

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)

Безопасность технологических процессов и производств

(код и наименование направления подготовки, специальности)

20.03.01 Техносферная безопасность

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Безопасность технологического процесса производства продуктов органического и неорганического синтеза в ООО «Тольяттикаучук».

Студент

Д.Н. Дружинин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

Н.Е. Данилина

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

Консультанты

к.э.н, доцент, Т.Ю. Фрезе

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

Тольятти 2020

Аннотация

Работа содержит 76 страниц машинописного текста, 13 таблиц, 10 рисунков. Для написания использованы 25 источников.

Ключевые слова: СИНТЕТИЧЕСКИЙ КАУЧУК; ИДЕНТИФИКАЦИЯ ФАКТОРОВ РИСКА; ОСОБЕННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ХИМИЧЕСКОГО СИНТЕЗА

Тема работы - «Безопасность технологического процесса производства продуктов органического и неорганического синтеза в ООО «Тольяттикаучук».

В первом разделе работы представлено место расположения предприятия, виды проведения работ на ООО «Тольяттикаучук». Так же в разделе описывается технологический процесс приготовления и переработки углеводов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Во втором разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

В третьем разделе анализировались правила нормирования производственных опасностей на предприятии, соответствие нормативным документам

В четвертом разделе проводится анализ состояния средств защиты работающих аппаратчиков, занятых в производстве синтетического каучука. Проводился анализ статистики травматизма на предприятии.

В пятом разделе данной работы предложены к реализации мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Так же в пятом разделе данной работы предложено установить каталитическую систему дожигания отработанных газов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука на ООО «Тольяттикаучук».

В шестом разделе рассмотрена структура системы охраны труда в ООО «СТД» и рассмотрен процесс согласно ИСО 140000, разработан процесс проведения инструктажа по охране труда для аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

В седьмом разделе представлена экологическая политика ООО «Тольяттикаучук», представлены планы мероприятий по улучшению экологичности производства.

В восьмом разделе разработаны действия аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука в случае аварии.

В девятом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Содержание

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Введение | 6 |
| 1 Анализ технологического процесса на производстве | 9 |
| 1.1 Расположение объекта изучения | 9 |
| 1.2 Производимая продукция или виды услуг..... | 9 |
| 1.3 Технологическое оборудование | 10 |
| 1.4 Описание технологической схемы, технологического процесса..... | 13 |
| 2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне | 17 |
| 3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей | 19 |
| 4 Контроль состояния средств защиты работника от техногенных опасностей | 23 |
| 4.1 Порядок обеспечения средствами защиты работающих..... | 23 |
| 4.2 Анализ травматизма на производственном объекте..... | 23 |
| 5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям | 28 |
| 5.1. Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда..... | 28 |
| 5.2. Результаты по снижению воздействий вредных факторов..... | 33 |
| 5.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение | 36 |
| 6 Охрана труда..... | 46 |
| 7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность | 48 |
| 7.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду | 48 |
| 7.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду | 49 |
| 7.3 Разработка документированных процедур | 49 |
| 8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях | 53 |
| 8.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте | 53 |

| | | |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 8.2 | Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожарных и химически опасных производственных объектах | 55 |
| 8.3 | Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов..... | 57 |
| 8.4 | Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС | 59 |
| 8.5 | Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации | 60 |
| 8.6 | Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации..... | 62 |
| 9 | Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности..... | 65 |
| 9.1 | Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности..... | 65 |
| 9.2 | Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве..... | 65 |
| 9.3 | Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности | 69 |
| 9.4 | Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда..... | 72 |
| 9.5 | Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации..... | 75 |
| | Заключение | 76 |
| | Список используемых источников..... | 78 |

Введение

Тема дипломной работы - «Безопасность технологического процесса производства продуктов органического и неорганического синтеза в ООО «Тольяттикаучук».

Основной продукцией ООО «Тольяттикаучук» являются синтетические каучуки различных видов: сополимерные, изопреновые и бутилкаучук. Также предприятие производит углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, присадки для автомобильных бензинов (метанольную высокооктановую добавку (ДВМ) и метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ)).

Нефтехимические производства обеспечены преимущественно собственным сырьем, производимым сегментом Газопереработки и инфраструктуры на основе закупаемых у нефтегазовых компаний побочных продуктов добычи нефти и газа.

В первом разделе работы представлено место расположения предприятия, виды проведения работ на ООО «Тольяттикаучук». Так же в разделе описывается технологический процесс приготовления и переработки углеводородов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Во втором разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

В третьем разделе анализировались правила нормирования производственных опасностей на предприятии, соответствие нормативным документам

В четвертом разделе проводится анализ состояния средств защиты работающих аппаратчиков, занятых в производстве синтетического каучука. Проводился анализ статистики травматизма на предприятии.

В пятом разделе данной работы предложены к реализации мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Так же в пятом разделе данной работы предложено установить каталитическую систему дожига отработанных газов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.на ООО «Тольяттикаучук».

В шестом разделе рассмотрена структура системы охраны труда в ООО «СТД» и рассмотрен процесс согласно ИСО 140000, разработан процесс проведения инструктажа по охране труда для аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

В седьмом разделе представлена экологическая политика ООО «Тольяттикаучук», представлены планы мероприятий по улучшению экологичности производства.

В восьмом разделе разработаны действия аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука в случае аварии.

В девятом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Основными целями выпускной квалификационной работы являются:

- 1) закрепление, углубление и систематизация знаний, полученных при изучении специальных дисциплин учебного плана;
- 2) реализация теоретической подготовки при анализе различных аспектов деятельности предприятия (подразделения), разработке управленческих решений (рекомендаций), направленных на совершенствование анализируемых аспектов;
- 3) расширение и совершенствование навыков практической работы по избранной специальности;
- 4) работа с документацией предприятия (подразделения).

1 Анализ технологического процесса на производстве

1.1 Расположение объекта изучения

Общество с ограниченной ответственностью «Тольяттикаучук» расположено по адресу: Россия, Самарская область, г. Тольятти, ул. Новозаводская, 8. Месторасположение предприятия показано на рисунке 1

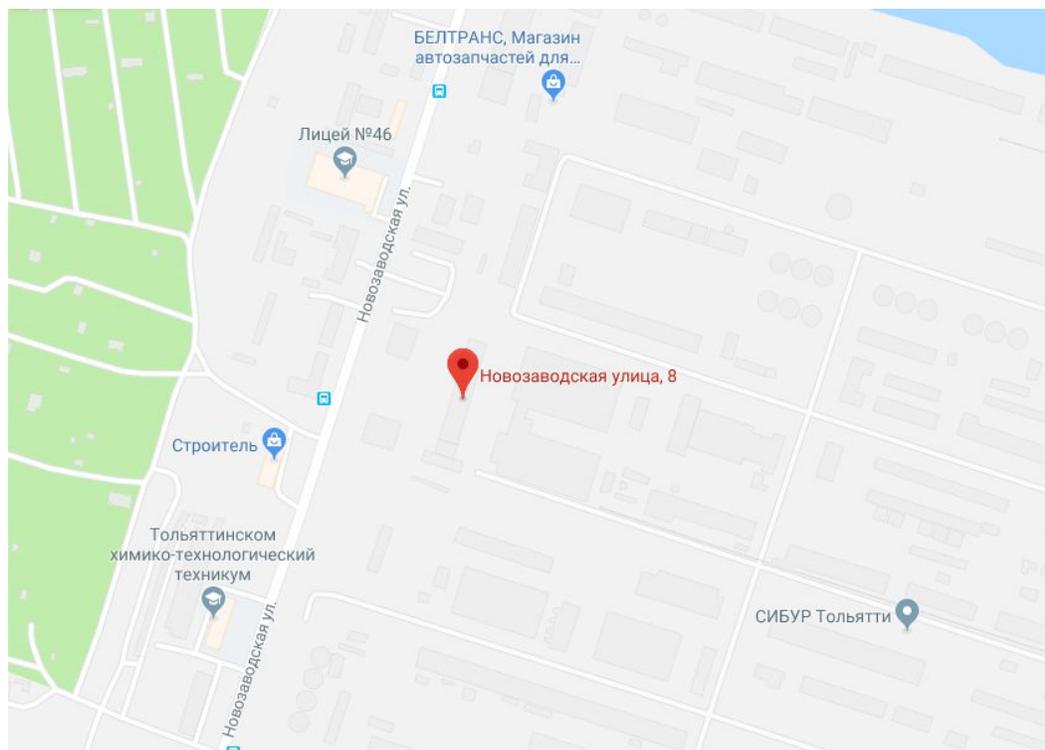


Рисунок 1 – Расположение компании ООО «Тольяттикаучук»

ООО «Тольяттикаучук» - одно из крупнейших предприятий химической промышленности.

1.2 Производимая продукция или виды услуг

Основной продукцией ООО «Тольяттикаучук» являются синтетические каучуки различных марок. Также предприятие производит углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, присадки для автомобильных бензинов

(метанольную высокооктановую добавку (ДВМ) и метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ)).

Основные виды продукции:

1. Сополимерный каучук. Применяется в шинной, резинотехнической и других отраслях промышленности.
2. Изопреновый каучук. Используется для изготовления шин и резинотехнических, медицинских изделий, резин, соприкасающихся с пищевыми продуктами.
3. Бутилкаучук. Находит применение при изготовлении автокамер, диафрагм форматоров-вулканизаторов и прорезиненных тканей, изделий медицинского и пищевого назначения, в строительной промышленности.
4. Метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ). Кислородсодержащая добавка, применяется в качестве высокооктанового компонента для получения неэтилированных, экологически чистых бензинов.
5. Добавка высокооктановая метанольная (ДВМ). Применяется в качестве присадки к автомобильным бензинам (до 55% объема).

1.3 Технологическое оборудование

На ООО «Тольяттикаучук» применяется различное оборудование для производства синтетических каучуков.

«Производства синтетических каучуков (СК) отличаются многообразием химических и технологических процессов, что полностью относится и к оборудованию, применяемому для их оформления. Сложность процессов производства СК обусловлена необходимостью обеспечивать оптимальные условия проведения химических реакций полимеризации и

поликонденсации, сохранение структуры и свойств полученных эластомеров в ходе их обработки вплоть до получения товарного продукта» [20].

В рамках проекта по реконструкции, в 2017–2018 годах на производстве обновлено 42 единицы оборудования, в том числе 36 насосов и 6 единиц статического оборудования – теплообменного, колонного, емкостного. В трех отделениях производства полностью обновится парк контрольно-измерительных приборов, установлены автоматизированные системы управления технологическими процессами на базе микропроцессорной техники. Одним из крупных мероприятий является создание объединенной операторной, в рамках которой функции управления производством размещены в едином пункте с модернизацией действующих систем управления и автоматизации. В период с 2014 по 2016 годы обновлена 81 единица оборудования, в том числе теплообменное, колонное, насосное, электрооборудование, а также системы вентиляции и кондиционирования, контрольно-измерительные приборы и автоматика. Одной из наиболее значимых работ стало выполнение монтажа новой ректификационной колонны высотой 47м и диаметром 3,4м, ее технологической обвязки и теплоизоляции, а также установка для утилизации побочных продуктов.

На рисунке 2 представлен монтажный план корпуса по производству каучука.

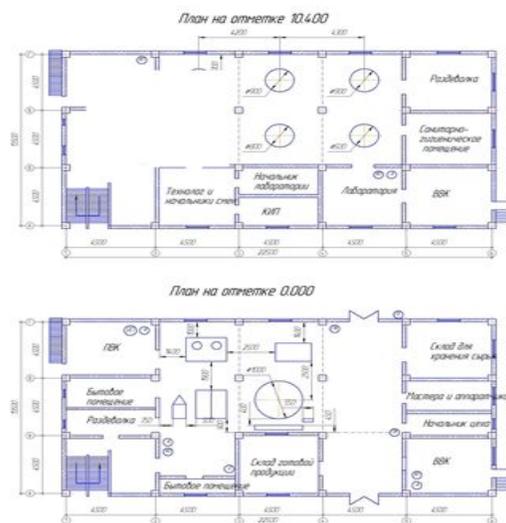


Рисунок 2 – Монтажный план корпуса по производству каучука

В производстве синтетических каучуков используется различное оборудование.

1. Смешивание и заготовка:

- резиновые мельницы;
- экструдеры для исполнителей;
- шнековые экструдеры;
- кликер прессы.

2. Формовочные прессы:

- прессы для прессования от 25 до 500 тонн;
- инъекционные прессы от 30 тонн до 500 тонн;
- с-образные инъекционные прессы от 5 до 40 тонн;
- губчатые прессы от 25 тонн до 150 тонн.

3. Отделочное оборудование:

- криогенное удаление блеска - машины для замораживания;
- полировочные машины;
- обрезные машины;
- оборудование для нанесения аэрозольной покраски / склеивания;

- печи;
 - SIC маркировочное оборудование (гравировка).
4. Чистящее оборудование.

- моющие машины для готовой продукции;
- дробеструйная обработка для очистки пресс-форм.

1.4 Описание технологической схемы, технологического процесса

Химия и химическая инженерия значительно изменились за последнее десятилетие. Они расширили сферу своей деятельности - в области биологии, нанотехнологий, материаловедения, вычислений и передовых методов проектирования и управления технологическими системами - настолько, что программы в большинстве отделов химии и химического машиностроения сегодня едва ли напоминают классическое понятие химии.

1. Получение бутадиен-стирольного каучука по технологии высокотемпературной эмульсионной полимеризации.

«Латексы стирол-бутадиенового каучука с высоким содержанием бутадиена до высокого содержания твердого вещества синтезируют с использованием процесса миниэмульсии. Показано, что подход миниэмульсионной полимеризации предлагает эффективный гетерофазный путь синтеза латексов стирол-бутадиенового сополимера с гибким составом сополимера и узким распределением размеров получаемых частиц латекса. Вторичное зародышеобразование было успешно предотвращено с помощью гидрофобного инициатора. Из-за ситуации с нанореактором даже при высоких конверсиях достигается низкая степень сшивания и, следовательно, низкое содержание геля. Микроструктура полимеров, полученных в миниэмульсии, не зависит от параметров синтеза, особенно от температуры. Молекулярная масса может быть легко отрегулирована путем применения переносчиков, в то время как содержание нерастворимого геля существенно снижается» [25].

«Стирол-бутадиеновый каучук (SBR) представляет собой эластомер, который был первоначально разработан до Второй мировой войны в качестве замены натурального каучука. SBR используется для производства автомобильных шин, но также используется в других областях, таких как: клеи, модификаторы потока для других эластомеров, обувь, фармацевтические и контактирующие с пищевыми продуктами изделия и даже жевательные резинки. Процесс В следующих параграфах описан процесс холодной эмульсионной полимеризации для производства SBR из бутадиена и стирола. Сорты SBR, полученные в процессе этого типа, обычно называют эмульсионным SBR (eSBR)» [25].

