии по сценарию: разгерметизация оборудования → Загазованность помещения → Пожар пролива, воздействие тепловых нагрузок, открытого пламени на персонал, Технологическое оборудование, конструкции здания

Исходя из таблицы можно сделать вывод, что лучше при необходимости использовать дополнительные средства индивидуальной защиты: перчатки, респираторы, защитные очки, резиновый фартук, средства защиты слуха и т.д.

Взрывопожароопасные и токсичные свойства сырья, полуфабрикатов, применяемых в цехе № 78, готового продукта изложены в таблице 4.

Таблица 4 – Взрывопожароопасные и токсичные свойства сырья, полуфабрикатов

Наименование сырья, п/ф, готового продукта	Температура			Область воспламенения		Характеристика токсичности	ПДК в воздухе рабочей зоны
	вспышки	воспламенения	самовоспламенения	нижний предел	верхний предел		
Полиамид 6	Не установлено	395 °С	450 °С	Не установлено	Не установлено	По степени воздействия на организм - умеренно опасное вещество. Продукты термодеструкции опасны	5 мг/м ³

Продолжение таблицы 4

Наименование сырья, п/ф, готового продукта	Температура			Область воспламенения		Характеристика токсичности	ПДК в воздухе рабочей зоны
	вспышки	воспламенения	самовоспламенения	нижний предел	верхний предел		
Капролактам	135 °С	123 °С	400 °С	Не менее 123 °С	Не установлено	Умеренно опасно	10 мг/м ³
Динил	113 °С	118 °С	615 °С	108,5 °С	138,5 °С	Обладает общетоксическими свойствами, вызывает нарушение адаптации, головную боль, сильное раздражение дыхательных путей, жжение в горле. Оказывает вредное воздействие на печень и почки, может являться причиной расстройства центральной и периферической нервной системы.	10 мг/м ³
Терминол 66	157 °С	216 °С	399 °С	135,5 °С	180 °С	Токсичен. Оказывает раздражающее действие при попадании в глаза и при продолжительном контакте с кожей. Вызывает головную боль, раздражение дыхательных путей.	5 мг/м ³

Рассмотрев взрывоопасные и токсичные вещества, предоставленные в таблице 3, можно сказать, что, при соблюдении норм технологического режима, правильной эксплуатации оборудования и выдерживании норм по содержанию вредных химических веществ в воздухе производственных помещений не выше ПДК причины получения профотравлений и профзаболеваний исключены и несмотря на большое количество опасных факторов производственной среды, все их можно предотвратить с помощью использования средств индивидуальной защиты (СИЗ) для работающих.

При соблюдении норм технологического режима, правильной эксплуатации оборудования и выдерживании норм по содержанию вредных химических веществ в воздухе производственных помещений не выше ПДК причины получения профотравлений и профзаболеваний исключены.

2.3 Анализ условий труда на рабочих местах исходя из отчетов по специальной оценке

«Специальная оценка условий труда является единым комплексом последовательно осуществляемых мероприятий по идентификации вредных и (или) опасных факторов производственной среды и трудового процесса (далее также - вредные и (или) опасные производственные факторы) и оценке уровня их воздействия на работника с учетом отклонения их фактических значений от установленных уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти нормативов (гигиенических нормативов) условий труда и применения средств индивидуальной и коллективной защиты работников» [4].

Сводная ведомость результатов проведения специальной оценки условий труда в ПАО "КуйбышевАзот" приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Результаты проведения специальной оценки условий труда в ПАО «КуйбышевАзот»

Наименование	Количество рабочих мест и численность работников, занятых на этих рабочих местах		Количество рабочих мест и численность занятых на них работников по классам (подклассам) условий труда из числа рабочих мест, указанных в графе 3 (единиц)						
	всего	в т.ч., на которых проведена СОУТ	класс 1	класс 2	класс 3				класс 4
					3.1	3.2	3.3	3.4	
Рабочие места (ед.)	3261	3261	21	2363	67 5	202	0	0	0
Работники, занятые на рабочих местах (чел.)	5395	5395	24	3568	1463	340	0	0	0
Из них женщин	2183	2183	11	1670	458	44	0	0	0
Из них лиц в возрасте до 18 лет	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Из них инвалидов	2	2	0	2	0	0	0	0	0

Рассмотрев результаты СОУТ, было выявлено. Большинство работников, занятых на рабочих местах, относятся ко 2 классу. «Допустимыми условиями труда (2 класс) являются условия труда, при которых на работника воздействуют вредные и (или) опасные производственные факторы, уровни воздействия которых не превышают уровни, установленные нормативами (гигиеническими нормативами) условий труда, а измененное функциональное состояние организма работника восстанавливается во время регламентированного отдыха или к началу следующего рабочего дня (смены)» [4, 24].

Большая часть рабочих мест, которые отнесенные к вредным классам условий труда связаны с повышенным уровнем шума.

Рассмотрим результаты измерения шума на рабочем месте аппаратчика гранулирования представленные в таблице 6, предельно допустимые уровни шума представлены в таблице 7.

Таблица 6 – Результаты измерения шума

Место измерения, источники шума	Характер шума	Время воздействия	Уровень звука, дБА
Помещение 1, технологическое оборудование: насосы	Широкополосный, непостоянный колеблющийся во времени	6 ч	87
Эквивалентный уровень за смену:			86
Нормативное значение:			80

Таблица 7 – Отнесение условий труда по классу при воздействии виброакустических факторов

Наименование показателя, единица измерения	Класс (подкласс) условий труда					
	допустимый	вредный				опасный
	2	3.1	3.2	3.3	3.4	4
Шум, эквивалентный уровень звука, дБА	≤ 80	$> 80 - 85$	$> 85 - 95$	$> 95 - 105$	$> 105 - 115$	> 115

Рассмотрев обе таблицы, можно сделать вывод: фактическое значение уровня звука превышает нормативны на 6 дБА, что соответствует классу условию труда 3.2

2.4 Анализ обеспеченности персонала средствами индивидуальной и коллективной защиты

В соответствии со статьей 221 Трудового кодекса РФ на работах с вредными условиями труда, а также работах, производимых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением, рабочим и служащим выдаются бесплатно по установленным нормам специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ. Специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ выдаются рабочим и служащим тех профессий и должностей, в том числе сквозных, которые предусмотрены в соответствующих производствах, цехах, на участках и видах работ Нормами бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ, установленными законодательно. Специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ выдаются рабочим и служащим в соответствии с установленными нормами и сроками носки независимо от того, в какой отрасли экономики находятся эти производства, цехи, участки, отделения и виды работ. В тех случаях, когда такие СИЗ, как предохранительный пояс, диэлектрические галоши и перчатки, диэлектрический резиновый коврик, защитные очки и щитки, респиратор, противогаз, защитный шлем, подшлемник, каска, беруши и другие, не указаны в Типовых отраслевых нормах или в соответствующих отраслевых нормах они могут быть выданы рабочим и служащим по согласованию с профсоюзным комитетом в зависимости от характера и условий выполняемых ими работ на срок – до износа или как дежурные. Вышеперечисленные СИЗ выдаются в цехе с регистрацией в личной карточке учета выдачи СИЗ под роспись. В соответствии с Трудовым Кодексом РФ, общезаводскими, должностными

инструкциями, инструкциями по рабочим местам и охране труда во время работы работники обязаны пользоваться выданными им СИЗ.

Руководители подразделений принимают меры к тому, чтобы во время работы действительно пользовались выданными им СИЗ, при этом работники не допускаются к работе без СИЗ, в неисправной, не отремонтированной, загрязненной специальной одежде, специальной обуви. Работники должны бережно относиться к выданным в их пользование СИЗ, своевременно ставить в известность своего непосредственного руководителя о необходимости химчистки, стирки, сушки и др. специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ. Сроки использования СИЗ исчисляются со дня фактической выдачи и работнику. При этом сроки носки специальной теплой одежды, специальной теплой обуви включается время ее хранения в теплое время года. Руководители подразделений при выдаче работникам таких СИЗ, как респираторы, противогазы, предохранительные пояса, каски и другие, обеспечивают проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим проверкам исправности этих средств, а также тренировку по их применению. «Руководители подразделений обеспечивают регулярные в соответствии с установленными ГОСТами сроками, испытания и проверку исправности СИЗ (респираторов, противогазов, предохранительных поясов и др.), а также своевременную замену фильтров, стекол и др.» [2, с. 375].

Руководители подразделений при выдаче работникам таких СИЗ, как респираторы, противогазы, предохранительные пояса, каски и другие, обеспечивают проведение инструктажа работников по правилам пользования и простейшим проверкам исправности этих средств, а также тренировку по их применению, обеспечивают регулярные в соответствии с установленными ГОСТами сроками, испытания и проверку исправности СИЗ (респираторов, противогазов, предохранительных поясов и др.), а также своевременную замену фильтров, стекол и др. частей СИЗ с понизившимися защитными

свойствами. После проверки исправности СИЗ должны быть сделаны отметки (клеймо, штамп и др.) о сроках последующего испытания.

Для хранения выданных работникам СИЗ руководители подразделений представляет специально оборудованные помещения (бытовки, гардеробные). Спецодежду хранить в шкафах, которые должны быть поставлены ровными рядами и на каждом из них нанесены надписи: Ф.И.О, номер цеха. Запрещается оставлять спец. одежду, обувь на или под шкафами. По мере необходимости шкафы ремонтируют, красят. На отопительных батареях не разрешается сушить одежду, обувь и др. Работникам по окончании работы выносить СИЗ за пределы предприятия запрещается. «Руководитель подразделения организует надлежащий уход за СИЗ и их хранение, своевременно осуществляет химчистку, стирку, сушки, ремонт и др. обезвреживание специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ. В тех случаях, когда это требуется по условиям производства в организации (в цехах, на участках) должны устраиваться сушилки для специальной одежды и специальной обуви и СИЗ» [21].

