

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

Институт инженерной и экологической безопасности

(наименование института полностью)

20.03.01 «Техносферная безопасность»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Безопасность технологических процессов и производств

(направленность (профиль)/специализация)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА)

на тему «Организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук»

Обучающийся	<u>А.В. Крупнов</u> (Инициалы Фамилия)	<u>_____</u> (личная подпись)
Руководитель	<u>Е.В. Полякова</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
Консультанты	<u>к.э.н., доцент, Т.Ю. Фрезе</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	
	<u>А.В. Москалюк</u> (ученая степень (при наличии), ученое звание (при наличии), Инициалы Фамилия)	

Тольятти 2023

Аннотация

Тема бакалаврской работы «Организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук». Выпускная квалификационная работа выполнена на базе ООО «Тольяттикаучук».

В первом разделе дано описание ООО «Тольяттикаучук», рассмотрен блок №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции», представлена принципиальная технологическая схема выделения изобутилена через промежуточное образование трет-бутилового спирта. Проведен анализ производственного контроля, осуществляемого в ООО «Тольяттикаучук».

Во втором разделе представлен анализ организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук» и предложены мероприятия по совершенствованию организации производственного контроля для участка № 23 ООО «Тольяттикаучук».

В третьем разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест блока №23 ООО «Тольяттикаучук», проведена идентификация опасностей, заполнена Анкета, на основании Приказа №926 от 28.12.2021г., посчитана количественная оценка рисков.

В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду и оформлены результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды.

В пятом разделе определены возможные аварийные и ЧС, указан адрес сил и средств, привлекаемых служб для ликвидации возможных ЧС. Указаны действия персонала объекта при ЧС, описаны мероприятия, проводимые службами. Обозначены ПВР для работников ООО «Тольяттикаучук», а также типовая табель технического оснащения нештатного аварийно-спасательного формирования.

В шестом разделе произведена оценка эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Abstract

The subject of the baccalaureate work is "Organization of production control in «Tolyattikauchuk». The bachelor's thesis carried out on the basis of the «Tolyattikauchuk», block №23 «Isolation of isoprene-isobutylene fraction» is considered, a basic technological scheme for the isolation of isobutylene through the intermediate formation of tert-butyl alcohol is presented. The analysis of the production control carried out in «Tolyattikauchuk» is carried out.

The second section presents an analysis of the organization of production control in «Tolyattikauchuk» and suggests measures to improve the organization of production control for site No. 23 LLC «Tolyattikauchuk».

In the third section, a register of occupational risks for workplaces of unit №23 of «Tolyattikauchuk» was compiled, hazards were identified, a Questionnaire was filled out, based on Order № 926 of 12/28/2021, a quantitative risk assessment was calculated.

The fourth section defines the anthropogenic load of the organization, the technological process on the environment and formalizes the results of production control in the field of environmental protection.

In the fifth section, possible emergencies and emergencies are identified, the address of the forces and means involved by the services for the elimination of possible emergencies is indicated. The actions of the personnel of the facility in case of an emergency are indicated, the activities carried out by the services are described. Designated PVR for employees of «Tolyattikauchuk», as well as a standard report card of technical equipment of an emergency rescue formation.

The sixth section evaluates the effectiveness of the proposed measures to ensure technosphere safety.

An assessment of the effectiveness of the proposed measures to ensure technosphere safety was made.

Содержание

Введение.....	5
Термины и определения	7
Перечень сокращений и обозначений.....	8
1 Анализ нормативных документов по производственному контролю в ООО «Тольяттикаучук»	9
2 Организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук».....	20
3 Охрана труда.....	28
4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность	36
5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях	41
6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности	49
Заключение	59
Список используемой литературы	61

Введение

Обязанности работодателя в рамках производственного контроля возникают в области санитарно-эпидемиологического законодательства и законодательства о промышленной безопасности. При этом наиболее регламентирован порядок проведения производственного контроля для промышленной безопасности. Поэтому в бакалаврской работе будем рассматривать аспект производственного контроля, связанный с промышленной безопасностью. Значимость совершенствования и модернизации отдельных методов и средств контроля, в рамках осуществления производственного контроля, с учетом инноваций научно-технического прогресса, и определило актуальность бакалаврской работы, выполненной на тему: «Организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук».