2. Технология получения полибутадиенового каучука

«Полибутадиен (также известный как бутадиеновый каучук) получают полимеризацией 1,3-бутадиена. По объему производства полибутадиен входит в число крупнейших производимых синтетических каучуков. Этот эластомерный полимер может иметь множество различных свойств в зависимости от соотношения его микроструктурных единиц и его тактичности. Большая часть полибутадиена потребляется при производстве автомобильных шин. Он также используется для улучшения механических свойств пластмасс» [17].

«Количество катализатора определяет величину средней молекулярной массы и характер молекулярного распределения получаемого полимера. Так, при низких дозировках катализатора образуются более высокомолекулярные полимеры с узким молекулярно-весовым распределением. Такой полимер, как правило, имеет высокую жесткость и неудовлетворительные технологические свойства. С повышением дозировки катализатора снижается молекулярный вес полимера и расширяется его молекулярное распределение, что положительно сказывается на технологических свойствах каучука» [17].

«При использовании литиевого катализатора (например, бутиллития) получается полибутадиеновый каучук с низким содержанием цис-звеньев. Данный каучук относится к разряду спецкаучуков. В частности, он

применяется в шинной промышленности при производстве протекторов шин. Небольшое содержание данного каучука в рецептуре приводит к улучшению сцепления шины с мокрой дорогой» [17].

Полимер известен своей высокой стойкости к истиранию, низкой теплообразования, и устойчивостью к образованию трещин.

Бутадиен (химическая формула C_4H_6 ; химическая структура $CH_2=CH-CH=CH_2$) представляет собой химически активный бесцветный газ, образующийся при дегидрировании бутена или бутана, или крекинге нефтяных дистиллятов. Газ растворяется в углеводородных растворителях и полимеризуется в полибутадиен под действием аниона или катализаторов Циглера-Натта. Как и другие диены (углеводороды, содержащие две двойные связи в каждой молекуле), бутадиен является изомером; то есть он может быть получен с более чем одной молекулярной структурой. Преобладающая версия известна как *цис*-1,4, которая, как повторяющаяся единица полибутадиена, имеет следующую структуру: две другие структуры - *транс*-1,4 и боковые винильные изомеры 1,2 (рисунок 3)

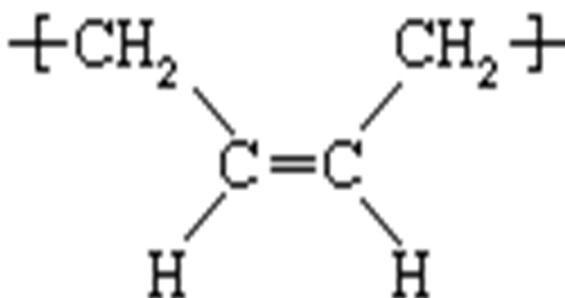


Рисунок 3 – Химическая структура полибутадиена

Полибутадиены сделаны либо с высоким цисом- содержанием (от 95 до 97 процентов) или с только 35 процентами циса содержания вместе с 55 – процентным трансом и 10 процентов бокового винилом. Свойства двух полимеров весьма различны. Хотя оба материала демонстрируют гораздо

более высокую упругость, чем другие эластомеры, упругость смешанного изомерного полимера несколько ниже. Кроме того, смешанный полимер никогда не кристаллизуется, поэтому без армирующих наполнителей, таких как сажа, продукты являются слабыми и хрупкими. Оба материала показывают хорошую устойчивость к истиранию и истиранию.

3. Технология получения бутилкаучука

Бутилкаучук (IIR), также называемый изобутилен-изопреновый каучук, синтетический каучук, полученный путем сополимеризации изобутилена с небольшими количествами изопрена. Бутилкаучук ценится за свою химическую инертность, непроницаемость для газов и стойкость к атмосферным воздействиям. Его применяют во внутренней обшивке автомобильных шин и в других специальных применениях.

2 Идентификация источников опасностей в рабочей зоне

1,3-бутадиен является химическим веществом с большим объемом производства, используемым в основном при производстве синтетического каучука.

На рабочем месте аппаратчика, занятого в производстве синтетического каучука присутствуют опасные и вредные факторы производственной среды проведем их идентификацию и составим таблицу 1.

Таблица 1 - Идентификация опасных и вредных производственных факторов

| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ <u>Производство синтетического каучука</u> | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психофизиологические) |
| Приготовление и переработка углеводородов | Насосы-смесители; цистерны с химреагентами | Бутадиен, акрилонитрил | «Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека, называемые для краткости химическими веществами, представляют из себя физические объекты» [4] |
| | | | «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [4] |
| | | | «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [4] |

Таким образом, мы идентифицировали опасные и вредные факторы производственной среды, которые присутствуют на рабочем месте аппаратчика, занятого в производстве синтетического каучука.

3 Анализ соблюдения правил нормирования производственных опасностей

В настоящее время известно более 54 тыс. химических соединений, которые могут быть отнесены к опасным химическим веществам вследствие их способности вызывать острые и хронические интоксикации.

Так как исследуемое предприятие является объектом химической промышленности, то наиболее опасными являются воздействия химически опасных веществ на организм человека.

В зависимости от степени воздействия на организм человека все вещества делятся на 4 класса:

- чрезвычайно опасные;
- - высоко опасные;
- умеренно опасные;
- малоопасные.

К чрезвычайно опасным химическим веществам относятся:

- некоторые соединения металлов (органические и неорганические производные мышьяка, ртути, свинца, кадмия, цинка и др.);
- карбонилы металлов (тетракарбонил никеля, пентакарбонил железа и 33 др.);
- вещества, содержащие циангруппу (водород цианистый, синильная кислота и ее соли, нитрилы, циангидрины, изоцианаты и др.);
- соединения фосфора (фосфорорганические соединения, хлориды фосфора, оксихлорид фосфора, форсфин и др.);
- галогены (хлор, бром, фтор); • галогеноводороды (водород хлористый, водород фтористый, водород бромистый);
- хлоргидрины (этиленхлоргидрин, эпихлоргидрин и др.);

- фторорганические соединения (фторуксусная кислота и ее эфиры, фторэтанол и др.);
- некоторые другие соединения (фосген, окись этилена, амины, аллиловый спирт и др.).

К высокоопасным химическим веществам относятся:

- минеральные и органические кислоты (серная, азотная, соляная, уксусная и др.);
- щелочи (аммиак, едкий натр, едкий калий и др.);
- серосодержащие соединения (сульфиды, сероуглерод, тиокислоты, тиоцианаты и др.);
- галогензамещенные углеводороды (хлористый метил, бромистый метил и др.);
- некоторые спирты и альдегиды кислот (формальдегид, метиловый спирт и др.);
- органические и неорганические нитро- и аминсоединения (гидразин, анилин, нитробензол, толуидин и др.);
- фенолы, крезолы и их производные.

К умеренно и малоопасным веществам относится вся остальная основная масса потенциально опасных химических соединений. Определенная часть веществ, относящихся к классу чрезвычайно и высокоопасных, по причине сочетания токсических и физико-химических свойств может вызывать массовое поражение людей, находящихся в контакте с ними, в случае аварийных выбросов. Для характеристики таких веществ и используется термин «аварийно химически опасные вещества» [4] (АХОВ).

«АХОВ – это опасное химическое вещество, применяемое в промышленности и сельском хозяйстве, при аварийном выбросе (разливе) которого может произойти заражение окружающей среды в поражающих живые организмы концентрациях (токсодозах)» [4].

«Производство и использование 1,3-бутадиена резко возросло во время Второй мировой войны с развитием промышленности синтетического каучука. До 1980-х годов 1,3-бутадиен не считался особенно опасным для здоровья человека; поэтому OSHA установил допустимый предел в 1000 ppm для профессионального воздействия этого химического вещества. Результаты недавних исследований канцерогенности при вдыхании четко продемонстрировали, что 1,3-бутадиен является канцерогеном для многих органов у крыс Sprague-Dawley и у мышей B6C3F1» [24].

«Особого внимания заслуживают у мышей раннее возникновение и обширное развитие лимфом, индукция редких гемангиосарком сердца, а также развитие злокачественных опухолей легких при концентрациях воздействия всего 6,25 промилле. Поскольку 6,25 ч / млн было самой низкой концентрацией, когда-либо использовавшейся при длительной канцерогенности этого газа, вполне вероятно, что более низкие уровни воздействия также могут вызвать рак у лабораторных животных» [24].

Кроме того, у мышей индуцировали множественную неоплазию органов всего после 13 недель воздействия. Два реакционноспособных эпоксида, 1,2-эпокси-3-бутен и диэпоксибутан, были идентифицированы как промежуточные соединения в биотрансформации 1,3-бутадиена у крыс и мышей. Метаболизм, вероятно, является важным фактором канцерогенности 1,3-бутадиена, поскольку мутагенность 1,3-бутадиена *in vitro* требует метаболической активации, тогда как эти эпоксидные интермедиаты являются мутагенами прямого действия у бактерий и канцерогенами у крыс и мышей.

Метаболизм 1,3-бутадиена у крыс и мышей является линейным до концентраций не менее 1000 ч / млн. Фармакокинетические исследования по 1,3-бутадиен и 1,2-эпокси-3-бутен выявили определенные количественные различия в скорости метаболизма между крысами Sprague-Dawley и мышами B6C3F1; однако, эти различия не были достаточной величины для

объяснения сообщенных различных канцерогенных ответов сайта-мишени у
этих двух штаммов животных.

4 Контроль состояния средств защиты работника от техногенных опасностей

4.1 Порядок обеспечения средствами защиты работающих

Результаты анализа обеспечения аппаратчика бесплатными индивидуальными средствами защиты сведены в таблицу 2.

Таблица 2 – Средства индивидуальной защиты

| Наименование профессии | Наименование нормативного документа | Средства индивидуальной защиты, выдаваемые работнику | Оценка выполнения требований к средствам защиты (выполняется / не выполняется) |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Аппаратчик и, занятые в производстве синтетического каучука | Постановление Минтруда РФ от 26.12.97 n 67 «Об утверждении типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, раздел II Типовые отраслевые нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности» [1]. | «Костюм для защиты от растворов 1» [1,6] | Выдан |
| | | «Ботинки кожаные» [1,7] | Выданы |
| | | «Перчатки с полимерным покрытием» [1,8] | Выданы |
| | | «Средство индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующее» [1,9] | Выдано |
| | | «Наушники противозумные» [1,10] | Выданы |
| | | «Каска защитная» [1,11] | Выдана |
| | | «Очки защитные» [1,12] | Выданы |

Порядок обеспечения аппаратчика, занятого в производстве синтетического каучука ООО «Гольяттикаучук» бесплатными индивидуальными средствами защиты регламентирован Постановлением Минтруда РФ от 26.12.97 n 67 «Об утверждении типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты, раздел II Типовые отраслевые

нормы бесплатной выдачи специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты работникам нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности» [1].

4.2 Анализ травматизма на производственном объекте

В ходе анализа травматизма на производственном объекте ООО «Тольяттикаучук» выявлено следующее распределение аварий по видам.

В 2019 году в ООО «Тольяттикаучук» произошло 8 случаев производственного травматизма. Статистика случаев производственного травматизма в цехе по подготовке химреагенты за предыдущие пять лет представлена на рисунке 4.

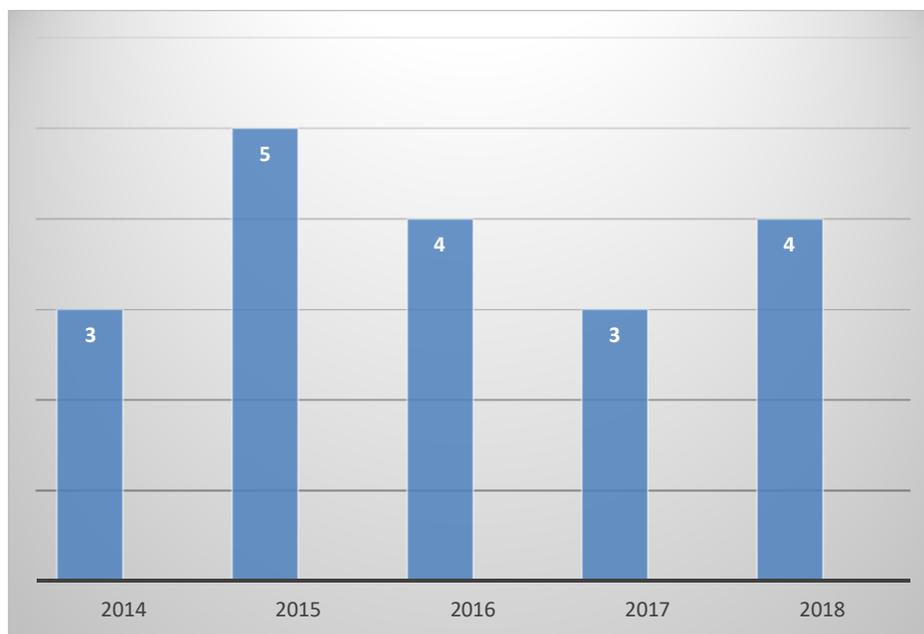


Рисунок 4 - Динамика травматизма

По данным актов расследования несчастных случаев на предприятии ООО «Тольяттикаучук», приведены травмирующие факторы, повлекшие за собой несчастные случаи. Основные травмирующие факторы и их частота возникновения приведены на рисунке 5.

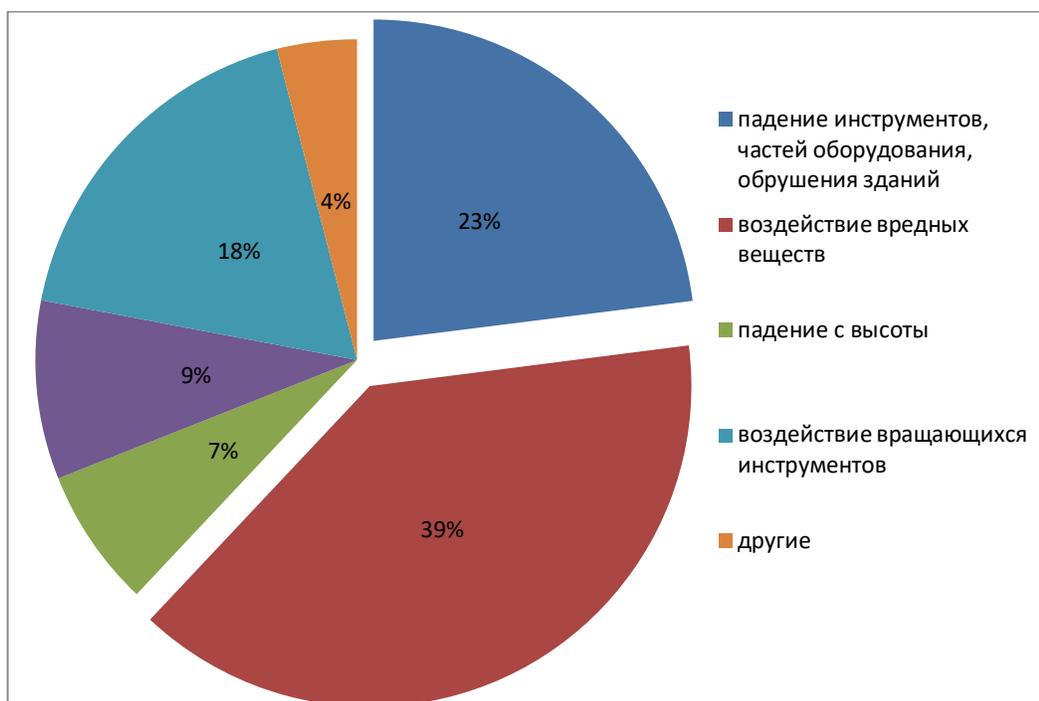


Рисунок 5 - Виды несчастных случаев

Перечень основных причин несчастных случаев в ООО «Тольяттикаучук» представлен в таблице 3.