В соответствии с Трудовым Кодексом РФ ПАО «КуйбышевАзот» приобретает и выдает СИЗ, прошедшие в установленном порядке сертификацию или декларирование соответствия работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением. Выдаваемые работникам специальная одежда, специальная обувь и другие СИЗ соответствуют характеру и условиям их работы и обеспечивают безопасность труда.

СИЗ выдаются согласно «Приказу Минтруда России от 09.12.2014 № 997н «Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и/или опасными условиями труда, а так на работах, выполняемых в особых температурных условиях или

связанных с загрязнением» [15].

В таблице 8 представлены средства индивидуальной защиты для аппаратчика гранулирования.

Таблица 8 – Средства индивидуальной защиты аппаратчика гранулирования

Наименование профессии	Наименование нормативного документа	Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику	Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется)
Аппаратчик гранулирования	«Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н» [15]	промышленные фильтрующие противогазы с коробкой ДОТ600	выполняется
		аварийные фильтрующие противогазы с коробкой ДОТ600	выполняется
		шланговые противогазы ПШ-1	выполняется
		респираторы	выполняется
		спецодежда и спецобувь	выполняется
		респираторы	выполняется
		спецодежда и спецобувь	выполняется
		защитные очки	выполняется
		каска	выполняется
		беруши	выполняется
перчатки нитриловые, х/б рукавицы	выполняется		

«Для хранения выданных работникам СИЗ руководители подразделений представляет специально оборудованные помещения (бытовки, гардеробные). Спецодежду хранят в шкафах, которые должны быть поставлены ровными рядами и на каждом из них нанесены надписи: Ф.И.О, номер цеха. Запрещается оставлять спец. одежду, обувь на или под шкафами» [23].

«Выдача (сдача) спецодежды производится в цехе № 50 (склад № 9). При выдаче спецодежды кладовщик цеха № 50 помечает в журнале выдачи ту номенклатуру, которая фактически выдана далее работник своей росписью подтверждает получение спецодежды» [23].

Работники обязаны бережно относиться к выданным в их пользование СИЗ, своевременно ставить в известность непосредственного руководителя о необходимости их чистки, стирки, сушки.

В цехе № 78 производства полиамида для защиты работников в блоке №1 используются средства коллективной защиты, которые представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Средства коллективной защиты

Классы средства коллективной защиты	Виды средств коллективной защиты
Средства нормализации воздушной среды	<ul style="list-style-type: none"> - средства вентиляции и очистки воздуха - средства кондиционирования воздуха - средства локализации вредных факторов - отопление - система автоматического контроля и сигнализации - герметизация оборудования и трубопроводов
Коллективные средства защиты от виброакустических факторов	<ul style="list-style-type: none"> - оградительные - звукоизолирующие - звукопоглощающие - виброизолирующие - виброгасящие - вибропоглощающие
Коллективные средства защиты персонала от электрического тока	<ul style="list-style-type: none"> - защитное заземление - устройство защитного отключения

«Приборы и устройства безопасности такие как предохранительные клапаны, манометры, уровни меры, термометры, запорная и регулирующая арматура установлены на реактор поликонденсации в соответствии с ФНП №536» [17].

Средствами коллективной защитой пренебрегать важностью не стоит так как часто они более полно защищают работников от воздействия опасных и вредных факторов.

Из анализа СИЗ и СКЗ видно, что в ПАО «КуйбышевАзот» соблюдаются все нормы безопасности для аппаратчика гранулирования.

3 Внедрение новых систем и методов повышения уровня охраны труда в ПАО «КуйбышевАзот»

Надлежащее функционирование системы управления охраны труда будет существовать при разработке мер по улучшению условий труда.

В интернациональной практике популярным раскладом к баллу высококлассных рисков считается таким образом именуемая «пятишаговая» концепция:

Этап 1. Распознавание угроз, погружающих к риску. В данном этапе необходимо проанализировать рабочее место все без исключения, случаи способные послужить причиной к причинению ущерба, также установить сотрудников, кто имеет все шансы стать объектом угрозы или опасности.

Этап 2. Оценивание и «ранжирование» рисков (их серьезность, их вероятность и т. п.), распределение по важности.

Этап 3. Определение предупреждающих мер. На этом этапе необходимо идентифицировать подходящие меры для исключения рисков и управления ими.

Этап 4. Принятие мер. Данный шаг заключается в составлении плана реализации защитных и предупреждающих мер (возможно, не все проблемы могут быть решены немедленно), определении, кто, что и когда конкретно делает и какими средствами обеспечивается выполнение запланированных мер.

Этап 5. Мониторинг и проверка. Оценку следует проводить на регулярной основе. Результаты оценки должны пересматриваться при значимых изменениях в организации производства, а также при НС.

Таким образом, организация ОТ на предприятиях РФ должна выполнять поставленные перед ней цели и задачи и, как следствие, способствовать снижению профессиональных рисков, улучшению условия труда, поддержанию здоровья работающих.

Подобным способом, мы можем заметить некоторые события необходимо осуществить в срочном порядке, для того чтобы ликвидировать либо уменьшить небезопасное влияние условий в лице его деятельности.

И так сейчас мы рассмотрим блок №4.

Местонахождение блока – оси 1 – 4а, А - Д на отм. 0.000-30.000 м основного производственного помещения экстракции, сушки, грануляции корпуса 4001.

Состав блока: Реактор AR – 2201, реактор AR – 2202, насос AP – 2801, насос AP – 2802,насос AP – 2803 насос AP – 2804 и система циркуляционных трубопроводов и трубопроводов, связанных с АТ 3851 и АФ 3851. Категория взрывоопасности блока – III. Технологическая схема блока представлена в приложение Б.

В таблице 10 представлены оборудования блока №4

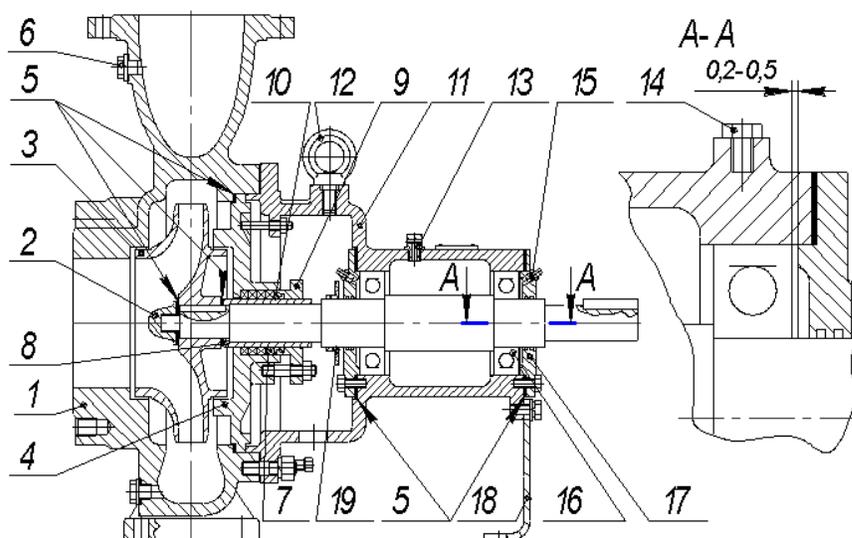
Таблица 10 – Оборудование блока №4

Позиция оборудования	Наименование оборудования	Количество	Технические характеристики
АН 2801	Бойлер теплоносителя (по змеевику)	1	$D_{\text{внутр}}=1800 \text{ мм}$, $F_{\text{т.о.}}=36,8 \text{ м}^2$
АН 2802	Бойлер теплоносителя (по змеевику)	1	$D_{\text{внутр}}=1200 \text{ мм}$, $F_{\text{т.о.}}=16,4 \text{ м}^2$
АН 2803	Бойлер теплоносителя (по змеевику)	1	$D_{\text{внутр}}=1200 \text{ мм}$, $F_{\text{т.о.}}=16,4 \text{ м}^2$
AP-2203	Насос откачки полимера	1	$Q_{\text{расч.}} = 1500 - 3009 - 4000 \text{ кг/ч}$
AP-2801-2804	Насосы циркуляции теплоносителя CNK 50-32-160A	4	$H = 19,3 - 20 \text{ м.ст.ж.}$
AR 2201	Предполимеризатор	1	$D_{\text{внутр}}=1600 \text{ мм}$, $H_{\text{общ.}}=9676 \text{ мм}$, $V=1,075 \text{ м}^3$
AR 2202	Реактор поликонденсации	1	$D_{\text{внутр}}=1700 \text{ мм}$, $H_{\text{общ.}}=17553 \text{ мм}$, $V=1,39 \text{ м}^3$
АТ 2201	Реактор-смеситель	1	$D_{\text{внутр}}=1700 \text{ мм}$, $H_{\text{общ.}}=3680 \text{ мм}$, $V=1,01 \text{ м}^3$

Рассмотрим подробнее насос циркуляции теплоносителя CNK 50-32-160A.

Насос типа К и электроагрегаты на их основе имеют двигатель и сам

насос, реализованный на общей раме. Электропривод производится через упругую муфту. Со стороны двигателя можно определить направление вращения ротора, оно осуществляется по часовой стрелке. По конструктивным особенностям насосы типа К – это центробежные, горизонтальные, консольные, одноступенчатые. Насос крепится к раме, с помощью лап. Корпуса подшипников горизонтально закрепляются к корпусу насоса и тоже имеют опорные лапы, со стороны муфты. Ротор насоса вращается в подшипниковых опорах.



корпус насоса; 2-гайка рабочего колеса (болт); 3-колесо рабочее; 4-крышка корпуса; 5-прокладка; 6-пробка G3/8; 7-набивка альниковая; 8-штулка защитная; 9-крышка сальника; 10-кольцо нажимное; 11-корпус подшипников; 12-рым болт; 13-воздушник; 1-пробка M8x1; 15-масленка; 16-подшипник; 17-крышка подшипника; 18-лапа; 19-отбойник.

Рисунок 9 – Насос циркуляции теплоносителя CNK 50-32-160A

Согласно руководству по эксплуатации Н49.899/00/000 РЭ технические характеристика насосных агрегатов представлены в таблице 11.