Объектом работы является – производственная безопасность ООО «Тольяттикаучук».

Предметом – процесс производственного контроля.

Цель работы – разработать мероприятия в рамках производственного контроля для ООО «Тольяттикаучук».

Задачи бакалаврской работы:

- предоставить описание ООО «Тольяттикаучук», технологическую схему и технологический процесс, осуществляемый на предприятии;
- провести анализ производственного контроля, осуществляемого в ООО «Тольяттикаучук»;
- провести анализ организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук» и предложить рекомендации по применению новых методов, способ и средств контроля;
- составить реестр профессиональных рисков и оценить его количественный показатель;

- с целью максимальной минимизации выявленных опасностей, предложить мероприятия по улучшению условий и охраны труда;
- определить антропогенную нагрузку организации и оформить результаты производственного контроля в области охраны окружающей среды;
- определить возможные аварийные и ЧС, указать адрес сил и средств, привлекаемых служб для ликвидации возможных ЧС, указать действия персонала объекта при ЧС, описать мероприятия, проводимые службами, обозначить ПВР для работников ООО «Тольяттикаучук», а также типовой таблицей технического оснащения нештатного аварийно-спасательного формирования;
- произвести оценку эффективности предложенных мероприятий по обеспечению техносферной безопасности.

Термины и определения

Вибродиагностика – метод диагностики динамического оборудования, основан на изучении параметров вибрации, создаваемых либо непосредственно работающим оборудованием, либо наложенной вторичной вибрацией.

Илоуплотнитель – резервуар с вращающимся скребковым механизмом, предназначенный для снижения объема избыточного активного ила за счет гравитационного уплотнения.

Производственный контроль – составная часть системы управления промышленной безопасностью, осуществляемая эксплуатирующей организацией путем проведения комплекса мероприятий, направленных на обеспечение безопасного функционирования опасных производственных объектов.

Перечень сокращений и обозначений

АЦП – аналого- цифровой преобразователь.

ГОЧС – орган управления по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям.

ДПУ – дистанционный пульт управления.

КЧС – комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности.

МТБЭ – пары метил-трет-бутилового эфира.

НАСФ – нештатные аварийно-спасательные формирования.

НФГО – нештатные формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне.

ООО – общество с ограниченной ответственностью.

ОПО – опасный производственный объект.

ПВР – пункт временного размещения.

ПДК – предельно-допустимая концентрация.

ПК – производственный контроль.

ППР – планово- планово-предупредительный ремонт.

РСЧС – единая государственная система предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

СИЗ – средства индивидуальной защиты.

ТБК – пара-третбутил-пирокатехин.

ТМК – триметилкарбинол.

ЦУКС – Центр управления в кризисных ситуациях.

ЧС – чрезвычайные ситуации.

1 Анализ нормативных документов по производственному контролю в ООО «Тольяттикаучук»

Выпускная квалификационная работа выполнена на базе ООО «Тольяттикаучук». Основной вид деятельности организации: Производство синтетического каучука в первичных формах (20.17). «Также предприятие производит углеводородные фракции, продукты органического и неорганического синтеза, мономеры, полимеры, присадки для автомобильных бензинов» [16].