Таблица 3 - Причины несчастных случаев

| Код | Причины несчастных случаев | Кол-во н/с |
|-----|-------------------------------------------------------------------------|------------|
| 03 | Эксплуатация неисправных машин, механизмов, оборудования | 1 |
| 06 | Нарушение требований безопасности при эксплуатации транспортных средств | 2 |
| 07 | Нарушение правил дорожного движения | 1 |
| 08 | Неудовлетворительная организация производства работ | 1 |
| 11 | Воздействие вредных веществ | 18 |

Анализ несчастных случаев в зависимости от дня недели представлен на рисунке 6.

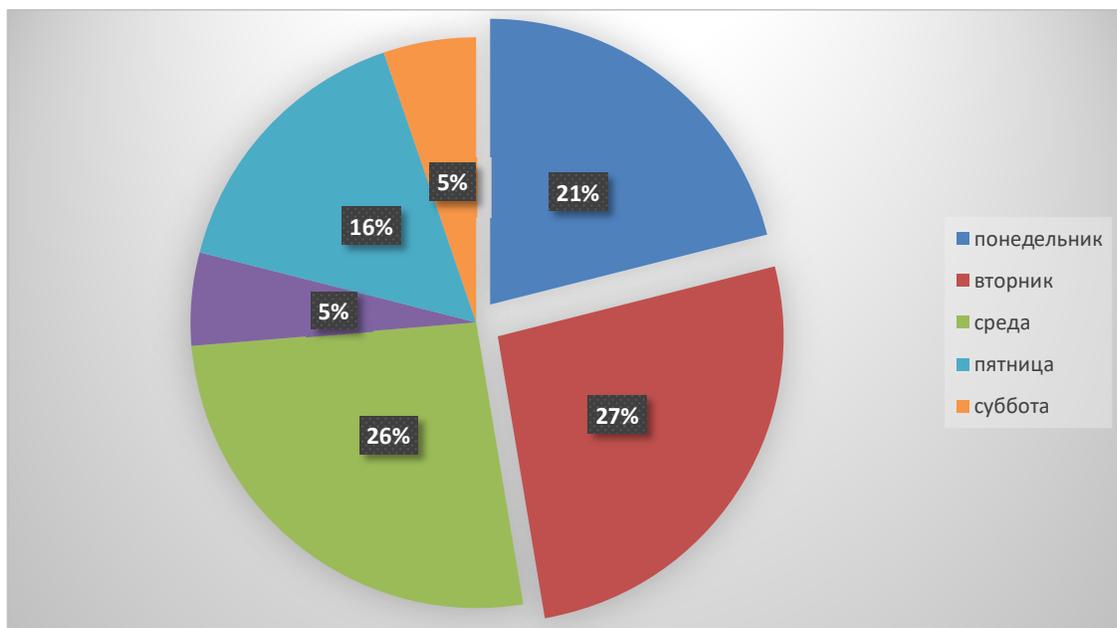


Рисунок 6 - Анализ несчастных случаев по дням недели

Анализ несчастных случаев в зависимости от возрастной группы рабочих представлен на рисунке 7.

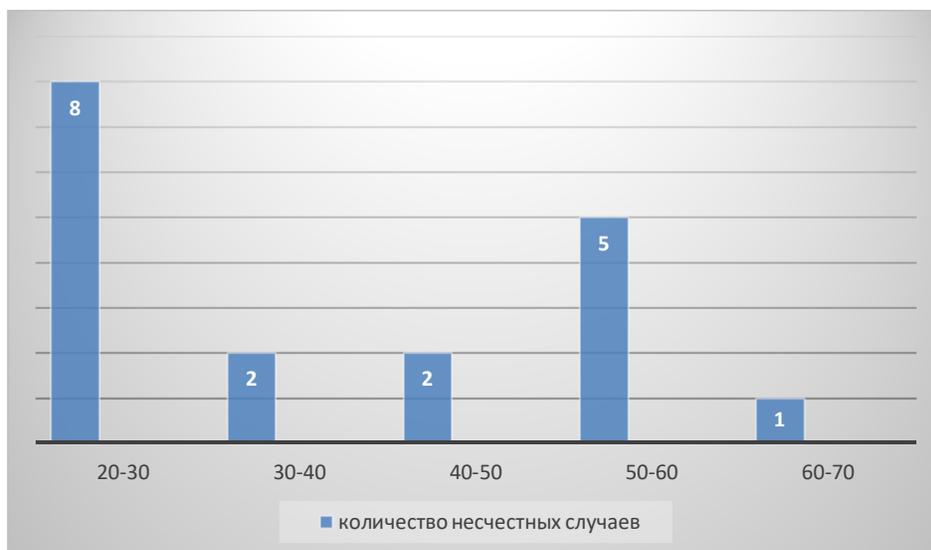


Рисунок 7 - Анализ несчастных случаев по возрастным группам

Анализ несчастных случаев по месяцам приведен на рисунке 8.

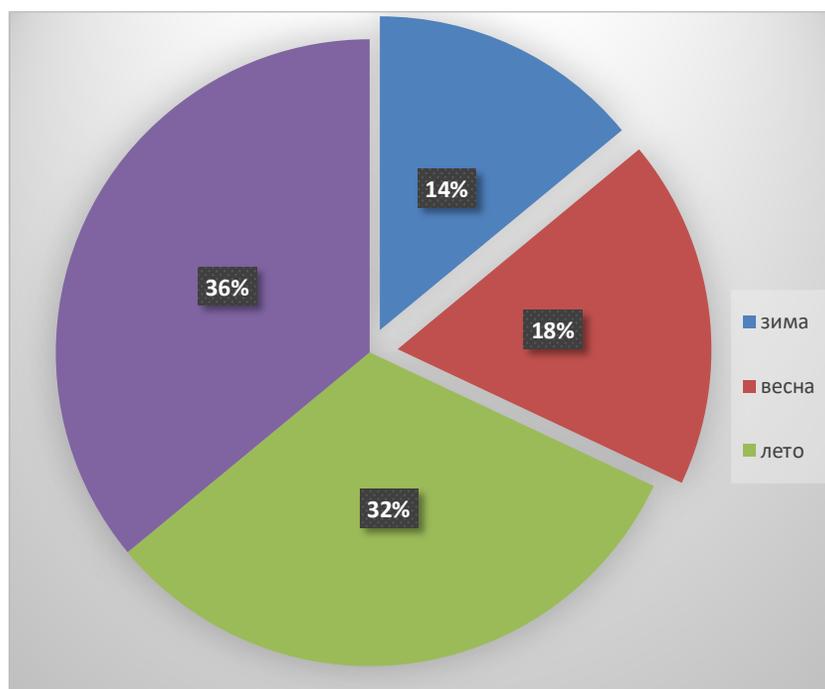


Рисунок 8 - Сезонность несчастных случаев

Анализ несчастных случаев показывает, что наибольшее количество несчастных случаев произошло с работниками от 20 до 30 лет, в осенний период под воздействием вредных веществ. Из этого следует, что необходимо разработать мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда работников ООО «Тольяттикаучук».

5 Выбор методов (систем) защиты работника применительно к конкретным условиям

5.1. Мероприятия по снижению воздействия факторов и обеспечению безопасных условий труда

Работодатель обязан ежегодно обеспечивать реализацию мероприятий, направленных на улучшение условий труда, в том числе разработанных в результате аттестации рабочих мест по условиям труда, и оценку уровней профессиональных рисков. Финансирование мероприятий по улучшению условий и охраны труда работодателями (за исключением государственных унитарных предприятий и федеральных учреждений) осуществляется в размере не менее 0,2% суммы затрат на производство продукции.

«Типовой перечень ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков утверждается в соответствии со ст. 226 ТК РФ» [5].

Конкретный перечень мероприятий по улучшению условий и охраны труда и снижению уровней профессиональных рисков определяется работодателем исходя из специфики его деятельности. В соответствии с указанным в ТК РФ Перечнем, к мероприятиям по охране труда в организации относятся:

1. Проведение в установленном порядке работ по проведению специальной оценки условий труда, оценке уровней профессиональных рисков.
2. Реализация мероприятий по улучшению условий труда, в том числе разработанных по результатам специальной оценки рабочих мест по условиям труда, и оценки уровней профессиональных рисков.
3. Внедрение систем автоматического и дистанционного управления и регулирования производственным оборудованием,

технологическими процессами, подъемными и транспортными устройствами.

4. Приобретение и монтаж средств сигнализации о нарушении нормального функционирования производственного оборудования, средств аварийной остановки, а также устройств, позволяющих исключить возникновение опасных ситуаций при полном или частичном прекращении энергоснабжения и последующем его восстановлении.
5. Устройство ограждений элементов производственного оборудования от воздействия движущихся частей, а также разлетающихся предметов, включая наличие фиксаторов, блокировок, герметизирующих и других элементов.
6. Устройство новых и (или) модернизация имеющихся средств коллективной защиты работников от воздействия опасных и вредных производственных факторов.
7. Нанесение на производственное оборудование, органы управления и контроля, элементы конструкций, коммуникаций и на другие объекты сигнальных цветов и знаков безопасности.
8. Внедрение систем автоматического контроля уровней опасных и вредных производственных факторов на рабочих местах.
9. Внедрение и (или) модернизация технических устройств, обеспечивающих защиту работников от поражения электрическим током.
10. Установка предохранительных, защитных и сигнализирующих устройств (приспособлений) в целях обеспечения безопасной эксплуатации и аварийной защиты паровых, водяных, газовых, кислотных, щелочных, расплавных и других производственных коммуникаций, оборудования и сооружений.
11. Механизация и автоматизация технологических операций (процессов), связанных с хранением, перемещением

(транспортированием), заполнением и опорожнением передвижных и стационарных резервуаров (сосудов) с ядовитыми, агрессивными, легковоспламеняющимися и горючими жидкостями, используемыми в производстве.

12. Механизация работ при складировании и транспортировании сырья, оптовой продукции и отходов производства.
13. Механизация уборки производственных помещений, своевременное удаление и обезвреживание отходов производства, являющихся источниками опасных и вредных производственных факторов, очистки воздухопроводов и вентиляционных установок, осветительной арматуры, окон, фрамуг, световых фонарей.
14. Модернизация оборудования, а также технологических процессов на рабочих местах с целью снижения до допустимых уровней содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны, механических колебаний (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук) и излучений (ионизирующего, ультрафиолетового, электромагнитного, лазерного).
15. Устройство новых и реконструкция имеющихся отопительных и вентиляционных систем в производственных и бытовых помещениях, тепловых и воздушных завес, аспирационных и пылегазоулавливающих установок, установок кондиционирования воздуха с целью обеспечения нормального теплового режима и микроклимата, чистоты воздушной среды в рабочей и обслуживаемых зонах помещений.
16. Приведение уровней естественного и искусственного освещения на рабочих местах, в бытовых помещениях, местах прохода работников в соответствии с действующими нормами.
17. Устройство новых и (или) реконструкция имеющихся мест организованного отдыха, помещений и комнат релаксации,

психологической разгрузки, мест обогрева работников, а также укрытий от солнечных лучей и атмосферных осадков при работах на открытом воздухе; расширение, реконструкция и оснащение санитарно-бытовых помещений.

18. Приобретение и монтаж установок (автоматов) для обеспечения работников питьевой водой.
19. Обеспечение в установленном порядке работников, занятых на работах с вредными или опасными условиями труда, а также на работах, производимых в особых температурных и климатических условиях или связанных с загрязнением, специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты, смывающими и обезвреживающими средствами.
20. Обеспечение хранения средств индивидуальной защиты, а также ухода за ними (своевременная химчистка, стирка, дегазация, дезактивация, дезинфекция, обезвреживание, обеспыливание, сушка), проведение ремонта и замена средств индивидуальной защиты.
21. Приобретение стендов, тренажеров, наглядных материалов, научно-технической литературы для проведения инструктажей по охране труда, обучения безопасным приемам и методам выполнения работ, оснащение кабинетов (учебных классов) по охране труда компьютерами, теле-, видео-, аудиоаппаратурой, лицензионными обучающими и тестирующими программами, проведение выставок, конкурсов и смотров по охране труда.
22. Организация в установленном порядке обучения, инструктажа, проверки знаний по охране труда работников.
23. Организация обучения работников оказанию первой помощи пострадавшим на производстве.

24. Обучение лиц, ответственных за эксплуатацию опасных производственных объектов.
25. Проведение в установленном порядке обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований).
26. Оборудование по установленным нормам помещения для оказания медицинской помощи и (или) создание санитарных постов с аптечками, укомплектованными набором лекарственных средств и препаратами для оказания первой помощи.
27. Устройство тротуаров, переходов, тоннелей, галерей на территории организации в целях обеспечения безопасности работников.
28. Организация и проведение производственного контроля в порядке, установленном действующим законодательством.
29. Издание (тиражирование) инструкций по охране труда.
30. Перепланировка размещения производственного оборудования, организация рабочих мест с целью обеспечения безопасности работников.
31. Проектирование и обустройство учебно-тренировочных полигонов для отработки работниками практических навыков безопасного производства работ, в том числе на опасных производственных объектах.
32. Реализация мероприятий, направленных на развитие физической культуры и спорта в трудовых коллективах, в том числе:
 - компенсация работникам оплаты занятий спортом в клубах и секциях;
 - организация и проведение физкультурных и спортивных мероприятий, в том числе мероприятий по внедрению Всероссийского физкультурно-спортивного комплекса «Готов к труду и обороне» (ГТО), включая оплату труда методистов и

- тренеров, привлекаемых к выполнению указанных мероприятий;
- организация и проведение физкультурно-оздоровительных мероприятий (производственной гимнастики, лечебной физической культуры с работниками, которым по рекомендации лечащего врача и на основании результатов медицинских осмотров показаны занятия лечебной физкультурой), включая оплату труда методистов, тренеров, врачей-специалистов, привлекаемых к выполнению указанных мероприятий;
 - приобретение, содержание и обновление спортивного инвентаря;
 - устройство новых и (или) реконструкция имеющихся помещений и площадок для занятий спортом;
 - создание и развитие физкультурно-спортивных клубов, организованных в целях массового привлечения граждан к занятиям физической культурой и спортом по месту работы.