Таблица 11 – Гарантируемые шумы

Тип агрегата	Уровень звука, (дБА), на расстоянии 1 м от наружного контура агрегата, не более	Среднеквадратическое значение виброскорости, мм/с (логарифмический уровень виброскорости, дБ) в диапазоне от 8 до 1000 Гц в местах крепления агрегатов к фундаменту, не более
1К80-50-200	80	2,0(92)
1К80-65-160	80	
1К100-65-250	90	
1К100-80-160	80	
1К150-125-315	90	
1К50-32-160	75	0,63(82)

Исходя из СОУТ можно узнать, что рабочее место по параметрам вибрации соответствует нормативным требованиям, поэтому будем рассматривать шумоизоляцию цеха.

В таблице 12 представлены параметры для теоретического расчета звуковой производительности.

Таблица 12 – Параметры для теоретического расчёта звуковой производительности

α , (коэффициент звукопоглощения ЗПК)								
31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Полистирол								
0,24	0,32	0,36	0,39	0,31	0,19	0,09	0,04	0,01
Поликарбонат								
0,22	0,30	0,33	0,36	0,29	0,15	0,08	0,04	0,01
Плексиглас								
0,21	0,29	0,31	0,33	0,27	0,13	0,07	0,04	0,01

И так в размещенной на первом этаже внутри части здания (т.е. без окон) цеха размерами $abh = 50 \times 30 \times 12$ м установлено шумное оборудование, при работе которого в октавных полосах создаются следующие уровни звукового давления: $L_{64} = 75$ дБ; $L_{125} = 79$ дБ; $L_{250} = 82$ дБ; $L_{500} = 76$ дБ;

$L_{1000} = 73$ дБ; $L_{2000} = 70$ дБ; $L_{4000} = 68$ дБ и $L_{8000} = 64$ дБ. Теперь определим эффективность применения в помещении шумопоглощающей облицовки.

Сначала найдем объем помещения:

$$V = abh, \quad (1)$$

где a – длина, м;

b – ширина, м;

h – высота, м.

$$V = 50 \times 30 \times 12 = 18000 \text{ м}^3. \quad (2)$$

Затем рассчитаем площадь ограждающих поверхностей помещения.

$$S = 2(ab + ah + bh), \quad (3)$$

$$S = 2(50 \times 12 + 50 \times 30 + 30 \times 12) = 4920 \text{ м}^2. \quad (4)$$

Определим постоянную акустическую необработанного помещения для октавной полосы со средней геометрической частотой 64 Гц.

$$B_{64} = B_{1000}\mu, \quad (5)$$

где B_{1000} – акустическая постоянная помещения, м^2 , на среднегеометрической частоте 1000 Гц;

μ – частотный множитель, определяемый в зависимости от объема помещения V , м^3 .

$$B_{64} = 0,64V \div 10 = 0,64 \times 18000 \div 10 = 1152 \text{ м}^2. \quad (6)$$

Таким же способом получаем постоянную акустическую для других частот, результаты которых представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Постоянная акустическая помещения

B_{125}	B_{250}	B_{500}	B_{1000}	B_{2000}	B_{4000}	B_{8000}
1302,39	1356,82	1637,2	2114,6	3245,4	5134,84	9042,72

Эквивалентная площадь шумопоглощения для октавной полосы со средней геометрической частотой 64 Гц:

$$A_{64} = \frac{BS}{B+S}, \quad (7)$$

где S – общая площадь ограждающих поверхностей помещения, m^2 ;

B – акустическая постоянная необработанная помещения, m^2 ;

$$A_{64} = \frac{1152 \times 4920}{1152 + 4920} = 933,4 \text{ м}^2 \quad (8)$$

Так же вычисляем для остальных октавных полос.

Таблица 14 – Эквивалентная площадь

A_{125}	A_{250}	A_{500}	A_{1000}	A_{2000}	A_{4000}	A_{8000}
1202,7	1308,1	1527,2	1953,9	2817,7	4613,0	6654,7

Усреднённый показатель шумопоглощения в здании до его акустической обработки для октавной полосы со средней геометрической частотой 64 Гц:

$$\alpha_{64} = \frac{B_{64}}{B+S}, \quad (9)$$

где B_{64} – акустическая постоянная помещения, м^2 , на среднегеометрической частоте 64 Гц.

$$\alpha_{64} \frac{1152}{1152+4920} = 0,18 \quad (10)$$

Аналогично выполняем расчеты для остальных октавных полос, получим:

Таблица 15 – Усредненный показатель шумопоглощения

α_{125}	α_{250}	α_{500}	α_{1000}	α_{2000}	α_{4000}	α_{8000}
0,05	0,052	0,06	0,079	0,114	0,171	0,265

Постоянная помещения после облицовки шумопоглощающим покрытием для октавной полосы со средней геометрической частотой 64 Гц:

$$\beta_{64} = \frac{A_1 + \Delta A}{1 - \alpha}, \quad (11)$$

где A_1 – усреднённый показатель шумопоглощения в здании, м^2 ;

ΔA – среднее значение шумопоглощения в здании, м^2 .

$$\beta_{64} = \frac{360,2 + 345,3}{1 - 0,18} = 860,3 \text{ м}^2 \quad (12)$$

Аналогично рассчитаем B для остальных октавных полос.

Таблица 16 – Постоянная помещения после облицовки

B_{125}	B_{250}	B_{500}	B_{1000}	B_{2000}	B_{4000}	B_{8000}
1058,3	1618,2	1750	1524,4	1211,5	1020,3	1130,2

Предельное уменьшение значения звукового давления в октавной полосе с типичною геометрической частотой 64 Гц при применении шумопоглощающего покрытия в расчетной точке на полу, размещенной в площади воссозданного звука.

$$\Delta L_{64} = 10 \lg \left(\frac{\beta}{\Delta\beta} \right), \quad (13)$$

где $\Delta\beta$ – среднее значение постоянной помещения после применения шумопоглощающего покрытия, м².

$$\Delta L_{64} = 10 \lg \left(\frac{860,3}{1152} \right) = 5,6 \text{ дБА} \quad (14)$$

Аналогично получим для остальных октавных полос.

Таблица 17 – Уменьшение звукового давления при шумопоглощающего покрытия на полу

ΔL_{125}	ΔL_{250}	ΔL_{500}	ΔL_{1000}	ΔL_{2000}	ΔL_{4000}	ΔL_{8000}
10,7	10,9	10,2	8,5	5,7	2,8	0,8

Предельное уменьшение значения звукового давления в октавной полосе с геометрической частотой 64 Гц при применении шумопоглощающего покрытия в расчетной точке на стенах, размещенной в площади воссозданного звука.

$$\Delta K_{64} = 10 \lg \left(\frac{h}{\Delta\beta} \right), \quad (15)$$

$$\Delta K_{64} = 110 \lg \left(\frac{1200}{1152} \right) = 10,4 \text{ дБА} \quad (16)$$

Аналогично получим для остальных октавных полос.

Таблица 18 – Уменьшение звукового давления при шумопоглощающего покрытия на стенах

ΔK_{125}	ΔK_{250}	ΔK_{500}	ΔK_{1000}	ΔK_{2000}	ΔK_{4000}	ΔK_{8000}
8,7	8,9	8,2	6,5	7,7	4,8	2,8

Предельное уменьшение значения звукового давления в октавной полосе с геометрической частотой 64 Гц при применении шумопоглощающего покрытия в расчетной точке на потолке, размещенной в площади воссозданного звука.

$$\Delta T_{64} = 10 \lg \left(\frac{h}{\Delta \beta} \right), \quad (17)$$

$$\Delta T_{64} = 10 \lg \left(\frac{3000}{1152} \right) = 12,4 \text{ дБА} \quad (18)$$

Аналогично получим для остальных октавных полос:

Таблица 19 – Уменьшение звукового давления при шумопоглощающего покрытия на потолке

ΔT_{125}	ΔT_{250}	ΔT_{500}	ΔT_{1000}	ΔT_{2000}	ΔT_{4000}	ΔT_{8000}
10,7	10,9	10,2	8,5	9,7	6,8	4,8

Внесем в таблицу и определим достигнутые цели в итоге внедрения облицовки цеха шумопоглощающим материалом уровни звукового давления по октавным полосам и приобретенные показатели.

Таблица 20 – Уровни шума на рабочих местах

Уровень шума	Уровень звукового давления, дБ. В октавных полосах со средними геометрическими частотами, Гц							
	64	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Достигнутый	67,5	66,3	69,1	63,8	62,5	62,3	63,2	61,2
Допустимый	91	83	77	73	70	68	66	64

Далее произведём расчёт коэффициента эффективности шумопоглощающих панелей изготовленной из различных листовых материалов пользуясь формулой:

$$K_{\text{эф}} = 0,05\sqrt{f}^4 \sqrt{\frac{h^2(\frac{l}{b})^2}{1+4(\frac{a}{h})^2}} \times 100\%, \quad (19)$$

где f – частота звука, Гц;

h – высота листа, м;

l – длина экрана, м;

b – расстояние от листа до рабочего места, м;

a – расстояние от листа до источника шума, м.

Методом нахождения промежуточных значений определим эффективность экрана на частоте $f = 8000$.

Рассчитаем коэффициент ЗПК полистирола:

$$K_{\text{эф}} = 0,05\sqrt{8000}^4 \sqrt{\frac{1,5^2(\frac{2,5}{2,5})^2}{1+4(\frac{2}{2,5})^2}} \times 100\% = 9\% \quad (20)$$

Аналогично вычислим для поликарбоната:

$$K_{\text{эф}} = 0,05\sqrt{8000}^4 \sqrt{\frac{2^2(\frac{2}{2,5})^2}{1+4(\frac{2}{2})^2}} \times 100\% = 10\% \quad (21)$$

Так же для Плексигласа:

$$K_{8000} = 0,05\sqrt{8000}^4 \sqrt{\frac{3^2(\frac{1,5}{2,5})^2}{1+4(\frac{2}{3})^2}} \times 100\% = 11\% \quad (22)$$

Далее мы внесём все результаты расчётного снижения шума при применении шумопоглощающих листов на потолок и стены в таблицу и построим график уменьшения акустического шума.