По усмотрению работодателей, профсоюзов и иных уполномоченных работниками представительных органов в мероприятия по охране труда могут включаться и другие работы, направленные на оздоровление работников и улучшение условий их труда.

5.2. Результаты по снижению воздействий вредных факторов

Разработка мероприятий к организации рабочих мест вызвана необходимостью, обеспечения благоприятных условий труда аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Результаты разработки мероприятий представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Мероприятия по снижению воздействий вредных факторов

| Наименование технологического процесса, вида услуг, вида работ Производство синтетического каучука | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Наименование операции, вида работ. | Наименование оборудования (оборудование, оснастка, инструмент). | Обрабатываемый материал, деталь, конструкция | Наименование опасного и вредного производственного фактора и наименование группы, к которой относится фактор (физические, химические, биологические, психо-физиологические) | Мероприятия по снижению воздействия фактора и улучшению условий труда |
| аппаратчик, занятый в производстве синтетического каучука | Насосы-смесители; цистерны с химреагентами | Бутадиен, акрилонитрил | «Опасные и вредные производственные факторы, обладающие свойствами химического воздействия на организм работающего человека, называемые для краткости химическими веществами, представляют из себя физические объекты» [4] | Проведение специальной оценки условий труда; Онлайн-обучение и переподготовка работников; Оснащение бригад переносными газоанализаторами; Оценка состояния работников при допуске к газоопасным работам в замкнутых пространствах; Для снижения канцерогенного риска и оздоровления атмосферного воздуха от выбросов установка систем каталитического дожигания |
| аппаратчик, занятый в производстве синтетического каучука | Насосы-смесители; цистерны с химреагентами | Бутадиен, акрилонитрил | «Движущиеся (в том числе разлетающиеся) твердые, жидкие или газообразные объекты, наносящие удар по телу работающего (в том числе движущиеся машины и механизмы; подвижные части производственного оборудования» [4] | Регулирование вопросов предоставления работникам различных компенсаций по условиям труда путем включения их в коллективный договор; |

| | | | | |
|--|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Насосы-смесители; цистерны с химреагентами | Бугадин, акрилонитрил | «неподвижные режущие, колющие, обдирающие, разрывающие (например, острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхностях заготовок, инструментов и оборудования) части твердых объектов, воздействующие на работающего при соприкосновении с ним» [4] | Совершенствование системы обучения и проверки знаний по охране труда, как специалистов, так и рабочих ставя цель формирования у работников знаний и навыков, необходимых для безопасного труда. |
|--|--------------------------------------------|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Итак, разработанные мероприятия для обеспечения безопасности труда аппаратчика, занятого в производстве синтетического каучука позволят сократить воздействие вредных и опасных факторов на работников.

5.3. Предлагаемое или рекомендуемое изменение

Основной целью этого раздела является обеспечение безопасности технологического процесса путем снижения канцерогенного риска и оздоровления атмосферного воздуха от выбросов. Для достижения данной цели предлагается применить установку системы каталитического дожигания.

Технология каталитической очистки газов – достаточно универсальный и прошедший многолетнюю проверку практикой способ решения экологических задач. Он пригоден различным предприятиям, выбрасывающим схожие загрязнения, и может быть применен для очистки от разнообразных органических веществ.

Система очистки отработанного воздуха или отработавших газов необходима для соблюдения официальных и нормативных положений, касающихся попадания отработанного воздуха в окружающую среду.

В зависимости от технологического процесса или требований к чистому газу, рабочие температуры составляют 650 ... 1200 ° С с соответствующим временем пребывания не менее 0,7 с. реализуются в камере сгорания ТНВ. Термическое дожигание является оптимальным с точки зрения гигиены воздуха процессом, поскольку отработанный воздух или выхлопные газы, за исключением серы, галогенов или других термически не разлагаемых посторонних веществ, полностью превращаются в безвредные вещества - воду (H₂O) или диоксид углерода (CO₂).

Но в последнее время все больше применяется именно каталитическое дожигание отработанных газов.

В зависимости от технологического процесса или требований к чистому газу в реакционной камере KNV реализуются рабочие температуры 250 ... 400 ° С с соответствующим временем пребывания.

Каталитические установки дожигания обладают большим потенциалом экономии благодаря более низкой потребности в дополнительном топливе из-за нагрева реакционной камеры, благодаря чему затраты на электроэнергию будут минимизированы. Автотермические процессы могут быть реализованы даже при самых низких концентрациях загрязняющих веществ. Процесс «каталитического дожигания» [14] особенно рекомендуется для объемных потоков вытяжного воздуха из поверхностной промышленности, производства мебели, технологии окраски, пищевой и пластмассовой промышленности или химической промышленности. Каталитические установки дожигания специально адаптированы для каждого процесса заказчика, а также могут быть модифицированы или расширены для других процессов.

Сжигание углеводородов на катализаторах на основе оксида алюминия происходит в соответствии с кинетикой первого порядка. Энергии активации на одном катализаторе приблизительно равны и, если привести пример, составляют приблизительно 16 ккал для катализатора на основе оксида меди (10%) и приблизительно 41 ккал для палладия (0,15%) на моль прореагировавшего вещества. Частотные коэффициенты могут быть приняты в качестве приблизительного ориентира относительно того, может ли вещество легко сжигаться в присутствии катализатора. Продуктами реакции в этом процессе являются углекислый газ и водяной пар.

Основными типами конструкции, разработанными для процесса каталитического дожигания, являются те, которые воплощают концепции: прямого каталитического сжигания, каталитического сжигания с теплообменом и каталитического сжигания с теплообменом и рециркуляцией горячего воздуха. В последнем понятии, как правило, подразумевается улучшение экономии тепла основного процесса.

Описание процесса.

Дымовые газы вместе с необходимым количеством воздуха для горения нагреваются до высокой температуры. В термическом после обжига эта температура колеблется от 750 до 1200 ° С. Газы сохраняются при этой высокой температуре в течение достаточно длительного периода времени, в результате чего загрязняющие вещества (ЛОС, запах) окисляются кислородом в CO_2 , H_2O , N_2 , SO_x , HCl .

На эффективность дожига влияют температура, время пребывания, турбулентность (для перемешивания) и доступный кислород.

Для классических ЛОС достаточно температуры сгорания от 750 до 1000 ° С. Для экологически вредных и галогенированных компонентов рекомендуется температура дожига от 1000 ° С до 1200 ° С, чтобы гарантировать разрушение этих компонентов.

Разрушение происходит быстрее при более высоких температурах, чем при более низких. Это может быть использовано при определении размера камеры сгорания. Большая камера сгорания с низкой температурой имеет более высокие инвестиционные затраты, но более низкую стоимость топлива. Меньшая камера сгорания при высокой температуре будет иметь такой же выход, но с меньшими инвестиционными затратами и более высокими расходами на топливо.

Тепло выделяется при окислении органических компонентов в дымовых газах. Если концентрация летучих органических соединений достаточно высока, выделяемого тепла достаточно для поддержания температуры процесса, что позволяет проводить дожигание автотермически. Для температур сгорания 750-1000 ° С автотермическая точка находится в пределах 20-22 г ЛОС / Nm^3 . В НДТ указана автотермическая точка от 20 до 24 г / m^3 .

С экономической точки зрения концентрация на входе должна составлять от 1500 до 3000 ppmv, что ограничивает использование вспомогательного топлива. Для слишком низких концентраций ЛОС

необходимо добавить дополнительное топливо для дожигания газов. Для термического дожигания вспомогательные виды топлива обычно составляют наибольшую переменную стоимость.

Варианты использования.

В качестве варианта классического термического дожигания дымовые газы могут окисляться в существующем котле. Это возможно только в том случае, если объем потока дымовых газов достаточно мал и, если отсутствуют агрессивные газы или не образуются агрессивные продукты сгорания.

На практике необходимо проконсультироваться с изготовителем котла, чтобы убедиться, что котел не был поврежден, и выяснить, применимы ли гарантия и ответственность поставщика.

Для впрыска в существующий котел предпочтительно вводить газы в котел одновременно с воздухом для горения, а не через боковую камеру сгорания. В последнем случае существует значительная вероятность мертвых потоков, в результате чего урожай может быть уменьшен до недостаточного уровня.

Можно использовать различные методы, чтобы быстрее реализовать автотермичность:

1. Использование регенеративной адсорбции. Преимуществами являются меньший поток газа и более высокое содержание углеводородов.
2. Использование рекуперации тепла через теплообменник.
3. Использование регенеративных слоев для предварительного нагрева воздуха.

Процент удаления ЛОС обычно составляет 98 - 99,9%. Если используются длительное время пребывания и более высокие температуры, очистка может проводиться с выходом, превышающим 99,9%. Это иногда реализуется для галогенированных соединений.

Конечные концентрации ЛОС $< 1 - 20$ мг / Нм³ достижимы при минимальном конечном содержании кислорода более 3 об. %. В установках дожигания конечные концентрации кислорода обычно составляют 16-20 об. % O₂, поэтому проблем не возникает.

«СО также может быть окислен с помощью дожигателей. СО более трудно окисляется, чем ЛОС, из-за высокой температуры воспламенения (609 ° С). В таблице 3.2 показана эффективность удаления СО при минимальной концентрации O₂ после дожигания 3% в качестве граничного условия» [14].

В таблице 5 представлены значения удаления СО в зависимости от температуры.

Таблица 5 - Эффективность удаления СО в зависимости от температуры

| Температура (° С) | Эффективность удаления (%) |
|-------------------|----------------------------|
| 760 | 78 |
| +788 | 85 |
| 816 | 91 |
| 843 | 95 |
| +871 | 98 |
| +899 | > 99 |

«Для очистки газового выброса от вредных примесей применяется каталитическое окисление. В качестве катализатора использовался шариковый платиновый катализатор ШПК-1, характеристики которого представлены в табл. 6» [18].

В таблице 6 представлены технические характеристики «установки каталитического дожигания» [26].

Таблица 6 – Технические характеристики установки каталитического дожига газов

| Параметр | Значение |
|----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Эффективность очистки, % | 99 |
| Объем очищаемых газов, нм ³ | 500-2000 |
| Гидравлическое сопротивление, кПа | 2 |
| Энергопотребление, кВт | До 30 |
| Температура дожига, °С | 400 |
| Габариты, м | Реактор: диаметр - 1,3, высота - 2; теплообменник: диаметр - 0,9, длина -2. |
| Автоматическое управление | Электронное управление |
| Безопасность. | Пожаровзрывобезопасность |

«Отходящие газовые выбросы, загрязненные выбросами бутадиена и акрилонитрила, углерода и простейшими предельными углеводородами, направляются с помощью вентиляционной установки через теплообменник и камеру сгорания в реактор каталитической очистки.

Реактор каталитической очистки представлял цилиндрический аппарат емкостью, разделенный на три секции стальными газопроницаемыми сетками, на которых слоем 0,04 м насыпан катализатор.

Технологический газ очищается от вредных примесей за счет реакции окисления-восстановления, после этого сбрасывается в атмосферу через межтрубное пространство теплообменника (рисунок 9)» [21].

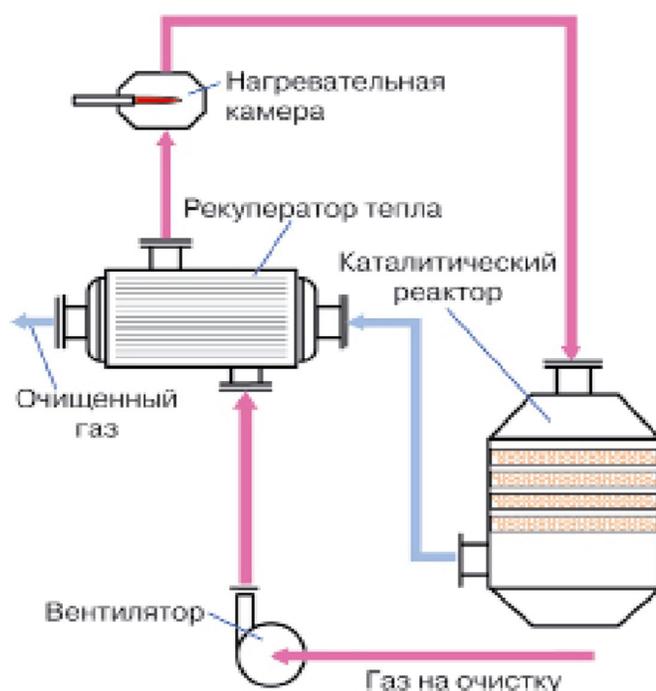


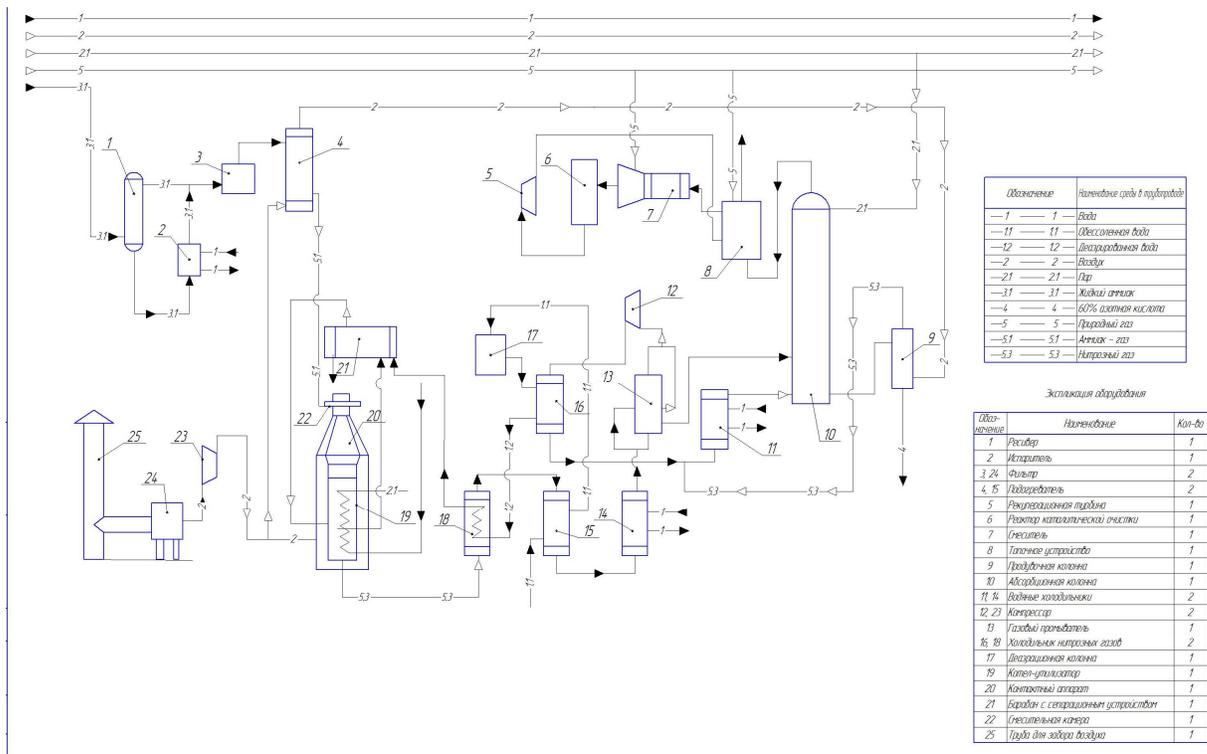
Рисунок 9 – Схема установки каталитического дожига

Граничные условия:

1. В целях безопасности концентрация углеводородов в смеси дымовых газов должна поддерживаться на уровне ниже 25% от нижнего предела взрываемости (НПВ).
2. Концентрации пыли должны быть менее 3 мг / м³. В конкретных приложениях для сжигания органических веществ это может быть выше.
3. Особенно подходит для более высоких концентраций ЛОС (5-16 г / Нм³).