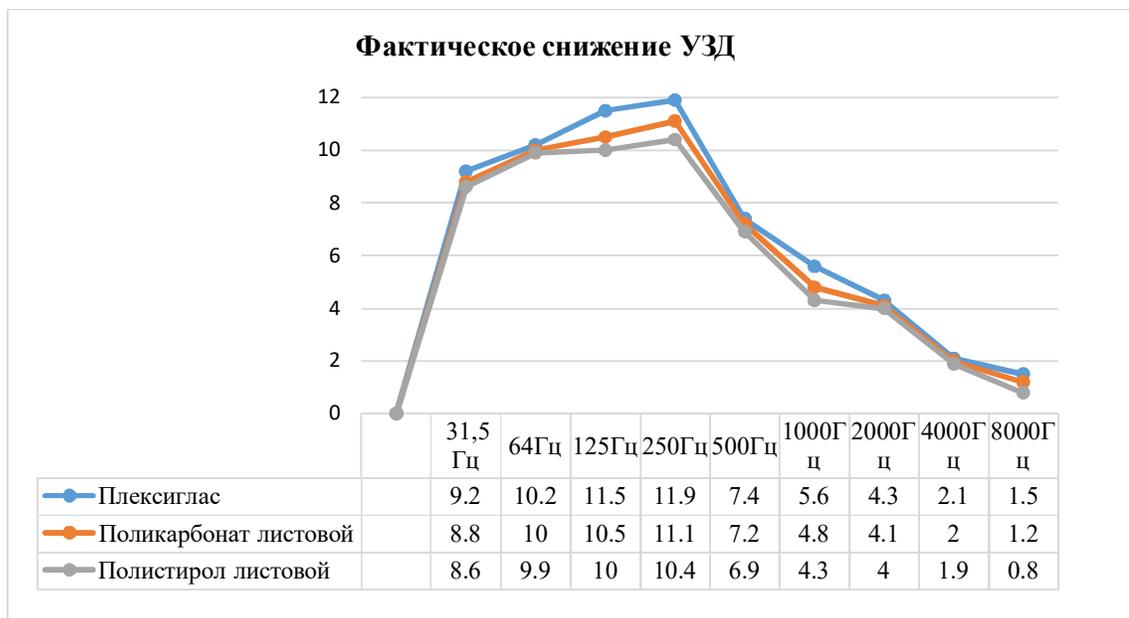


Рисунок 10 – Фактическое снижение УЗД

Таким образом теоретический расчёт показал, что использование в рассматриваемом здании шумопоглощающего материала в диапазоне частот 31,5 – 8000 Гц позволит снизить УЗД в среднем: для ЗПК, изготовленной из плексигласа листового на 7 дБА; для ЗПК, изготовленной из поликарбоната листового на 6,6 дБА; для ЗПК, изготовленной из полистирола листового на 6,3 дБА. Далее рассмотрим 3 варианта шумопоглощающих листов, которые представлены в таблице 21.

Таблица 21 – Данные по шумопоглощающим листам

Характеристика	Единицы	UltraRezina	ВИБРОРЕЗ	Nowelle mod 6.1
Плотность материала	кг/ м ³	2100	1950	1740
Частотный диапазон	Гц	8 - 10000	8 - 10000	8 - 10000

Продолжение таблицы 21

Характеристика	Единицы	UltraRezina	ВИБРОРЕЗ	Nowelle mod 6.1
Материал	-	полистирол	поликарбонат	плексиглас
Цена	руб., за м ²	4900	4850	4400
Длина листа	м	2,5	2	1,5
Ширина листа	м	3	2	2,5

Анализируя таблицу, мы можем увидеть с вами что представленные материалы все по-своему хороши. Но на предприятии с технологическим производством и работающими насосами требуется долговечная и качественная система шумопоглощения. Подводя теоретические расчёты, мы можем с уверенностью сказать, что по качеству и стоимости лидирует продукт изготовленной из плексигласа, который мы можем разместить на стенах и потолке помещения для уменьшения шума, а компания Nowelle как раз выпускает такие шумопоглощающие листы, которые в диапазоне от 31,5 – 8000Гц позволят снизить уровень шума. Главное свойство ЗПК Nowelle mod 6.1 – это качественные характеристики, оцененные специалистами.

Из других преимуществ таких веществ прежде всего выделяются:

- превосходные физико-механические свойства;
- высокий уровень твердости;
- долговечность и износостойкость.

Учитывая особенности технологического процесса производства полиамида. Превосходные качественные свойства ЗПК позволяют широко использовать в различных отраслях, что является преимуществом этих материалов. Таким образом, чтобы снизить уровень производственных рисков, профзаболеваний, я предлагаю покрыть стены и потолок шумопоглощающими листами Nowellemod 6.1, для начала чтобы снизить уровень шума на 7 дБА.

4 Охрана труда

Осуществляю свою деятельность ПАО «КуйбышевАзот» осознает приоритет здоровья работников. Система управления охраной труда направлена на постоянное снижение уровня несчастных случаев. Для этого создана организационная структура ООТ, ТБ и ВГСО, которая представлена на рисунке 11.



Рисунок 11 – Структура ООТ, ТБ и ВГСО

Для выполнения основных поставленных задач на ООТ, ТБ и ВГСО возлагается следующие функции:

- выявление опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах;
- разработка реестра значимых опасностей и рисков по предприятию;

- учет и анализ состояния охраны труда и причин производственного травматизма, профессиональных заболеваний, обусловленных производственными факторами;
- разработка, актуализация общезаводских инструкций по охране труда; согласование технической документации в части требований охраны труда;
- обеспечение подразделений предприятия инструкциями, учебными материалами по охране труда;
- участие в обеспечении работников предприятия сертифицированной специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, составление и своевременная актуализация Норм выдачи СИЗ и выдача их в подразделения.

Требования СУОТ обязательны для всех работников предприятия и являются обязательными для всех лиц, находящихся на территории, в зданиях и сооружениях ПАО «КуйбышевАзот».

«Основой компании также функционирования СУОТ считается состояние об СУОТ. Состояние об СУОТ ратифицируется указом главного руководителя со учетом взгляды сотрудников также основной профсоюзной компании» [18].

На ПАО «КуйбышевАзот» «управление охраной труда осуществляется при непосредственном участии работников и первичной профсоюзной организации в том числе в рамках деятельности комитета по охране труда работодателя» [16].

Процедура проведения инструктажей по охране труда согласно:

- Трудовому кодексу РФ;
- «Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 (ред. от 30.11.2016) "Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций" (Зарегистрировано в Минюсте России 12.02.2003 N 4209)» [14];

– «Постановление Правительства РФ от 25.10.2019 N 1365 (ред. от 06.08.2020) "О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики" (вместе с "Положением об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики")» [25];

– «ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения" (вместе с "Программами обучения безопасности труда") (введен в действие Приказом Росстандарта от 09.06.2016 N 600-ст)» [9].

«Настоящая инструкция определяет виды, порядок инструктажей и обучения работников по промышленной безопасности, охране труда и безопасным методам труда. Инструкция не отменяет специальных требований к порядку проведения обучения, инструктажа и проверки знаний персонала, обслуживающего объекты, подконтрольные Ростехнадзору, установленных соответствующими правилами» [7, 8, 11].

Рассмотрим виды инструктажей:

- вводный инструктаж;
- первичный и повторный инструктаж;
- внеплановый инструктаж;
- целевой инструктаж.

«Вводный инструктаж проводится работниками ООТ, ТБ и ВГСО, ПСЧ-35, МСЧ-4 и лицами, на которых возложены эти обязанности с целью ознакомления работников с общими, обязательными для всех, требованиями безопасности труда и поведения на территории предприятия.» [5, с. 34; 6, с 68; 14]. Программа вводного инструктажа утверждается заместителем главного инженера – начальником УПБ, ОТ и ОС Инструктаж проводится для всех вновь принимаемых на предприятие, а также лиц, командированных или работников сторонних (монтажных, строительных, ремонтных и др.)

организаций. Для посетителей (экскурсантов) и гостей, в том числе иностранных, потенциальных покупателей и/или их представителей, других категорий. Лицам, не являющимся работниками предприятия, прибывшими на территорию для разгрузки приобретенных ТМЦ. Вводный инструктаж не проходят следующие категории лиц, имеющие право прохода на территорию предприятия по предъявлению служебного удостоверения с обязательным сопровождением:

- руководители федеральных, областных, городских и районных администраций;
- руководители органов внутренних дел, федеральной службы безопасности, Росгвардии, прокуратуры, следствия;
- представители Министерства по чрезвычайным ситуациям, Ростехнадзора, Роспотребнадзора, Государственной инспекции труда, Росприроднадзора и Службы специальной связи и информации Федеральной службы охраны Российской Федерации.

Первичный инструктаж проводится до начала производственной деятельности рабочие основных и вспомогательных подразделений таких как:

- общехозяйственный цех;
- профилактория;
- база отдыха;
- комбинат общественного питания;
- уборщицы, гардеробщицы, горничные;
- работникам предприятия при переводе из одного подразделения в другое;
- работникам сторонних организаций, выполняющих ремонтные, строительные-монтажные работы;
- рабочие основных и вспомогательных подразделений и служб;
- студентам и учащимся учебных заведений, прибывшим в подразделение для прохождения производственного обучения или практики.

Первичный инструктаж проводится в первый день пребывания работающего в подразделении с целью ознакомления его с требованиями безопасности, которые необходимо соблюдать. Инструктаж проводит руководитель подразделения или назначенный им ответственный. По окончании проведения первичного инструктажа инструктирующий должен путем опроса убедиться в усвоении инструктируемым основных требований безопасной работы в подразделении и только потом результаты первичного инструктажа оформляются. Первичный инструктаж не дает права работающему на самостоятельное выполнение работ. После прохождения первичного инструктажа работники, вновь принятые и переведенные из других подразделений. Так же был выявлен список профессий и должностей работников, освобожденных от первичного инструктажа на рабочем месте:

- руководители высшего звена (генеральный директор, директор, главный инженер, заместитель главного инженера, главные специалисты, начальники производства и их заместители, начальники управления отделов);
- юридический отдел;
- канцелярия;
- аналитический отдел.

Повторный инструктаж проводится индивидуально или с группой работников одной профессии с целью повышения уровня знаний по охране труда и промышленной безопасности. Повторный инструктаж проводится один раз в шесть месяцев непосредственным руководителем для таких профессий как:

- грузчикам;
- рабочие имеющие право управлять грузоподъемными кранами;
- электромонтёры, обслуживающие электрооборудование грузоподъемных кранов;
- водителям автомобиля, электропогрузчика, автокрана, тягача, машинисту бульдозера, трактористу.

Внеплановый инструктаж проводится с работниками, состав которых определяется руководителем предприятия в следующих случаях:

- при изменении схемы или режима технологического процесса, замене одного вида оборудования на другое;
- при введении в действие новых или переработанных инструкций по безопасному выполнению работ;
- при выявлении нарушений требований правил промышленной и пожарной безопасности;
- после несчастного случая или аварии;
- при установлении фактов неудовлетворительного знания;
- по требованию органов государственного надзора.

Внеплановый инструктаж проводится непосредственным руководителем, в подчинение которого находится работник.

Целевой инструктаж проводится при:

- выполнении разовых работ, не связанных с прямыми обязанностями по специальности, таких как, погрузка, выгрузка, уборка территории, разовые работы вне территории предприятия;
- ликвидации последствий аварий, стихийные бедствий и катастроф;
- производстве работ с повышенным риском опасного воздействия на организм работающего.

Целевой инструктаж проводится ответственным руководителем за проведение данной работы.

Рассмотрев все инструктажи можно сказать, что руководители своих подразделений несут огромную ответственность за качество и соблюдение сроков проведения инструктажей.

Исходя из разделов 2 и 3 был разработан план мероприятий по улучшению условий труда на этот год, который представлен в таблице 22.

Таблица 22 – Программа достижения целей и решения задач в области охраны труда на 2021г

Цели и задачи	Мероприятие	Стоимость (тыс. руб.)	Срок выполнения
Улучшение условия труда	Облицовка стен и потолков шумопоглощающим материалом	7000000	2021-2025
Улучшение условия труда	Уменьшение ревербирующего звукового поля при помощи шумопоглощающего материала	6000000	2022-2023
Улучшение условия труда	Обучение персонала производственного контроля ПАО «КуйбышевАзот»	1000000	ежемесячно
Поддержание риска "шум" на допустимом уровне	Применение наглядной агитации (плакаты, информационные таблички и др.), контроль за применением средств индивидуальной защиты персонала	-	ежемесячно

Таким образом, предложенные мероприятия позволят снизить производственный травматизм и несчастные случаи и количество профессиональных заболеваний, такие как нервные и сердечно – сосудистые заболевания, психические расстройства, повышенное артериальное давление, раздражение, усталость, истощение, бессонница, головокружение и даже потеря слуха. Кроме того, мероприятия позволят:

- уменьшить интенсивность шума на производственном цехе;
- улучшить акустическую комфортабельность в цехе;
- хорошо обученный персонал по производственному контролю, для дальнейшего улучшения фактических условий труда.

5 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

На 2021 год количество выбросов представлены на рисунке 12.

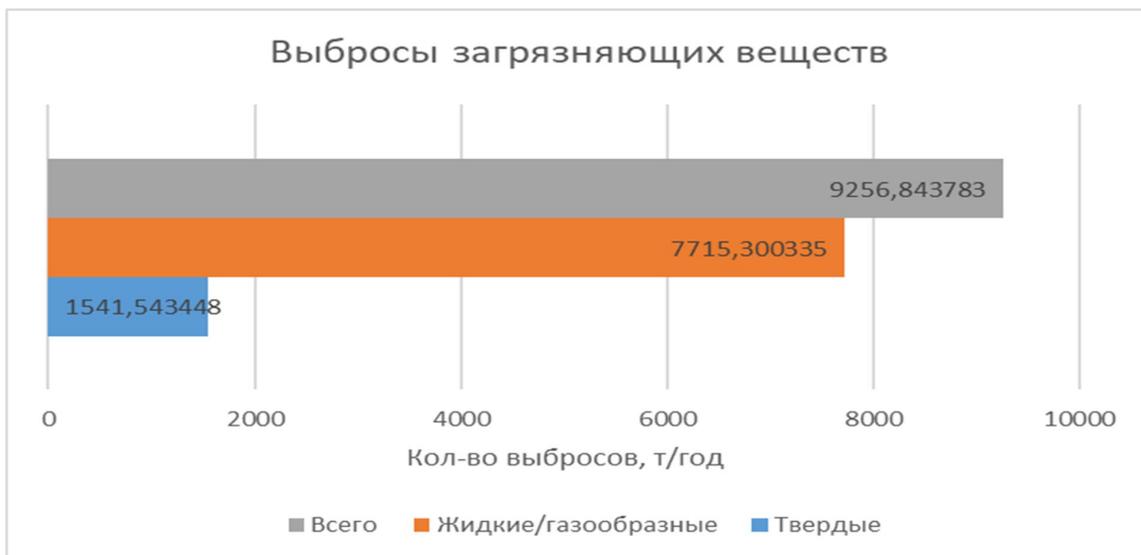


Рисунок 12 – Выбросы загрязняющих веществ

«Согласно положениям, п. 7.1.1 СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» (с изменениями на 25 апреля 2014г.) предприятие ПАО «КуйбышевАзот» является химическим объектом первого класса, для которых ориентировочная санитарно-защитная зона (СЗЗ) установлена размером 1000 м» [20].

«Выбросы в окружающую среду получается в процессе гранулирования нитрата аммония в атмосферу через трубы крышных вентиляторов будут поступать: аммиак, аммиачная селитра. Через трубу в отделении охлаждения продукта в атмосферу будет выделяться - аммиачная селитра. В ходе фасовки и отгрузки готового продукта через трубу аспирационной системы в атмосферу будет выделяться аммиачная селитра. Также аммиачная селитра будет поступать в атмосферу через

вентиляционную трубу. Так же при зарядке аккумуляторных батарей в атмосферу через вентиляционную трубу будет поступать серная кислота. От насыпи готового продукта в минераловозы в атмосферный воздух будет поступать аммиачная селитра» [20].

Так же были «определены концентрации загрязняющих веществ в расчетных точках, на высоте 2 м» [19].

№№ 1-11 – «на границе расчетной СЗЗ» [19];

№№ 12,13 – «на границе садоводств» [19];

№№ 14-21 – «на границе жилых зон» [19].

Результаты, которых представлены в таблице 23.

Таблица 23 – Результаты максимальных приземных концентраций загрязняющих веществ

Наименование ЗВ	Максимальная приземная концентрация ЗВ, доли ПДК		
	Санитарно-защитная зона	Жилая зона	Зона садоводства
«Азота диоксид» [19]	0.21	0.17	0.14
«Аммиак» [19]	0.43	0.32	0.29
«Азот (II) оксид (Азота оксид)» [19]	0.02	0.02	0.02
«Аммоний нитрат (Аммиачная селитра)» [19]	0.01	0.01	0.01
«Серная кислота» [19]	0.07	0.03	0.02
«Сера диоксид-Ангидрид сернистый» [19]	0.17	0.12	0.13

«Расчет рассеивания загрязняющих веществ приведен для холодного периода года, как для наихудшего варианта (отопительный сезон). Проведенные расчеты показали, что приземные концентрации всех выбрасываемых компонентов не превышают нормативные значения» [19].

Вывод: выбросы загрязняющих веществ ПАО «КуйбышевАзот» не превышают предельно допустимые значения, и не оказывают дополнительного негативного воздействия на окружающую среду.

Так же для снижения выбросов реализуется программа по переходу автотранспорта предприятия на экологические виды топлива,

переоборудовано на газомоторное топливо 44 единицы автотранспорта, закуплено 4 автобуса на метане.

На ПАО «КуйбышевАзот» образуется 177 видов отходов. Которые относятся с 1 по 5 класс опасности. «На предприятии существует отлаженная система обращения с отходами каждого типа, которая позволяет контролировать объем их образования и передачи другим организациям для захоронения, термического обезвреживания или вторичного использования. Размещение отходов (захоронение) осуществляется на договорной основе с лицензированными организациями» [19].

В ПАО «КуйбышевАзот» существует экологический мониторинг. «Основные функции мониторинга на предприятии трансформированы в программу производственного экологического контроля (ПЭК)» [19].

Общие требования к ведению ПЭК.

– «выработка и принятие управленческих решений по результатам мониторинга загрязнения окружающей среды, предписаниям служб экологического контроля и надзора, и доведение приняты решений до исполнителей» [19];

– «подготовка информации руководству ПАО «КуйбышевАзот» для управления окружающей средой, и анализ о состоянии окружающей среды за истекший год» [19].

«Процедуры оценки эффективности мероприятий ПЭК» [19]:

– «ведение мониторинга» [19];

– «проведение инструментальных и экспертных замеров» [19];

– «визуальный осмотр» [19];

– «расчетный метод» [19];

– «статистическая отчетность» [19];

Таким образом можно сказать, что производственный экологический мониторинг позволяет оперативно принимать меры по недопущению или устранению негативных воздействий на окружающую среду.

6 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Возможные аварийные ситуации в цехе № 78 блока 4 производства полиамида в ПАО «КуйбышевАзот» - взрыв и пожар. При возникновении аварийных ситуаций, которые могут привести к производственным травмам и несчастным случаям, необходимо прекратить выполнение работ, сообщить об этом непосредственному руководителю и покинуть помещение, поскольку создается угроза жизни и здоровью людей.