Установка не требует никаких вспомогательных материалов.

На рисунке 10 изображена схема установки реактора каталитической очистки воздуха в установку по переработке аммиака для производства синтетического каучука.



1 – ресивер, 2 – испаритель, 3, 24 – фильтр, 4, 15 – подогреватель, 5 – рекуперационная турбина, 6 – реактор каталитической очистки, 7 – смеситель, 8 – топочное устройство, 9 – продувочная колонна, 10 – адсорбционная колонна, 11, 14 – водяные холодильники, 12, 23 – компрессор, 13 – газовый промыватель, 16, 18 – холодильник нитазных газов, 17 – деазрационная колонна, 19 – котел утилизатор, 20 – контактный аппарат, 21 – барабан с сепарационным устройством, 22 – смесительная камера, 25 – труба для забора воздуха.

Рисунок 10 - Схема установки реактора каталитической очистки воздуха в установку по переработке аммиака для производства синтетического каучука

Когда ЛОС и вспомогательное топливо сжигаются, выделяется CO_2 , который является парниковым газом.

Помимо CO_2 , CO и NO_x также образуются. Образование больших количеств CO и NO_x можно избежать путем эффективного регулирования процесса.

В частности, для CO достижимые концентрации CO в значительной степени определяются температурой горения. При температуре $870^\circ C$ выброс CO увеличивается в геометрической прогрессии. Если температура

падает от 870 до 760 ° С, удельная эмиссия СО на кг окисленного ЛОС умножается на 5. Абсолютные цифры не упоминаются.

Выбросы NO_x составляют менее 100 мг / Нм³ в форсажной камере с природным газом в качестве вспомогательного топлива и без компонентов азота, присутствующих в дымовых газах.

НСl, HF, SO₂.

При дожигании галогенов и сернистых соединений образуются HCl, HF, SO₂. Они должны быть удалены с помощью средства для лечения кислых газов (сухая известь для инъекций, инъекции полусухи извести, щелочной скруббер и мокрая известь).

Диоксины.

Следует также учитывать возможность образования диоксинов при дожигании галогенированных соединений. Диоксинов (и других галогенированных соединений в дымовой трубе) можно избежать, работая при высоких температурах сгорания (1000...1100 ° С) и более длительном времени пребывания (минимум 1 секунда), так что существующие диоксины разрушаются. Образование диоксинов из сгоревших газов можно избежать, заблаговременно удаляя прекурсоры, такие как пыль и тяжелые металлы, и сохраняя как можно более короткое время пребывания газа в температурном интервале от 400 до 200 ° С. Если образование диоксина все еще происходит, его необходимо удалить с помощью сорбции активированным углем.

Использование энергии.

Для поддержания автотермического сгорания необходимо вспомогательное топливо. Использование энергии определяется содержанием ЛОС в дымовых газах.

Тепло также выделяется при окислении органических компонентов в дымовых газах. Если концентрация летучих органических соединений достаточно высока, выделяемого тепла достаточно для поддержания температуры процесса, что позволяет проводить дожигание автотермически.

Преимущества установки:

- проверенная технология для углеводородов;
- высокая эффективность достижима с доходностью до 99,9999%;
- хорошо для высоких концентраций ЛОС:> 20% LEL.

«По сравнению с другими методами дожигания термическое дожигание без рекуперации энергии в первую очередь подходит для:

- низкие объемы дымовых газов (<860 м³ / час);
- высокие нагрузки, при которых может произойти самовозгорание при дожигании;
- высокие температуры дымовых газов, поэтому требуется мало дополнительного нагрева;
- дымовые газы с сильным пылевым загрязнением, которые могут блокировать катализатор при дожигании каталитического нейтрализатора и установку рекуперации тепла при дожигании при дожигании;
- однако предпочтительнее дожигание с рекуперацией энергии, если вышеупомянутые проблемы с рекуперацией тепла не встречаются» [22].

«Косвенная сушка промышленных шламов - это одно из применений, в котором используется закачка в существующий котел. После конденсации и кислотной очистки сухих паров остается небольшой объем тяжелых неконденсируемых газов с запахом. Эти газы впрыскиваются в котел вместе с воздухом для горения. Содержание энергии в этих дымовых газах, таким образом, восстанавливается перед сушкой осадка» [23].

6 Охрана труда

На рисунке 11 представлена блок-схема проведения обучения и проверки знаний работников рабочих профессий, занятых на работах с опасными и вредными условиями труда ООО «Тольяттикаучук».

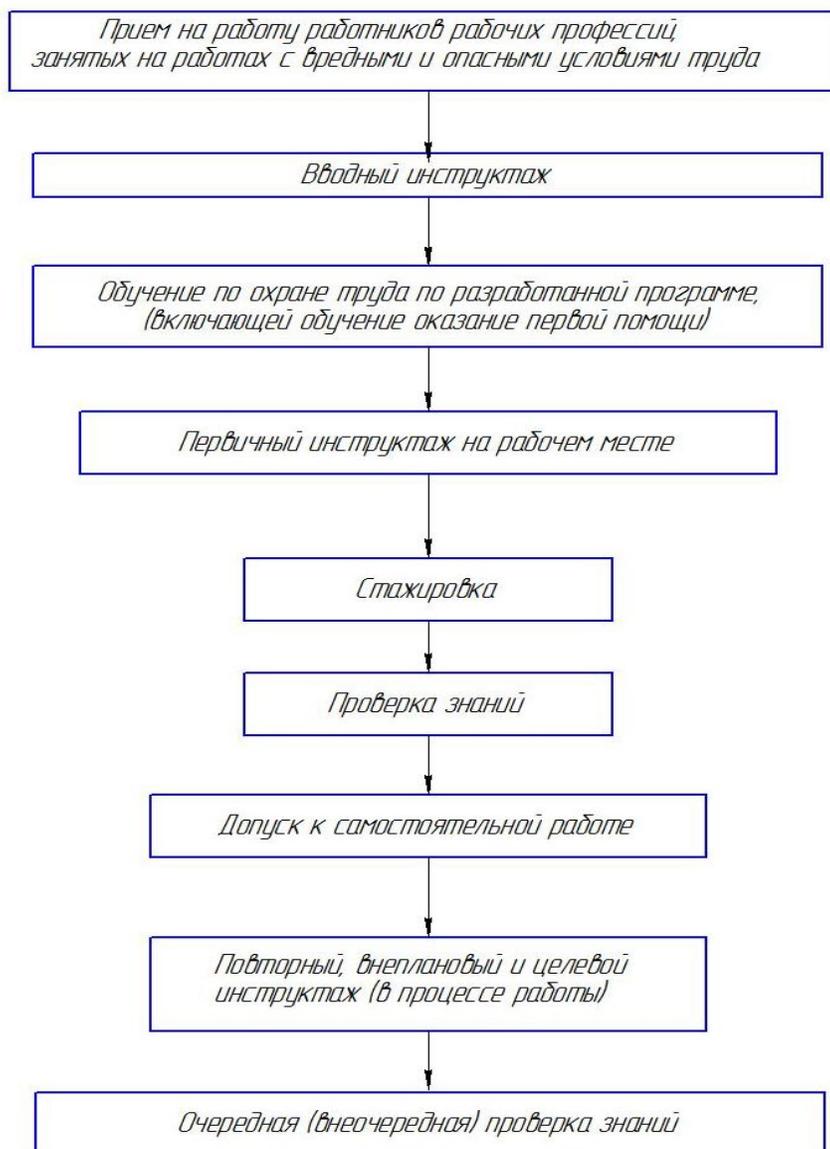


Рисунок 11 – Блок-схема обучения и проведения проверки знаний работников рабочих профессий, занятых на работах с опасными и вредными условиями труда ООО «Тольяттикаучук»

Процесс проведения вводного инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в ООО «Тольяттикаучук» представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Процесс проведения вводного инструктажа по охране труда работника, принятого на работу в ООО «Тольяттикаучук»

| Действие (процесс) | Ответственный за процесс | Исполнитель процесса | Документы на входе | Документы на выходе | Примечание |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Проведение вводного инструктажа | Работодатель (генеральный директор ООО «Тольяттикаучук») | специалист по ОТ | Приказ о приеме на работу; должностная инструкция | Отметка в журнале инструктажей и в контрольном листке документов о приеме на работу | Проводится 1 раз |
| Краткий опрос об информации, полученной в ходе вводного инструктажа | Работодатель (генеральный директор ООО «Тольяттикаучук») | специалист по ОТ | Приказ о приеме на работу; должностная инструкция | Отметка в журнале инструктажей и в контрольном листке документов о приеме на работу | |

Согласно ст. 225 Трудового кодекса РФ «все работники, в том числе руководители организаций, а также работодатели — индивидуальные предприниматели, обязаны проходить обучение и проверку знаний требований охраны труда в порядке, установленном законодательством; для всех поступающих на работу лиц, а также для работников, переводимых на другую работу, работодатель или уполномоченное им лицо обязаны проводить инструктаж по охране труда, организовывать обучение безопасным методам и приемам выполнения работ и оказания первой помощи пострадавшим» [14].

«Кроме того, работодатель обеспечивает обучение лиц, поступающих на работу с вредными и (или) опасными условиями труда, безопасным методам и приемам выполнения работ со стажировкой на рабочем месте и сдачей экзаменов и проведение их периодического обучения по охране труда и проверку знаний требований охраны труда в период работы» [14].

7 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

7.1 Оценка антропогенного воздействия объекта на окружающую среду

«Основными источниками загрязнений окружающей среды при производстве синтетического каучука являются системы местной, общеобменной вытяжной вентиляции. Загрязняющими веществами, поступающими в атмосферный воздух при производстве бутадиен-нитрильного каучука в основном являются бутадиен-77,2% от всех выбросов на предприятии, и акрилонитрил-10,4%» [22].

«В целом по предприятию в настоящее время в атмосферу поступают 31 загрязняющее вещество, которые образуют дополнительно группу (аммиак + сероводород) обладающую эффектом суммации вредного воздействия» [22].

В литературе имеется множество обзоров, касающихся проблемы утилизации отходов и возможных решений проблемы резины, так же обсуждают важность утилизации резиновых отходов для защиты окружающей среды и энергосбережения. Использование отходов криогрунта в качестве наполнителя в каучуках и полиолефинах хорошо известно.

В последнее время появилось несколько новых методов девулканизации резиновых отходов, но наиболее важным из них является процесс девулканизации с использованием ультразвукового облучения. Исследования в этой области показали, что в присутствии тепла и температуры ультразвуковые волны способны разрушать трехмерное пространство сетки вшитых каучуках.

Полученный в результате девулканизированный каучук затем может быть переработан, отформован и подвергнут ревулканизации точно так же, как и первичный каучук. Сообщалось, что химическое, механическое, плазменное, коронное и электронно-лучевое излучение могут быть использованы для улучшения адгезии матрицы к наполнителю.

Производство синтетического каучука включает в себя несколько химических соединений, которые являются токсичными для человека. Обобщение опасностей для здоровья, связанных с производственным процессом, является оправданным, так как производится большое количество синтетического материала.

«Для достоверного подхода к оценке воздействия объекта необходимо и определение категории хозяйствующего субъекта с целью общей оценки экологической безопасности города (региона) в части оценки состояния выбросов и загрязнения атмосферного воздуха, принятия природоохранных решений при разработке перспективных планов развития города и промышленных комплексов» [22].

7.2 Предлагаемые или рекомендуемые принципы, методы и средства снижения антропогенного воздействия на окружающую среду

В качестве снижения антропогенного воздействия на окружающую среду необходимо внедрять энергосберегающие технологии, включая:

- внедрение замкнутой технологии водопотребления с целью возвращения очищенных стоков в производственный цикл;
- установку системы очистки сточных вод в цехе промывки исходного сырья;
- установку технологии каталитического дожигания газов.

7.3 Разработка документированных процедур

В соответствии с требованиями стандарта ИСО 9001:2008 система качества организации должна быть документирована.

Согласно п.8.1 МС ИСО 9001:2008 в организации планируются и применяются процессы мониторинга, измерения, анализа и улучшения, необходимые для:

- демонстрации соответствия требованиям к продукции;
- обеспечения соответствия системы менеджмента качества;
- постоянного повышения результативности системы менеджмента качества.

В соответствии с ИСО 9001:2008 ООО «Тольяттикаучук» включает следующие обязательные документированные процедуры: управление документацией, управление записями, управление несоответствующей продукцией, внутренние аудиты, предупреждающие действия, корректирующие действия. Паспорт представлен в таблице 8.

В качестве документированной процедуры согласно ИСО 14000 разработаем паспорт на отходы, объём которых преобладает в производственной деятельности ООО «Тольяттикаучук».

Таблица 8 – Паспорт на отходы I-V класса опасности ООО «Тольяттикаучук»

| Паспорт отходов I–IV классов опасности | |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Составлен на | _____ |
| | (указывается вид отхода, код и наименование по федеральному классификационному каталогу отходов) |
| образованный | <u>Производственной деятельности ООО «ТОЛЬЯТТИКАУЧУК»</u> |
| | (указывается наименование технологического процесса, в результате которого образовался отход, или процесса, в результате которого товар (продукция) утратил свои потребительские свойства, с указанием наименования исходного товара) |
| состоящий из | _____ |
| | (химический и (или) компонентный состав отхода, в процентах) |
| | пылеобразный |
| | (агрегатное состояние и физическая форма: твердый, жидкий, пастообразный, шлам, гель, эмульсия, суспензия, сыпучий, гранулят, порошкообразный, пылеобразный, |

| |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| волокно, готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства, иное – указать нужное) |
| имеющий <u>III</u> (<u>третий</u>) класс опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду. (класс опасности) (прописью) |

В таблице 9 представлена процедура утилизации опасных отходов, которые присутствуют в производственной деятельности в ООО «Тольяттикаучук».

Таблица 9 – Процедура утилизации опасных отходов в ООО «Тольяттикаучук»

| Действие (процесс) | Ответственный за процесс | Исполнитель процесса | Документы на входе | Документы на выходе | Примечание |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|
| Анализ производственной деятельности и подсчет объема отходов | Начальник экологической службы | Инженер-эколог | Статистические данные за период времени по объемам отходов на производстве | Отчет по объему отходов на производстве | |
| Создание проекта паспорта отходов | Начальник экологической службы | Инженер-эколог | Отчет по объему отходов на производстве | Проект паспорта отходов I–IV классов опасности | |
| Согласование проекта паспорта отходов | Начальник экологической службы | Начальник экологической службы; директор ООО «Тольяттикаучук» | Проект паспорта отходов I–IV классов опасности | Паспорт отходов I–IV классов опасности | |
| Введение в работу паспорта отходов | Начальник экологической службы | Инженер-эколог | Паспорт отходов I–IV классов опасности | Отчет о введении в работу паспорта отходов | |
| Заключение договора с фирмой, аккредитованной на вывоз и утилизацию опасных отходов | Начальник экологической службы; директор ООО «Тольяттикаучук» | Аккредитованная организация | Паспорт отходов I–IV классов опасности | Договор на оказание услуг по вывозу опасных отходов | |

| | | | | |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Заявка на вывоз и утилизацию опасных отходов | Начальник экологической службы; директор ООО «Тольяттикаучук» | Аккредитованная организация | Договор на оказание услуг по вывозу опасных отходов | Акт оказания услуг по вывозу и утилизации опасных отходов |
|----------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|

Таким образом, мы разработали процедуру утилизации отходов, объём которых преобладает в производственной деятельности ООО «Тольяттикаучук».

Утилизация отходов и их обезвреживание, согласно законодательной практике, не является тождественным понятием. К обезвреживанию, например, относят такие процессы, как захоронение ТКО или пиролиз (термическое разложение без доступа кислорода). Все проекты по обезвреживанию отходов подлежат государственной экологической экспертизе, они проверяются на соответствие экологическому законодательству, в ходе проверки должно подтверждаться отсутствие негативного влияния на окружающую среду. К объектам утилизации законодательных требований меньше - необходимо разработать технические условия на продукцию.

8 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

8.1 Анализ возможных аварийных ситуаций или отказов на данном объекте

Опасность на химически опасном объекте (ХОО) реализуется в виде химических аварий. Химической аварией называется авария на химически опасном объекте, сопровождающаяся проливом или выбросом опасных химических веществ, способная привести к гибели или химическому заражению людей, продовольствия, пищевого сырья и кормов, сельскохозяйственных животных и растений или к химическому заражению окружающей природной среды. При химических авариях АХОВ распространяются в виде газов, паров, аэрозолей и жидкостей.

«В результате мгновенного (1–3 минуты) перехода в атмосферу части вещества из емкости при ее разрушении образуется первичное облако. Вторичное облако АХОВ – в результате испарения разлившегося вещества с подстилающей поверхности. Чрезвычайные ситуации с химической обстановкой такого типа возникают при аварийных выбросах или проливах используемых в производстве, хранящихся или транспортируемых сжиженных аммиака и хлора» [22].

«В результате химической аварии с выбросом АХОВ происходит химическое заражение – распространение опасных химических веществ в окружающей природной среде в концентрациях или количествах, создающих угрозу для людей, сельскохозяйственных животных и растений в течение определенного времени» [22].

«Возможный выход облака зараженного воздуха за пределы территории химически опасного объекта обуславливает химическую опасность административно-территориальной единицы, где такой объект расположен. В результате аварии на ХОО возникает зона химического заражения» [22].

«При возникновении опасной ситуации или аварии на предприятии:

- использовать индивидуальные средства защиты и убежища с режимом полной изоляции;
- для защиты органов дыхания использовать противогаз, а при его отсутствии – ватно-марлевую повязку или подручные изделия из ткани, смоченные в воде, 2-5%-ом растворе пищевой соды;
- эвакуировать людей из зоны заражения, возникшей при аварии;
- применять антитоксические средства обработки кожных покровов;
- соблюдать режимы поведения (защиты) на зараженной территории;
- проводить санитарную обработку людей, дегазацию одежды, территории сооружений, транспорта, техники и имущества» [22].

Для постоянного совершенствования системы реагирования на чрезвычайные ситуации в связи с опасными химическими авариями роль координаторов на месте имеет решающее значение для оценки концентрации загрязнения зданий внутри и снаружи помещений с учетом продолжительности выброса токсичных газов.

Например, следует создать «Комитет по расследованию химических аварий» на национальном уровне, а также сформировать позитивное сотрудничество, ориентированное на отраслевые и университетские исследования, и культуру безопасности.

Контроль не достигается отдельным человеком, а требует хорошей организации, которая должна быть последовательной и гибкой.

Кроме того, координатор на месте должен обладать знаниями о соответствующих областях, чтобы он или она могли справиться с аварией с общей точки зрения путем оценки и мониторинга аварии после первоначального реагирования.

Практические подходы к управлению рисками должны основываться как на техническом ноу-хау профессионально подготовленных людей, так и на знании и восприятии людей, подверженных риску.

Разработка планов управления рисками, в которых игнорируются местные знания, местные политические структуры и местные приоритеты, не будет эффективной; планы не будут строиться в основном на местных знаниях без внешнего технического вклада, где это уместно. Нужен компромисс. Это означает разработку планов управления рисками, в которые сообщество может внести свой вклад и которые местные жители могут помочь в реализации. Консультации, обсуждения и переговоры являются жизненно важными аспектами таких подходов.

В чрезвычайных ситуациях быстрое реагирование на чрезвычайные ситуации и действия по эвакуации необходимы для спасения человеческих жизней. Долгосрочное планирование с участием сообщества, чтобы сделать людей менее уязвимыми в чрезвычайных ситуациях, также необходимо.

Управление рисками - это двусторонний процесс, который должен учитывать как опасность и ее влияние на людей, так и реакцию людей на ситуацию.

8.2 Разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) на взрывопожарных и химически опасных производственных объектах

Так как ООО «Тольяттикаучук» является химическим предприятием с опасным производством, то разработка планов локализации и ликвидации аварий (ПЛА) необходима.

«Руководящим документом при разработке этого плана для химико-технологических объектов являются методические указания РД 09-536-03 [15], в которых отмечается, что главными целями разработки ПЛАС являются:

- определение возможных сценариев возникновения аварийной ситуации и ее развития;
- определение готовности организации к локализации и ликвидации аварийных ситуаций на опасном производственном объекте;
- планирование действий производственного персонала и аварийно-спасательных служб (формирований) по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на объекте;
- разработка мероприятий, направленных на повышение противоаварийной защиты и снижение масштабов последствий аварий;
- выявление достаточности принятых мер по предупреждению аварийных ситуаций на объекте» [16].

«ПЛАС состоит из следующих разделов:

Раздел 1. Технология и аппаратурное оформление блока.

Раздел 2. Анализ опасности технологического блока.

Раздел 3. Выводы и предложения.

Раздел 4. Список использованных методических материалов и справочной литературы» [16].

«Исходными данными для разработки ПЛАС служат: характеристика объекта (цеха, установки и т.п.) принципиальные технологические схемы блоков; компоновки оборудования цехов и производства в целом.

В краткой характеристике опасности технологического блока должны быть представлены:

- наименование опасных веществ, их молекулярные формулы и физикохимические параметры;
- данные о взрывопожароопасности;
- реакционная способность;
- коррозионная активность;

- токсичная опасность;
- характер воздействия опасных веществ на организм человека и индивидуальные средства защиты;
- поражающие факторы аварийной ситуации (ударная волна, тепловое излучение, токсическое поражение и т.д.);
- меры первой помощи пострадавшим и методы нейтрализации опасных веществ» [16].

8.3 Планирование действий по предупреждению и ликвидации ЧС, а также мероприятий гражданской обороны для территорий и объектов

В соответствии с Федеральным законом «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (№ 68-ФЗ от 21 декабря 1994 г.) [4] все предприятия, учреждения и организации (далее - объекты), независимо от их организационно-правовой формы, должны планировать и осуществлять мероприятия по защите рабочих и служащих от чрезвычайных ситуаций.

Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий были разработаны рекомендации по структуре и содержанию плана действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций объекта.

На рисунке 12 представлена схема передачи информации при возникновении аварийных ситуаций на ООО «Тольяттикаучук».

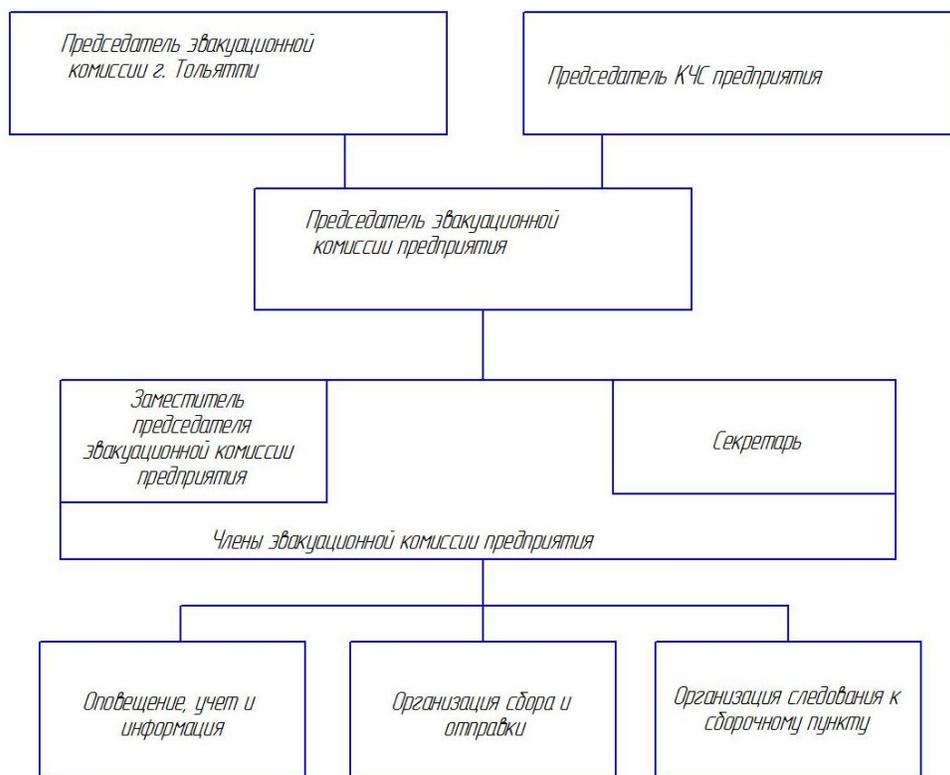


Рисунок 12 - Схема передачи информации при возникновении аварийных ситуаций на ООО «Тольяттикаучук»

В ходе первого (подготовительного) этапа должны быть определены должностные лица объекта, ответственные за подготовку и предоставление исходных данных, а также за написание отдельных подразделов.

Для этого начальнику штаба (отдела, сектора) ГОЧС целесообразно подготовить проект приказа руководителя объекта, в котором определить ответственных исполнителей, объем и сроки подготовки и предоставления исходных данных и материалов для плана действий. Примерное содержание этих материалов следует довести до исполнителей на рабочем совещании.

На втором этапе – практической разработки документов плана – должны быть задействованы члены КЧС объекта. Это входит в их обязанности в соответствии с «Положением об объектовой КЧС».

На третьем этапе – согласования и утверждения плана действий – документы плана согласовываются с территориальными органами

управления ГОЧС (управлениями или отделами ГОЧС городов или городских районов) и утверждаются руководителями объектов.

8.4 Рассредоточение и эвакуация из зон ЧС

При возникновении крупных производственных аварий, катастроф и стихийных бедствий (режим чрезвычайной ситуации) на ООО «Тольяттикаучук» существует план эвакуации.

Существует матрица решений, которая может оценить степень ущерба, вызванного утечкой опасных химических веществ, и разработать план выборочной эвакуации в зависимости от процедуры поведения при эвакуации. Принятие решения по плану выборочной эвакуации было основано на комплексном рассмотрении следующих параметров; время выброса, внутренняя и наружная концентрация, расстояние по ветру, воздухообмен в час. Следовательно, план аварийной эвакуации был классифицирован на убежище на месте, убежище в убежище и эвакуацию.

Планы действий представлены в виде таблицы 10, в которой показан ряд шагов (на основе стратегий действий в чрезвычайных ситуациях), которые необходимо выполнить при реагировании на чрезвычайную ситуацию на основе ее карты рассеивания (зоны воздействия) и оцененных уровней аварийных ситуаций на отдельные заводы в пределах индустриального парка. В таблицу также включены необходимые ресурсы (внутренние и внешние), такие как системы экстренной связи, система сигнализации и аварийное оборудование (средства индивидуальной защиты, средства первой помощи, системы пожаротушения и т.д.), А также ответственный персонал назначены для выполнения адаптивных функций.

Таблица 10 – Порядок действий при возникновении аварии

| Процесс | Задача | Исполнитель |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| Обнаружить и сообщить об утечке | Подключите диспетчерскую, Проверка газовой сигнализации. Аварийная связь | работник |
| Предотвращение утечки | Операционная адсорбционная колонна, Средства защиты от износа, Операционные защитные оболочки | Работник, бригадир, мастер |
| Профилактические меры против распространения | Предотвращение диффузии паров с помощью водяных брызг Предотвращение вторичного распространения с помощью мешка с песком | Работник, добровольная пожарная дружина |
| Восстановительное действие | Перенос загрязняющих веществ в систему очистки сточных вод. Выносить загрязняющие вещества на машине для перевозки отходов. | Работник, добровольная пожарная дружина |

Поскольку стратегии аварийного реагирования определены для различных типов аварийных ситуаций, составляются подробные планы действий для конкретного сценария. Эти планы действий являются частью методики предварительного плана, которая широко используется в химической промышленности.

8.5 Технология ведения поисково-спасательных и аварийно-спасательных работ в соответствии с размером и характером деятельности организации

В случае стихийных бедствий, аварий или террористического акта целью поисково-спасательной операции является спасение наибольшего числа людей в кратчайшие сроки при минимизации риска для спасателей.