Опасными веществами в блоке 4 является терминол. Наиболее опасными видами аварий, связанных с обращением горючей жидкости с высокой рабочей температурой при разрушении оборудования или трубопроводов, могут быть проливы горючей жидкости на наружной установке с последующим испарением жидкости, образованием паровоздушной смеси, взрывом и пожаром. При взрыве паровоздушной смеси в пределах помещения максимальное формируемое избыточное давление может привести к умеренным повреждениям здания (помещения) без обрушения несущих конструкций, гибели или травматизму персонала.

Наиболее вероятен пожар при мгновенном воспламенении пролива теплоносителя, нагретого выше температуры вспышки. При отсутствии источника воспламенения в первые минуты аварии вероятность пожара в дальнейшем уменьшается, так как температура пролитого теплоносителя будет падать за счет теплоотдачи окружающей среде. При разгерметизации фланцевых соединений с выбросом теплоносителя в пределах помещения возможна интоксикация персонала, находящегося без СИЗ в непосредственной близости от разлива или аварийного оборудования, локализация и ликвидация аварии (уборка пролива).

Далее был разработан план действий по предупреждению и ликвидации наиболее вероятной аварийной ситуаций – пожар, который представлен в приложение В.

7 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

Для снижения уровня производственного шума в ПАО «КуйбышевАзот» был предложен план мероприятий по снижению УЗД, благодаря использованию облицовки стен и потолка шумопоглощающими листами.

План мероприятий представлен в таблице 24.

Таблица 24 – План мероприятий по снижению УЗД.

Мероприятие	Цель	Дата
Уменьшение ревербирующего звукового поля при помощи шумопоглощающего материала	Снижение уровня производственного шума в ПАО «КуйбышевАзот»	2022
Обучение персонала производственного контроля ПАО «КуйбышевАзот»		2021
Облицовка стен и потолков шумопоглощающим материалом		2022

Если снизить производственный шум на 7 дБА, то уменьшится ряд заболеваний. «В условиях сильного шума возникает опасность снижения и потери слуха, которая во многом обусловлена индивидуальными особенностями человека. Некоторые люди теряют слух даже после непродолжительного воздействия шума сравнительно умеренной интенсивности, у других даже сильный шум при длительном воздействии не приводит к потере слуха. С действием шума связан ряд профессиональных заболеваний (нервные и сердечно-сосудистые заболевания, язвенная болезнь, тугоухость и др.)» [4].

Далее «произведём расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве» [13].

«Данные для расчетов скидок и надбавок представлены в таблице 25» [13].

Таблица 25 – Данные для расчетов скидок и надбавок

Показатель	усл. обоз.	ед. изм.	2019	2020	2021
«Среднесписочная численность работающих» [13]	N	чел.	5395	5395	5395
«Количество страховых случаев за год» [13]	K	шт.	2	3	0
«Количество страховых случаев за год, исключая со смертельным исходом» [13]	S	шт.	2	3	0
«Число дней временной нетрудоспособности в связи со страховым случаем» [13]	T	дн.	52	75	0
«Сумма обеспечения по страхованию» [13]	O	руб.	109200	142500	0
«Фонд заработной платы за год» [13]	ФЗП	руб.	1942200000	1942200000	1942200000
«Число рабочих мест, на которых проведена аттестация рабочих мест по условиям труда» [13]	q11	шт.	-	-	3261
«Число рабочих мест, подлежащих аттестации по условиям труда» [13]	q12	шт.	-	-	3263
«Число рабочих мест, отнесенных к вредным и опасным классам условий труда по результатам аттестации» [13]	q13	шт.	-	-	2384
«Число работников, прошедших обязательные медицинские осмотры» [13]	q21	чел.	-	-	5377
«Число работников, подлежащих направлению на обязательные медицинские осмотры» [13]	q22	чел.	-	-	2390

«Показатель $a_{стр}$ – отношение суммы обеспечения по страхованию в связи со всеми произошедшими у страхователя страховыми случаями к начисленной сумме страховых взносов» [13].

«Показатель $a_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (23)$$

где « O – сумма обеспечения по страхованию, произведенного за три года, предшествующих текущему, (руб.)» [13];

« V – сумма начисленных страховых взносов за три года, предшествующих текущему (руб.)» [13]:

$$V = \sum \PhiЗП \times t_{\text{стр}}, \quad (24)$$

«где $t_{\text{стр}}$ – страховой тариф на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний» [13].

$$V = \sum 5826600000 \times 0,011 = 64092600 \text{ руб}, \quad (25)$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{251700}{64092600} = 0,004. \quad (26)$$

где «показатель $b_{\text{стр}}$ – количество страховых случаев у страхователя, на тысячу работающих» [13].

«Показатель $b_{\text{стр}}$ рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$b_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (27)$$

«где K – количество случаев, признанных страховыми за три года, предшествующих текущему» [13];

« N – среднесписочная численность работающих за три года, предшествующих текущему (чел.)» [13];

$$b_{\text{стр}} = \frac{5 \times 1000}{5395} = 1,29 \quad (28)$$

где «показатель $c_{стр}$ – количество дней временной нетрудоспособности у страхователя на один несчастный случай, признанный страховым, исключая случаи со смертельным исходом» [13].

«Показатель $c_{стр}$ рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$c_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (29)$$

где « T – число дней временной нетрудоспособности в связи с несчастными случаями, признанными страховыми, за три года, предшествующих текущему» [13];

« S – количество несчастных случаев, признанных страховыми, исключая случаи со смертельным исходом, за три года, предшествующих текущему» [13].

$$c_{стр} = \frac{127}{75} = 25,4 \quad (30)$$

«Коэффициент проведения специальной оценки условий труда у страхователя q_1 » [13].

«Коэффициент q_1 рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (31)$$

где « q_{11} – количество рабочих мест, в отношении которых проведена специальная оценка условий труда на 1 января текущего календарного года организацией, проводящей специальную оценку условий труда, в установленном законодательством Российской Федерации порядке» [13];

« q_{12} – общее количество рабочих мест» [13];

«q13 – количество рабочих мест, условия труда на которых отнесены к вредным или опасным условиям труда по результатам проведения специальной оценки условий труда» [13].

$$q1 = \frac{3261-2384}{3263} = 0,27 \quad (32)$$

«Коэффициент проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров у страхователя q2» [13].

«Коэффициент q2 рассчитывается по следующей формуле» [13]:

$$q2 = q21/q22, \quad (33)$$

«где q21 – число работников, прошедших обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами на 1 января текущего календарного года» [13];

q22 – «число всех работников, подлежащих данным видам осмотра, у страхователя» [13].

$$q2 = \frac{2390}{5395} = 0,44 \quad (34)$$

Рассчитаем скидку на страхование работников:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{стр} + b_{стр} + c_{стр}}{a_{вэд} + b_{вэд} + c_{вэд}} \right)}{3} \right\} \times q1 \times q2 \times 100, \quad (35)$$

$$C(\%) = \left\{ 1 - \frac{(0,04/0,03+0,92/1,49+25,4/91,8)}{3} \right\} \cdot 0,27 \cdot 0,997 \cdot 100 = 9,78 \quad (36).$$

«Рассчитываем размер страхового тарифа на следующий год с учетом скидки или надбавки» [13]:

$$t_{cmp}^{2020} = t^{2019} - t^{2019} \times C, \quad (37)$$

$$t_{cmp}^{2020} = 1,1 - 1,1 \times 0,0978 = 0,992 \quad (38)$$

«Рассчитываем размер страховых взносов по новому тарифу в следующем году» [13]:

$$V^{2020} = \PhiЗП^{2020} \times t_{cmp}^{2019}, \quad (39)$$

$$V^{2021} = 1942200000 \times 1,1\% = 2136420 \text{ руб.}, \quad (40)$$

$$V^{2022} = 1942200000 \times 1,01 = 1942200 \text{ руб.}, \quad (41)$$

«Определяем размер экономии (роста) страховых взносов в следующем году» [13]:

$$\mathcal{E} = V^{2022} - V^{2021}, \quad (42)$$

$$\mathcal{E} = 21364200 - 19422000 = 1942000 \text{ руб.}, \quad (43)$$

Таким образом за счет внедрения предложений по снижению производственного травматизма предприятие сможет сэкономить на уплате страховых взносов 1942 тыс. руб.

Стоимость затрат на реализацию мероприятия приведена в таблице 26.

Таблица 26 – Стоимость затрат на реализацию мероприятия

Виды работ	Стоимость, руб.
Уменьшение ревербирующего звукового поля при помощи шумопоглощающего материала	6000000
Обучение персонала производственного контроля ПАО «КуйбышевАзот»	1000000
Облицовка стен и потолков шумопоглощающим материалом	7000000
Итого:	14000000

Оценка экономического эффекта определяется по формуле:

$$\mathcal{E}_r = \mathcal{E} - \mathcal{Z}_{ед} \quad (44)$$

«где $\mathcal{Z}_{ед}$ – единовременные затраты на проведение мероприятий по улучшению условия труда, руб» [13].

$$\mathcal{E}_r = 1942000 - 14000000 = -12058000 \text{ руб.} \quad (45)$$

«Срок окупаемости затрат на проводимые мероприятия определяется соотношением суммы произведенных затрат к общему годовому экономическому эффекту» [13].

«Коэффициент экономической эффективности – это величина, обратная сроку окупаемости» [13].

$$T_{ед} = \mathcal{Z}_{ед} / \mathcal{E}_r, \quad (46)$$

$$T_{ед} = 14000000 / 1942000 = 7,2 \text{ года.} \quad (47)$$

«Коэффициент экономической эффективности затрат» [13]:

$$E = 1 / T_{ед}, \text{ год}^{-1} \quad (48)$$

«где $T_{ед}$ – срок окупаемости единовременных затрат, год» [13].

$$E = 1/7,2 = 0,13 \text{ год}^{-1} \quad (49)$$

«Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности» [13].

«Данные для расчета социальной эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда представлены в таблице 27» [13].