Спасательные работы охватывают:

- прием экстренных вызовов
- выдача предупреждений общественности
- предотвращение потенциальных аварий или опасностей

- защита людей, имущества и окружающей среды от опасности и спасение жертв несчастных случаев
- тушение пожаров и ограничение ущерба

Спасательные службы оказывают неотложную помощь в случае аварии или в случае потенциальной опасности.

Из-за специфики своей работы большинство команд МЧС являются междисциплинарными и включают сотрудников полиции, пожарной и скорой медицинской помощи. Большинство работников МЧС проходят базовую подготовку по разрушению конструкций и опасностям, связанным с проводами под напряжением, обрывом газопроводов и другими опасностями.

Методы поиска сосредоточены на том, где могут быть обнаружены жертвы, и местах, где они находятся. Области захвата внутри поврежденных структур называются пустотами; они включают места, в которые попадают жертвы, чтобы защитить себя (под партами, в ваннах, в шкафах). Когда будут выявлены потенциальные зоны захвата и определено потенциальное число жертв, начнутся поисковые операции. Первоначально, поисковики кричат, прося жертв определить их местонахождение, следуя систематической схеме поиска. Шаблоны включают в себя: триангуляцию (три искателя приближаются к зоне захвата с трех направлений); шаблон поиска справа / слева (одна команда ищет левую сторону, а другая команда - правую сторону здания); или шаблон поиска снизу вверх / сверху вниз. Искатели часто останавливаются, чтобы выслушать шумы или попытки общения. Для этого все поисковики могут одновременно прекратить свою деятельность в указанное время. Там, где повреждены многие конструкции (например, после ураганов), внешние стены зданий, в которых проводился обыск, маркируются с использованием системы маркировки зданий.

8.6 Использование средств индивидуальной защиты в случае угрозы или возникновения аварийной или чрезвычайной ситуации

Решение об использовании СИЗ в качестве меры контроля и его выборе должно основываться на оценке риска.

Оценка риска должна идентифицировать все присутствующие опасности и обеспечить меру риска. Должна быть доступна информация о безопасном уровне опасностей. Поскольку мера существующего риска и безопасный уровень известны, должна быть возможность решить, насколько эффективными должны быть СИЗ. Физические, термические и акустические риски также необходимо оценивать при выборе защитной одежды в дополнение к химическим и биологическим опасностям. Необходимо также оценить вероятность несчастных случаев и разработать реалистичные сценарии наихудшего случая. Риск может касаться всего тела или части тела. СИЗ должны охватывать все части тела, которые находятся в опасности. Использование пыли, жидкости или газонепроницаемой одежды повышает риск повышения температуры тела, что необходимо учитывать при планировании выполняемой задачи. По назначению СИЗ подразделяются на средства индивидуальной защиты органов дыхания (СИЗОД) и средства защиты кожи (СЗК), по принципу защитного действия - на средства индивидуальной защиты фильтрующего и изолирующего типов. К средствам индивидуальной защиты органов дыхания относятся выпускаемые промышленностью противогазы и респираторы и изготавливаемые населением простейшие средства защиты типа противопыльных тканевых масок и ватно-марлевых повязок.

Химическая защитная одежда должна быть выбрана так, чтобы уменьшить опасное воздействие намного ниже уровня опасности. Цель состоит в том, чтобы воздействие было не на установленном законом уровне профессионального воздействия, а на уровне, которому работодатель может

доверять, чтобы быть безопасным для работника. Для защиты следует использовать только СИЗ, имеющие маркировку CE.

К средствам защиты кожи относится специальная защитная одежда, изготавливаемая из прорезиненных и других тканей изолирующего типа, а также бытовая одежда из полиэтиленовых и других влаго- и пыленепроницаемых материалов.

Фильтрующие средства индивидуальной защиты обеспечивают защиту органов дыхания и кожи либо за счет поглощения вредных примесей, содержащихся в атмосфере окружающего воздуха, специальными химическими поглотителями, либо за счет осаждения крупных аэрозолей и твердых вредных примесей в атмосфере на мелкопористых тканевых материалах.

Средства защиты изолирующего типа обеспечивают защиту органов дыхания за счет подачи в организм человека чистого воздуха, получаемого с помощью автономных систем без использования для этих целей наружного воздуха. Защита кожи обеспечивается в данном случае полной ее изоляцией от окружающей среды.

Следует подчеркнуть, что только СИЗ, имеющие знак CE, могут рассматриваться как отвечающие основным требованиям по охране труда и технике безопасности, поэтому работодатели всегда должны выбирать СИЗ для своих работников из числа этих. Для этого работодателям необходимо иметь базовые знания и понимание правил размещения СИЗ на рынке ЕС.

Для обеспечения надлежащей защиты СИЗ должны:

- соблюдать соответствующие положения Сообщества по проектированию и изготовлению в отношении безопасности и здоровья,
- соответствовать соответствующему риску, не приводя к увеличению риска,
- подходить для условий на данном рабочем месте,

- отвечать требованиям, связанным с эргономикой, и учитывать состояние здоровья работника,
- приспосабливаться к пользователю, т. е. правильно надевать пользователя после необходимых регулировок.

9 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

9.1 Разработка плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

План мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма представлен в таблице 11.

Таблица 11 - План мероприятий

| Рабочее место | Мероприятия, направленные на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма | Цель мероприятий по охране труда | Период проведения мероприятий |
|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука | Проведение специальной оценки условий труда | Контроль ОВПФ на рабочих местах | Декабрь 2020 |
| | Оснащение бригад переносными газоанализаторами | В качестве снижения воздействия повышенной концентрации газообразных веществ | Декабрь 2020 |
| | Регулирование вопросов предоставления работникам различных компенсаций по условиям труда путем включения их в коллективный договор | В качестве снижения количества опасных и вредных факторов производства | Декабрь 2020 |
| | Совершенствование системы обучения и проверки знаний по охране труда | В качестве снижения количества опасных и вредных факторов производства | Декабрь 2020 |
| | Для снижения канцерогенного риска и оздоровления атмосферного воздуха от выбросов установка систем каталитического дожигания | В качестве снижения количества опасных и вредных факторов производства | Декабрь 2020 |

В качестве мероприятий, направленных на улучшение условий труда и снижения риска производственного травматизма разработаем мероприятия

на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука при выполнении работ на автокранах.

9.2 Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве

Для расчёта исходные данные приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Исходные данные

| Показатели | Условные обозначения | Ед. измерения | Значение |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Фонд заработной платы | ФЗП | Руб. | 11520000 |
| тариф на обязательное страхование от несчастных случаев и случаев травматизма для | tстр | - | 1,5 |
| Количество работников за 3 года | N | чел. | 30 |
| Количество случаев травматизма на производственных площадках которые были признаны страховыми за последние три календарных года, перед текущим годом | K | чел. | 4 |
| количество полных дней временной нетрудоспособности | T | Дней | 92 |
| количество страховых случаев травматизма на производственной площадке за прошедшие три года | S | - | 4 |
| количество созданных рабочих на производственных площадях где была проведена оценка условий труда | q11 | чел. | 30 |
| общее число рабочих мест на производственных участках | q12 | чел. | 30 |
| количество рабочих мест на производственных участках где условия труда были отнесены к вредным | q13 | чел. | 29 |
| число работников которые прошли обязательные медицинские осмотры | q21 | чел. | 29 |
| количество всех работающих | q22 | чел. | 30 |

В данном разделе рассмотрим Расчет размера скидок и надбавок к страховым тарифам на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве.

$$a_{\text{стр}} = \frac{O}{V}, \quad (1)$$

где O – внесение ООО «Тольяттикаучук» взносов на страхование работников от производственных травм за три последних года;

V – сумма взносов ООО «Тольяттикаучук». за работников предприятия:

$$V = \sum \text{ФЗП} \times t_{\text{стр}}, \quad (2)$$

где $t_{\text{стр}}$ – величина страхового тарифа для ООО «Тольяттикаучук». за работников предприятия от производственных травм.

$$V = \sum 11520000 \times 1,5 = 17280000 \text{ руб}$$

$$a_{\text{стр}} = \frac{980000}{17280000} = 0,057$$

$V_{\text{стр}}$ – количество травмированных работников ООО «Тольяттикаучук», получение травм которыми являются страховыми:

$$V_{\text{стр}} = \frac{K \times 1000}{N}, \quad (3)$$

где K – количество страховых травм работников ООО «Тольяттикаучук»;

N – количество работающих в производственных помещениях ООО «Тольяттикаучук»;

$$V_{\text{стр}} = \frac{4 \times 1000}{30} = 133,33$$

$C_{стр}$ - среднее количество нетрудоспособных дней на один страховой случай травмирования работника ООО «Тольяттикаучук».

$$C_{стр} = \frac{T}{S}, \quad (4)$$

где T – общее число нетрудоспособных дней всей статистики травматизма среди работников ООО «Тольяттикаучук»;

S – количество травмированных работников ООО «Тольяттикаучук», получение травм которыми являются страховыми;

$$C_{стр} = \frac{92}{4} = 23$$

Определяем для ООО «Тольяттикаучук». коэффициенты условий труда и медосмотров:

q_1 - коэффициент оценки труда работников ООО «Тольяттикаучук».

$$q_1 = (q_{11} - q_{13})/q_{12}, \quad (5)$$

где q_{11} - численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук», на которых проводилась оценка условий труда;

q_{12} - общая численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук»;

q_{13} - численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук», на которых по результатам оценки условий труда данные условия были отнесены к вредным;

q_2 – коэффициент, который указывает на качественное проведение медицинских осмотров.

$$q_1 = \frac{30-29}{30} = 0,033.$$

$$q_2 = q_{21}/q_{22}, \quad (6)$$

где q_{21} - численность работников ООО «Тольяттикаучук», которые прошли ежегодные медосмотры;

q_{22} - общая численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук».

$$q_2 = \frac{29}{30} = 0,97.$$

Находим размер скидки на страхование:

$$C(\%) = 1 - \left\{ \frac{\left(\frac{a_{\text{стр}} + b_{\text{стр}} + c_{\text{стр}}}{a_{\text{вэд}} + b_{\text{вэд}} + c_{\text{вэд}}} \right)}{3} \right\} \times q_1 \times q_2 \times 100, \quad (7)$$

$$C(\%) = \{1 - (0,057 / 0,06 + 1,33 / 1,26 + 23 / 77,24) / 3\} \times 0,03 \times 0,97 \times 100 = 0,67.$$

Находим величину тарифа для ООО «Тольяттикаучук». на 2018г. с учетом скидки на страхование:

$$t_{\text{стр}}^{2019} = t^{2018} - t^{2018} * C \quad (8)$$

$$t_{\text{стр}}^{2019} = 1,5 - 1,5 * 0,0067 = 1,489$$

$$V^{2019} = \PhiЗП^{2018} * t_{\text{стр}}^{2019} \quad (9)$$

$$V^{2019} = 11520000 * 1,489 = 17153280 \text{руб.}$$

Рассчитаем экономию средств для ООО «Тольяттикаучук» на страховых взносах за 2019 год:

$$\mathcal{E} = V^{2019} - V^{2018} \quad (10)$$

$$\mathcal{E} = 17280000 - 17153280 = 126720 \text{руб.}$$

Экономия средств для ООО «Тольяттикаучук» на страховых взносах за 2019 год составит 126720 рублей.

9.3 Оценка снижения уровня травматизма, профессиональной заболеваемости по результатам выполнения плана мероприятий по улучшению условий, охраны труда и промышленной безопасности

Исходные данные для расчёта оценки снижения уровня травматизма приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Исходные данные для экономического обоснования проекта

| Показатели | Условные обозначения | Ед. измерения | Базовый вариант | Проектный вариант |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Численность рабочих, условия труда которых не отвечают нормативным требованиям | Ч _і | чел. | 8 | 2 |
| Ставка рабочего | Т _{чс} | руб/час | 150 | 120 |
| Коэффициент доплат за профмастерство | К _{проф} | % | 25 | 15 |
| Коэффициент доплат за условия труда | К _у | % | 8 | 4 |
| Коэффициент премирования | К _{пр} | % | 25 | 25 |
| Коэффициент соотношения основной и дополнительной заработной платы | к _Д | % | 15,00 | 15,00 |
| Норматив отчислений на социальные нужды | Н _{осн} | % | 30,2 | 30,2 |
| Среднесписочная численность основных рабочих | ССЧ | чел. | 152 | 152 |
| Плановый фонд рабочего времени | Ф _{план} | ч | 2157 | 2157 |
| Продолжительность рабочей смены | Т _{см} | час | 8 | 8 |
| Количество рабочих смен | S | шт | 1 | 1 |

Определяем изменения численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными:

$$\Delta Ч_i = Ч_i^6 - Ч_i^п, \quad (11)$$

где $Ч_i^6$ – численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$Ч_i^п$ – численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

$$\Delta Ч_i = 8 - 2 = 4 \text{ чел.}$$

Определяем коэффициент частоты травматизма в ООО «Тольяттикаучук» после выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\Delta K_{\text{ч}} = 100\% - (K_{\text{чп}} / K_{\text{чб}}) \times 100\% = 100\% - (13,15/52,63) \times 100\% = 25\%, \quad (12)$$

где $K_{\text{чб}}$ – коэффициент частоты травматизма на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$K_{\text{чп}}$ – коэффициент частоты травматизма на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}}, \quad (13)$$

где Ч – количество травм на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук».,

ССЧ – общая численность рабочих мест ООО «Тольяттикаучук».

$$K_{\text{чб}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 8}{152} = 52,63$$

$$K_{\text{чп}} = \frac{1000 \times \text{Ч}}{\text{ССЧ}} = \frac{1000 \times 2}{152} = 13,15$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{K_{\text{т}}^{\text{п}}}{K_{\text{т}}^{\text{б}}} \times 100, \quad (14)$$

где $K_{\text{т}}^{\text{б}}$ – коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$K_{\text{т}}^{\text{п}}$ – коэффициент тяжести травматизма на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, после выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

$$\Delta K_{\text{т}} = 100 - \frac{20}{23} \times 100 = 13.$$

Определяем коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»:

$$K_T = \frac{D_{nc}}{Ч_{nc}}, \quad (15)$$

где $Ч_{nc}$ – количество травм на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук»,
 D_{nc} – общее количество нетрудоспособных дней из-за получения производственных травм в ООО «Тольяттикаучук».

$$K_T^6 = \frac{87}{8} = 11 \text{ чел.},$$

$$K_T^6 = \frac{20}{2} = 10 \text{ чел.}$$

Коэффициент тяжести травматизма после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук» составит 10 чел.

9.4 Оценка снижения размера выплаты льгот, компенсаций работникам организации за вредные и опасные условия труда

Средняя дневная зарплата на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{дн} = \frac{T_{чс} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100}, \quad (16)$$

где $T_{чс}$ – часовая ставка на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук»;

$k_{допл.}$ – коэффициент доплат;

T – продолжительность рабочей смены на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук»;

S – количество рабочих смен в ООО «Тольяттикаучук».

$$ЗПЛ_{днб} = \frac{T_{чсб} \times T \times S \times (100 + k_{доп})}{100} =$$

$$\frac{120 \times 8 \times 1 \times (100 + (25 + 8 + 25))}{100} = 1516,8 \text{руб};$$

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{днп}} &= \frac{T_{\text{чсб}} \times T \times S \times (100 + k_{\text{доп}})}{100} = \\ &= \frac{110 \times 8 \times 1 \times (100 + (15 + 4 + 25))}{100} = 1267,2,2 \text{руб.} \end{aligned}$$

Экономия финансовых средств ООО «Тольяттикаучук». за счет уменьшения затрат на заработанную плату работникам, а также за счёт снижения количества рабочих мест в ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными:

$$\begin{aligned} \text{Эз} = \Delta \text{Ч}_i \times \text{ЗПЛ}_{\text{бгод}} - \text{Ч}_{\text{п}i} \times \text{ЗПЛ}_{\text{пгод}} &= 3 \times 553632 - 1 \times \\ &\times 462528 = 1198368 \text{руб.}, \quad (17) \end{aligned}$$

где $\Delta \text{Ч}_i$ – снижение количества рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными;
 $\text{ЗПЛ}_{\text{бгод}}$ – средняя годовая заработанная плата работников ООО «Тольяттикаучук»;

$\text{Ч}_{\text{п}i}$ – количество рабочих мест ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства;

$\text{ЗПЛ}_{\text{пгод}}$ – средняя годовая зарплата работников на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства.

Средняя зарплата за год работников на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук», на которых условия труда являются вредными, до выполнения плана по охране труда и модернизации производства:

$$\begin{aligned} \text{ЗПЛ}_{\text{год}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{оснгод}} + \text{ЗПЛ}_{\text{допгод}}, \quad (18), \\ \text{ЗПЛ}_{\text{бгод}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{оснгод б}} + \text{ЗПЛ}_{\text{допгод б}} = 388070,4 + 31045,6 \\ &= 419116 \text{руб}; \\ \text{ЗПЛ}_{\text{пгод}} &= \text{ЗПЛ}_{\text{оснгод п}} + \text{ЗПЛ}_{\text{допгод п}} = 325177,6 + 13007,1 \\ &= 338184,7 \text{руб.} \end{aligned}$$

Средняя годовая основная заработная плата работников на рабочих местах ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн}} \times \Phi_{\text{пл}}, \quad (19)$$

где $ЗПЛ_{\text{дн}}$ – средняя зарплата одного работника ООО «Тольяттикаучук» за 1 день, руб;

$\Phi_{\text{пл}}$ – плановый фонд рабочего времени на 2018 год, дни.

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн б}} \times \Phi_{\text{пл}} = 1564,8 \times 248 = 388070,4 \text{ руб};$$

$$ЗПЛ_{\text{год п}}^{\text{осн}} = ЗПЛ_{\text{дн п}} \times \Phi_{\text{пл}} = 1311,2 \times 248 = 325177,6 \text{ руб}.$$

Средняя дополнительная зарплата в ООО «Тольяттикаучук»:

$$ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год}}^{\text{осн}} \times k_d}{100}, \quad (20)$$

где k_d – коэффициент отношения основной зарплате к дополнительной.

$$ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год б}}^{\text{осн}} \times k_d}{100} = \frac{388070,4 \times 8}{100} = 31045,63 \text{ руб};$$

$$ЗПЛ_{\text{год п}}^{\text{доп}} = \frac{ЗПЛ_{\text{год п}}^{\text{осн}} \times k_d}{100} = \frac{325177,6 \times 4}{100} = 13007,1 \text{ руб}.$$

Определяем годовой экономический эффект от выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\text{Эг} = \text{Эстр} + \text{Эз} = 11577600 + 919163,3 = 12496763,3 \text{ руб}. \quad (21)$$

Определяем срок окупаемости финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\text{Тед} = \text{Зед} / \text{Эг} = 23000000 / 12496763,3 = 1,84 \text{ года}. \quad (22)$$

Определяем коэффициент эффективности финансовых затрат на выполнение плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»:

$$E = 1 / \text{Тед} = 1 / 1,84 = 0,57 \text{ год} - 1 \quad (23)$$

9.5 Оценка производительности труда в связи с улучшением условий и охраны труда в организации

Определяем изменение полезного фонда рабочего времени в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\Delta\Phi = \Phi^{\text{пр}} - \Phi^{\text{б}} = 1899,1 - 1536,6 = 362,5 \quad (24)$$

где $\Phi^{\text{б}}$ – фонд рабочего времени до выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»;

$\Phi^{\text{пр}}$ – фонд рабочего времени после выполнения плана по охране труда и модернизации производства в ООО «Тольяттикаучук»;

Определяем фактический годовой фонд рабочего времени в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\Phi = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв}}, \quad (25)$$

где $\Phi_{\text{план}}$ – плановый фонд рабочего времени за 2018 год;

$\text{П}_{\text{рв}}$ – потери рабочего времени, ч.

$$\Phi_{\text{б}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв б}} = 1970 - 433,4 = 1536,6 \text{ ч};$$

$$\Phi_{\text{п}} = \Phi_{\text{план}} - \text{П}_{\text{рв п}} = 1970 - 70,92 = 1899,1 \text{ ч}.$$

Потери рабочего времени в ООО «Тольяттикаучук»:

$$\text{П}_{\text{рв}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв}}, \quad (26)$$

где $k_{\text{прв}}$ – коэффициент потерь рабочего времени в ООО «Тольяттикаучук».

$$\text{П}_{\text{рв б}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв б}} = 1970 \times 0,22 = 433,4 \text{ ч};$$

$$\text{П}_{\text{рв п}} = \Phi_{\text{план}} \times k_{\text{прв п}} = 1970 \times 0,036 = 70,92 \text{ ч}.$$

Заключение

Тема работы - «Безопасность технологического процесса производства продуктов органического и неорганического синтеза в ООО «Тольяттикаучук».

Основной продукцией ООО «Тольяттикаучук» являются синтетические каучуки различных видов: сополимерные, изопреновые и бутилкаучук. Также предприятие производит углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, присадки для автомобильных бензинов (метанольную высокооктановую добавку (ДВМ) и метил-трет-бутиловый эфир (МТБЭ)).

В первом разделе работы представлено место расположения предприятия, виды проведения работ на ООО «Тольяттикаучук». Так же в разделе описывается технологический процесс приготовления и переработки углеводородов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Во втором разделе проведена идентификация опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

В третьем разделе анализировались правила нормирования производственных опасностей на предприятии, соответствие нормативным документам.

В четвертом разделе проводится анализ состояния средств защиты работающих аппаратчиков, занятых в производстве синтетического каучука. Проводился анализ статистики травматизма на предприятии.

В пятом разделе данной работы предложены к реализации мероприятия по снижению воздействия опасных и вредных производственных факторов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

Так же в пятом разделе данной работы предложено установить каталитическую систему дожигания отработанных газов на рабочем месте аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука на ООО «Тольяттикаучук».

В шестом разделе рассмотрена структура системы охраны труда в ООО «СТД» и рассмотрен процесс согласно ИСО 140000, разработан процесс проведения инструктажа по охране труда для аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука.

В седьмом разделе представлена экологическая политика ООО «Тольяттикаучук», представлены планы мероприятий по улучшению экологичности производства.

В восьмом разделе разработаны действия аппаратчика занятого в производстве синтетического каучука в случае аварии.

В девятом разделе произведена оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Список используемых источников

1. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда.: учебное пособие/ Е.В. Глебова. М: Высш. Шк., 2007. 382 с: ил
2. ГОСТ 12.0.003-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Опасные и вредные производственные факторы. Классификация. [Электронный ресурс]. Введ. 2017-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136071> (дата обращения: 22.03.2020)
3. ГОСТ 12.4.280-2014 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Одежда специальная для защиты от общих производственных загрязнений и механических воздействий. Общие технические требования. [Электронный ресурс]. Введ. 2015-12-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200116594> (дата обращения: 22.03.2020)
4. ГОСТ Р 12.4.187-97 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Обувь специальная кожаная для защиты от общих производственных загрязнений. Общие технические условия. [Электронный ресурс]. Введ. 1998-07-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200026043> (дата обращения: 22.03.2020)
5. ГОСТ 12.4.252-2013 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты рук. Перчатки. Общие технические требования. Методы испытаний. [Электронный ресурс]. Введ. 2014-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200104762> (дата обращения: 22.03.2020)
6. ГОСТ 12.4.041-2001 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты органов дыхания фильтрующие. Общие технические требования. [Электронный ресурс]. Введ. 2003-01-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200025982> (дата обращения: 22.03.2020)
7. ГОСТ EN 397-2012 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Каски защитные. Общие технические требования. Методы

испытаний. [Электронный ресурс]. Введ. 2013-09-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200100970> (дата обращения: 09.04.2020)

8. ГОСТ 12.4.253-2013 (EN 166:2002) Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Средства индивидуальной защиты глаз. Общие технические требования. [Электронный ресурс]. Введ. 2014-06-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200108359> (дата обращения: 22.03.2020)

9. ГОСТ 12.0.230-2007 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Общие требования (с Изменением N 1). [Электронный ресурс]. Введ. 2009-07-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200052851> (дата обращения: 22.03.2020)

10. ГОСТ 12.0.230.1-2015 Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007. [Электронный ресурс]. Введ. 2017-03-01. URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200136073> (дата обращения: 22.03.2020).

11. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Под общ. ред. Н. К. Дёмика. М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2007. с. ISBN 5-7307-0609-х

12. Методические указания о порядке разработки плана локализации и ликвидации аварийных ситуаций (ПЛИАС) на химико-технологических объектах. РД 09-536-03. М.: НТЦ, 2003. 67 с.

13. Основы проектирования химических производств: учебник / С. И. Дворецкий, Д. С. Дворецкий, Г. С. Кормильцин, А. А. Пахомов. Москва: Издательский дом «Спектр», 2014. 356 с. 400 экз. ISBN 978-5-4442-0069-8.

14. Охрана труда: Учебник для вузов/ Под ред. Б.А. Князевского. 3-е изд., перераб. и доп. М: Энергоатомиздат, 1983. 336с., ил.

15. Оборудование производств синтетического каучука [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.А. Зенитова, Д.Н. Аверьянов, А.М. Кочнев, С.С. Галибеев ; Федеральное агенство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет

(КНИТУ), 2010. 276 с. : ил., схемы Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=270573> (дата обращения: 05.04.2020). ISBN 978-5-7882-0867-1.

16. Пимнева, Л.А. Использование каталитической очистки для подавления газовых выбросов Уренгойского НГКМ [Электронный ресурс]. / Л.А. Пимнева, А.А. Загорская, А.Н. Иванько // Фундаментальные исследования. 2016. № 5-2. С. 279-283. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26189799> (дата обращения: 05.04.2020).

17. Постановление Минтруда РФ от 26.12.1997 N 67 (ред. от 16.03.2010) «Об утверждении Типовых отраслевых норм бесплатной выдачи работникам специальной одежды, специальной обуви и других средств индивидуальной защиты». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_66300/ (дата обращения: 22.03.2020)

18. Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 26 декабря 2012 года N 781 «Об утверждении Рекомендаций по разработке планов локализации и ликвидации аварий на взрывопожароопасных и химически опасных производственных объектах». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902389563> (дата обращения: 22.03.2020)

19. Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22 мая 2017 года N 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов». [Электронный ресурс]. URL: <http://docs.cntd.ru/document/542600531> (дата обращения: 22.03.2020)

20. Степкин Ю.И., Мамчик Н.П., Ищенко Л.М., Каменева Ольга Владимировна, Гайдукова Е.П., Каменев В.И. Идентификация факторов риска при производстве синтетического каучука [Электронный ресурс]. // Гигиена и санитария. 2015. №9. URL:

<https://cyberleninka.ru/article/n/identifikatsiya-faktorov-riska-pri-proizvodstve-sinteticheskogo-kauchuka> (дата обращения: 05.04.2020).

21. Синтетические каучуки: технологии и производство, [Электронный ресурс]. 2020. URL: http://newchemistry.ru/letter.php?n_id=1391 (дата обращения: 05.04.2020).

22. Термокаталитические установки. ЗАО «Экат», [Электронный ресурс]. 2020. URL: <http://www.sciteclibrary.ru/rus/catalog/pages/9288.html> (дата обращения: 05.04.2020).

23. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 N 197-ФЗ (ред. от 24.04.2020). [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34683/ (дата обращения: 22.03.2020)

24. Федеральный закон от 21 декабря 1994 г. N 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» (с изменениями и дополнениями). [Электронный ресурс]. URL: <http://base.garant.ru/10107960/> (дата обращения: 22.03.2020)

25. Фомочкин, А.В. Производственная безопасность : учебное пособие / А.В. Фомочкин. М: ФГУП Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И.М.Губкина , 2004 – 448 с.

26. DR van der Vaart, EG Marchand & Angela Bagely-Pride. Thermal and catalytic incineration of volatile organic compounds. [electronic resource]. 2016. 24: 3, 203-236, DOI: 10.1080. 10643389409388466. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10643389409388466> (дата обращения: 05.04.2020).

27. G.Vollheim Degussa Zweigniederlassung Wolfgang, Wolfgang bei Hanau Catalytic after-burning. A method of purifying flue gases [electronic resource]. Main, Germany. Available online 25 September 2007. URL: [https://doi.org/10.1016/S0082-0784\(69\)80446-7](https://doi.org/10.1016/S0082-0784(69)80446-7) (дата обращения: 05.04.2020).

28. Molanorouzi, Mahdiah & Ostad Movahed, Saeed. [electronic resource]. (2016). Reclaiming waste tire rubber by an irradiation technique. Polymer

Degradation and Stability. 128. 10.1016/j.polymdegradstab.2016.03.009. URL: https://www.researchgate.net/publication/298723018_Reclaiming_waste_tire_rubber_by_an_irradiation_technique (дата обращения: 05.04.2020).

29. Rubber Statistical Bulletin [electronic resource]. // IRSG. 2016. V. 70. № 7-9. URL: <http://www.rubberstudy.com/storage/uploads/contentfile/18600/bMEY90Ab2r.pdf> (дата обращения: 19.04.2020).

30. Newtech S.r.l. Сведения о сертификате соответствия требованиям технических регламентов. [electronic resource]. 2017. URL: <http://gost.ru/portal/certiftr/CERTIFTRPUBLIC.nsf/b1d4e6276fe6ac59c32575d0004cd567/11cda198bdb81a0c44257a32003f4b99?0penD0cu-ment> (дата обращения: 19.04.2020).