Таблица 27 – Данные для расчета социально-экономической эффективности мероприятий по обеспечению безопасности труда

Наименование показателя	усл. обо зн.	ед. измер	Данные	
			1	2
«Годовая среднесписочная численность работников» [13]	ССЧ	чел.	5395	5395
«Число пострадавших от несчастных случаев на производстве» [13]	Чнс	чел.	3	0
«Количество дней нетрудоспособности в связи с несчастными случаями» [13]	Днс	дн.	75	0
«Плановый фонд рабочего времени в днях» [13]	Фплан	дн.	248	248

«Коэффициент частоты травматизма» [13]:

$$K_{ч} = \frac{1000 \times Ч}{ССЧ}, \quad (50)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [13].

ССЧ – «годовая среднесписочная численность работников, чел» [13].

$$K_{чб} = \frac{1000 \times 3}{5395} = 0,556, \quad (51)$$

$$K_{ч.пр} = \frac{1000 \times 0}{5395} = 0, \quad (52)$$

$$\Delta K_{ч} = 100\% - (K_{ч}^п / K_{ч}^б) \times 100\%, \quad (53)$$

$$\Delta K_{ч} = 100\% - (K_{ч}^п / K_{ч}^б) \times 100\% = 100\% - (0,556) \times 100\% = 44,44\%, \quad (54)$$

$$\Delta K_T = 100 - \frac{K_T^п}{K_T^б} \times 100, \quad (55)$$

где $K_T^б$, $K_T^п$ – «коэффициент частоты травматизма до и после проведения мероприятий» [13];

$$\Delta K_T = 100 - \frac{0}{25} \times 100 = 0 \quad (56)$$

«Коэффициент тяжести травматизма» [13]:

$$K_T = \frac{D_{нс}}{Ч_{нс}}, \quad (57)$$

«где $Ч_{нс}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [13].

$D_{нс}$ – «количество дней нетрудоспособности в связи с несчастным случаем, дн» [13].

$$K_T^б = \frac{75}{3} = 25 \text{ чел.}, \quad (58)$$

$$K_T^п = \frac{0}{0} = 0 \text{ чел.} \quad (59)$$

«Потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год» [13]:

$$\text{ВУТ} = \frac{100 \cdot \text{Ч}_{\text{нс}}}{\text{ССЧ}}, \quad (60)$$

«Где $\text{Ч}_{\text{нс}}$ – число пострадавших от несчастных случаев на производстве чел» [13].

«ССЧ – годовая среднесписочная численность работников, чел» [13].

$$\text{ВУТ}_{\text{б}} = \frac{100 \cdot 25}{5395} = 0,46 \text{ дней} \quad (61)$$

$$\text{ВУТ}_{\text{п}} = \frac{100 \cdot 0}{5395} = 0 \text{ дней} \quad (62)$$

«Фактический годовой фонд рабочего времени 1 основного рабочего» [13]:

$$\Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{план}} - \text{ВУТ} \quad (63)$$

«Где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени 1 основного рабочего, дн» [13].

$$\Phi_{\text{факт.б.}} = 248 - 0,46 = 247,54 \text{ дней} \quad (64)$$

«Прирост фактического фонда рабочего времени 1 основного рабочего после проведения мероприятия по охране труда» [13]:

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = \Phi_{\text{факт.п}} - \Phi_{\text{факт.б.}} \quad (65)$$

$$\Delta \Phi_{\text{факт}} = 247,61 - 0 = 247,61 \text{ дней.} \quad (66)$$

«Относительное высвобождение численности рабочих за счет снижения количества дней невыхода на работу» [13]:

$$\mathcal{E}_q = \frac{ВУТ_1 - ВУТ_2}{\Phi_{\text{факт1}}} \cdot Ч_1 \quad (67)$$

«где ВУТ₁, ВУТ₂ – потери рабочего времени в связи с временной утратой трудоспособности на 100 рабочих за год, дни;

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

$Ч_1$ – численность занятых, работающих в условиях, которые не отвечают нормативно-гигиеническим требованиям, чел» [13].

$$\mathcal{E}_q = \frac{0,46-0}{248} \cdot 18 = 0,033 \quad (68)$$

Вывод: при затратах на реализацию предложенного плана мероприятий по охране труда в 14000000 рублей общий годовой экономический эффект от проведения данных мероприятий покрытие шумопоглощающими листами стены и потолки в производственном цехе составит 1942000 рублей, срок окупаемости единовременных затрат составит 7,2 года.

Заключение

Цель работы заключалась в исследовании состоянии охраны труда на ПАО «КуйбышевАзот» и внедрения новых систем и методов повышения уровня охраны труда.

Для решения цели в выпускной квалификационной работе были сделаны следующие задачи.

Анализируя уровень производственного травматизма, можно сказать что данная ситуация на производстве далеко не критическая, но тем не менее, количество тяжелых травм говорит о том, что необходимо усилить контроль за ОТ и ТБ на данном производственном объекте.

Так же был произведён анализ основных опасных и вредных производственных факторов цеха № 78. Можно сказать, что все перечисленные факторы в этом разделе, можно спокойно избежать используя средства индивидуальной защиты и при соблюдении норм технологического режима.

Далее был сделан анализ условий труда на рабочих местах исходя из отчетов по специальной оценке. Большинство работников, занятых на рабочих местах, относятся ко 2 классу. 2/3 рабочих мест, которые отнесенные к вредным классам условий труда связаны с повышенным уровнем шума. Далее, рассмотрев и проанализировав рабочее место аппаратчика гранулирования, был сделан вывод, что фактическое значение уровня звука превышает нормативны на 6 дБА, что соответствует классу условию труда 3.2.

Далее анализ обеспеченности средств индивидуальной защиты и средств коллективной защиты показал, что все средства аппаратчика гранулирования выдаются согласно Приказу Минтруда России от 09.12.2014 № 997н, а средства коллективной защиты соблюдаются ГОСТ 12.4.011-89.

Была рассмотрена организационная структура ООТ, ТБ и ВГСО для снижения уровня травматизма. Структура со всеми своими задачами

справляется и выполняет. Так же была рассмотрена процедура проведения инструктажей. И исходя из разделов было предложено мероприятия улучшения условий труда. Которое позволит снизить уровень шума, а также и уровень производственного травматизма и профзаболеваемости.

Рассмотрев антропогенную нагрузку ПАО «КуйбышевАзот», можно сказать, что выбросы загрязняющих веществ не превышают предельно допустимые значения, и не оказывают дополнительных негативных воздействий на окружающую среду. Так же на предприятии действует отлаженная система обращения с отходами. Еще был рассмотрен экономический мониторинг. Он позволяет оперативно принимать меры по недопущению или устранению негативных воздействий на окружающую среду.

В 6 разделе было рассмотрено возможные аварийные ситуации в цехе № 78. И далее был предложен план действий по предупреждению и ликвидации пожара.

И в последнем разделе был произведен расчет оценки эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Таким образом, можно сказать, что цель достигнута. Найдены проблемы и предложены решения этих проблем.

Список используемой литературы

1. Безопасность жизнедеятельности: Учебник для бакалавров. Под ред. докт. ист. н. проф. Е. И. Холостовой, докт. пед. н. проф. О. Г. Прохоровой. М. : Издательско, торговая корпорация «Дашков и К^о», 2013. 456 с.
2. Бобкова О. В. Охрана труда и техника безопасности. Обеспечение прав работника М. : Омега-Л, 2009. 453 с.
3. Википедия [Электронный ресурс] : URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Куйбышевазот> (дата обращения: 03.05.2021).
4. Воздействие производственного шума на организм [Электронный ресурс] : URL: <http://34.rospotrebnadzor.ru/> (дата обращения: 21.02.2021).
5. Горина Л. Н. Управление безопасностью труда: Учеб. пособие. Тольятти: ТГУ, 2005. 128 с.
6. Горина Л. Н. Основы производственной безопасности: Учеб. пособие. Тольятти: ТГУ, 2004. 146 с.
7. Комплексные и целевые обследования [Электронный ресурс] : URL: <https://www.centrattek.ru/info/proverki-sobljudeniya-trebovanij-promyshlennoj-bezopasnosti/> (дата обращения: 19.05.2021).
8. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Общие требования [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.230-2007. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 15.06.2021).
9. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.4.011-89. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000277%20> (дата обращения: 29.05.2021).
10. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 9001-2015. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200124394> (дата обращения: 21.05.2021).

11. Национальный стандарт Российской Федерации. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на малых предприятиях. Требования и рекомендации по применению требования [Электронный ресурс] : ГОСТ Р 12.0.009-2009. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200073863> (дата обращения: 1.06.2021).

12. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 14001-2016. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200134681> (дата обращения: 23.05.2021).

13. Об утверждении Методики расчета скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 01.08.2012 № 39н. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902363899> (дата обращения: 05.04.2021).

14. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс] : Постановление Минтруда России, Минобразования России от 13.01.2003 N 1/29 (ред. от 30.11.2016). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=289280> (дата обращения: 5.06.2021).

15. Об утверждении Типовых норм бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам сквозных профессий и должностей всех видов экономической деятельности, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 09.12.2014 N 997н. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420240108> (дата обращения: 12.05.2021).

16. Об утверждении типового положения о комитете (комиссии) по охране труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России № 412н от

24.06.2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/420205038> (дата обращения: 1.06.2021).

17. О подготовке и об аттестации в области промышленной безопасности, по вопросам безопасности гидротехнических сооружений, безопасности в сфере электроэнергетики [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 25.10.2019 N 1365 (ред. от 06.08.2020). URL: <https://normativ.kontur.ru/document?moduleId=1&documentId=369940> (дата обращения: 19.04.2021).

18. О Типовом положении об уполномоченном (доверенном) лице по охране труда профессионального союза [Электронный ресурс] : Постановление Исполкома ФНПР от 18.10.2006 № 4-3. URL: <https://docs.cntd.ru/document/902078339> (дата обращения: 2.06.2021).

19. Официальный сайт ПАО «КуйбышевАзот» [Электронный ресурс] : URL: <https://www.kuazot.ru/> (дата обращения: 03.05.2021).

20. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 25.09.2007 N 74 (ред. от 25.04.2014) "О введении в действие новой редакции санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 "Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов" [Электронный ресурс] : URL: <https://docs.cntd.ru/document/902065388> (дата обращения: 7.05.2021).

21. Система охраны труда [Электронный ресурс] : URL: <https://siz.trudohrana.ru/print/?jobId=3126> (дата обращения: 19.05.2021).

22. Термины и определения [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.002-2014. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200125989> (дата обращения: 21.02.2021).

23. Трудовой кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.12.2001 N 197-ФЗ. URL: <https://docs.cntd.ru/document/901807664> (дата обращения: 1.06.2021).

24. Федеральный закон «О специальной оценке условий труда» от 28.12.2013 N 426-ФЗ [Электронный ресурс] : URL:

<http://ivo.garant.ru/#/document/70552676/paragraph/1:0> (дата обращения: 12.04.2021).

25. Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [Электронный ресурс] : URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200000277> (дата обращения: 17.04.2021).

26. Chemical Plant Workers | JobOutlook [Electronic resource] : URL: https://kaustikeurope.com/files/EN_ES_Annex_ESDS_ver1_8%20sodium_hydroxide.pdf (date of application: 07.03.2021).

27. Chemical safety [Electronic resource] : URL: https://ec.europa.eu/food/safety/chemical_safety_en (date of application: 07.03.2021).

28. Ensuring safe chemical handling for meat and poultry sanitation workers [Electronic resource] : URL: <https://www.food-safety.com/articles/312-ensuring-safe-chemical-handling-for-meat-and-poultry-sanitation-workers> (date of application: 07.03.2021).

29. Safety in the use of chemicals at work [Electronic resource] : URL: https://www.ilo.org/safework/info/standards-and-instruments/codes/WCMS_107823/lang--en/index.htm (date of application: 07.03.2021).

30. Refinery & Plant Safety [Electronic resource] : URL: <https://www.api.org/oil-and-natural-gas/health-and-safety/refinery-and-plant-safety> (date of application: 07.03.2021).

Приложение А

Организационная структура управления ПАО "КуйбышевАзот"

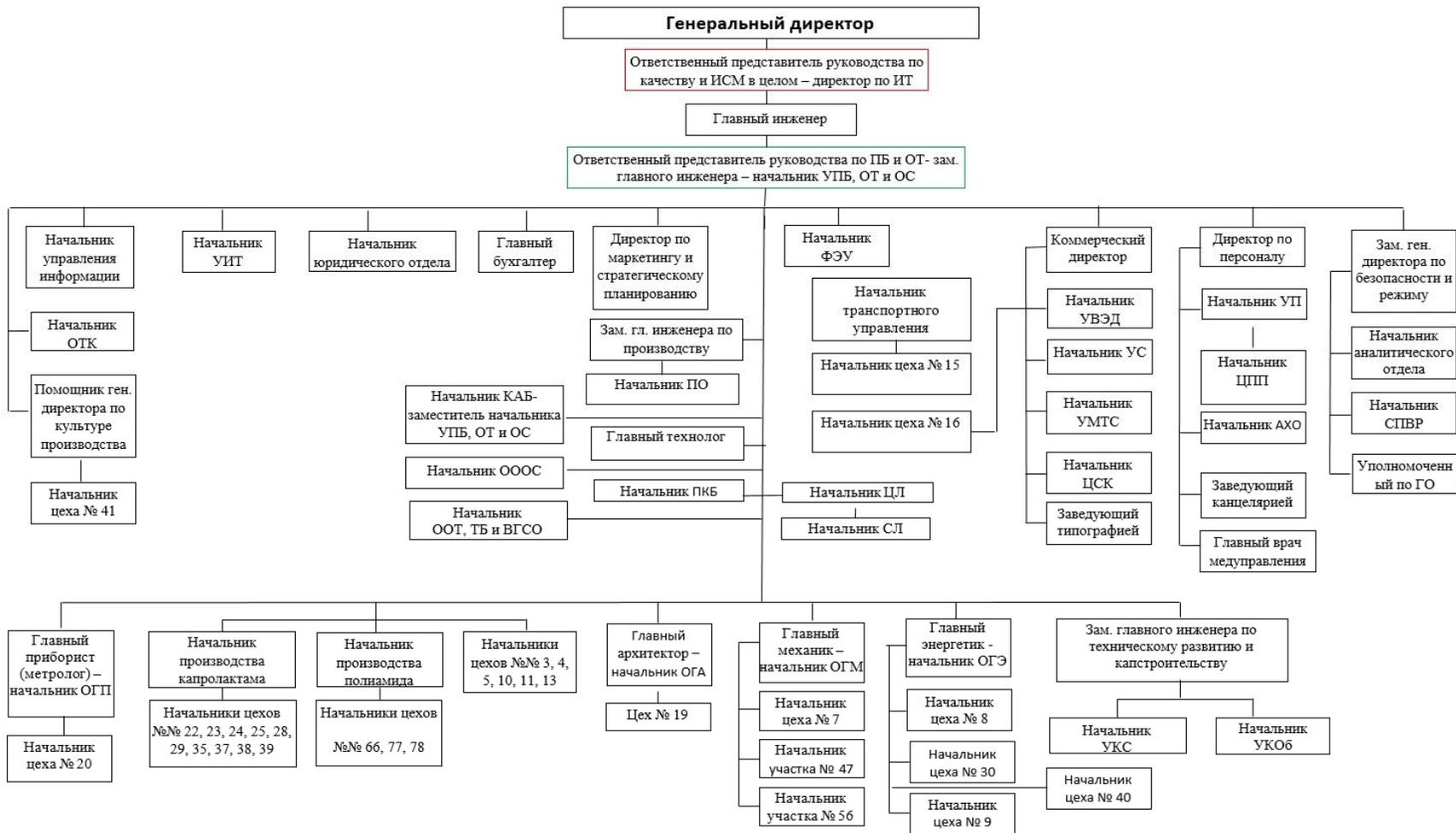


Рисунок А.1 – Организационная структура управления ПАО «КуйбышевАзот»

Приложение В

План мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций

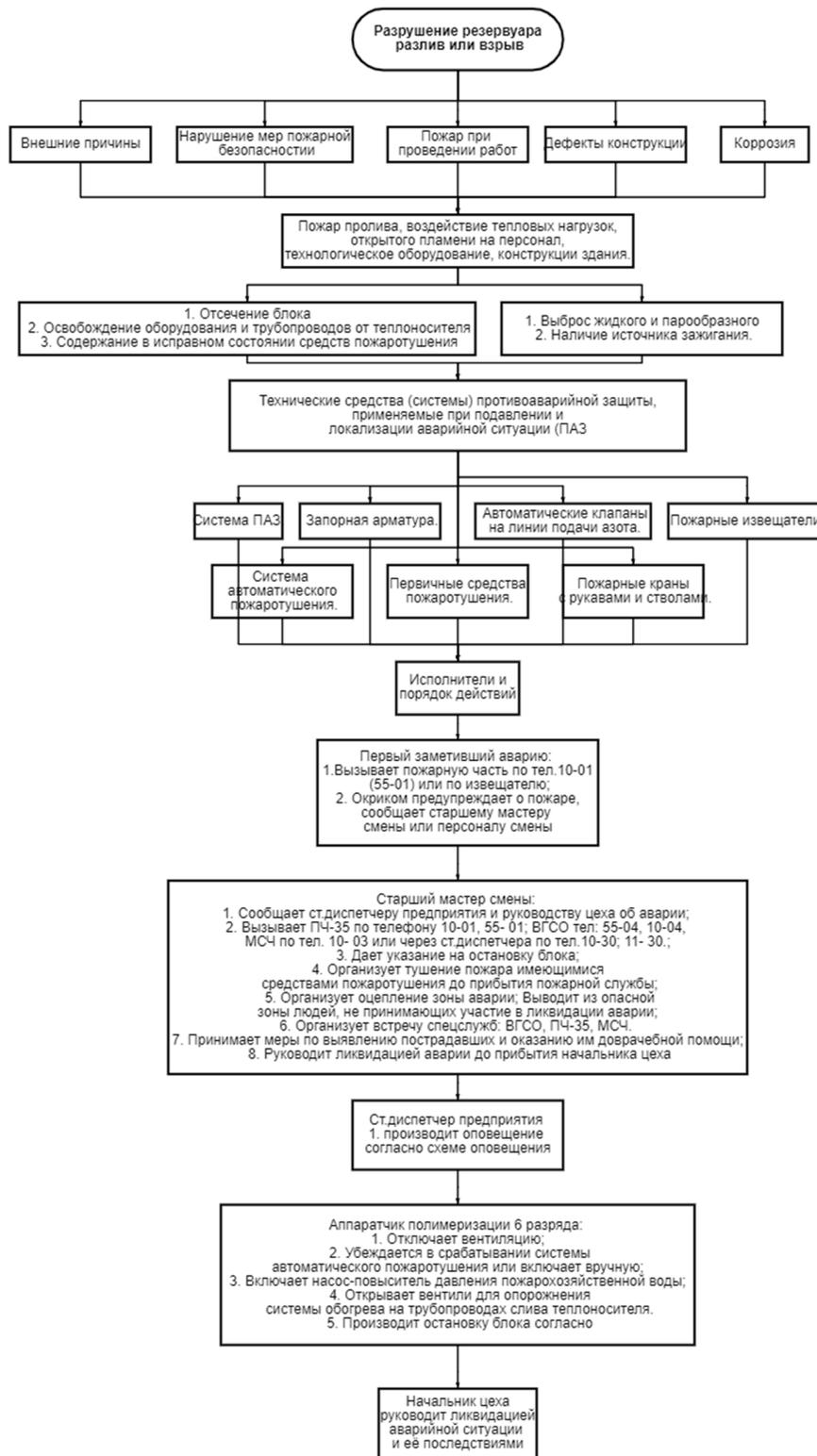


Рисунок В.1 – План мероприятий по предупреждению аварийных ситуаций