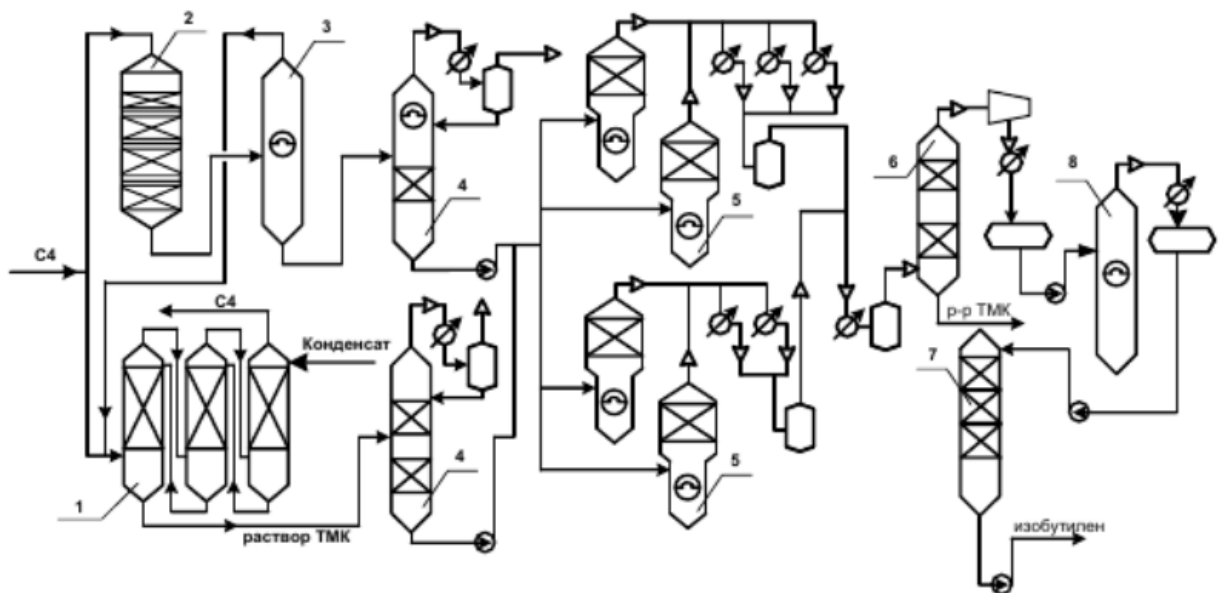
Юридический адрес: г. Тольятти, Самарская обл., ул. Новозаводская, д. 8. ООО «Тольяттикаучук» «входит в 10-ку крупнейших экспортеров Самарской области. В структуре предприятия – 6 основных производств по выпуску синтетических каучуков, мономеров и промежуточных продуктов и 2 вспомогательных производства по обеспечению энергоресурсами и ремонту оборудования. Также в состав предприятия входят товарно-сырьевой цех и цех электроавтоматки и измерений» [16].

Непрерывный технологический процесс в ООО «Тольяттикаучук» разделен на блоки:

- блок № 17 – Отпарка углеводородов;
- блок № 21 – Полная конденсация контактного газа;
- блок № 22 – Отгонка органики из водного слоя;
- блок № 23 – Выделение изопрен-изобутиленовой фракции;
- блок № 24 – Выделение пирановой фракции;
- блок № 25 – Выделение диметилдиоксана-возврата;
- блок № 26 – Разгонки пирановой фракции;
- блок № 27 – Отмывка изопрен-изобутиленовой фракции;
- блок № 28 – Выделение изопрена-сырца;
- блок № 29 – Ректификация изопрена;
- блок № 30 – Отмывка изопрена;

- блок № 31 – Химочистка изопрена;
- блок № 32 – Водная отмывка изопрена;
- блок № 33 – Прием раствора ингибитора, разбавление и подача в ректификационные колонны;
- блок № 34 – Узел ингибирования изопрена раствором ТБК.

В работе рассмотрим технологический процесс блок № 23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции». На рисунке 1 представлена принципиальная технологическая схема выделения изобутилена через промежуточное образование трет-бутилового спирта.



1 – ректор-гидрататор, 2 – ректор синтеза, 3 – колонна ректификации, 4 – колонна дегазации, 5 – дегидратор, 6 – колонна отмывки, 7 – колонна ректификации, 8 – колонна сушки

Рисунок 1 – Принципиальная технологическая схема выделения изобутилена через промежуточное образование трет-бутилового спирта

Схема технологического процесса представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Технологическая карта процесса выделения изобутилена

Этап технологического процесса	Вещество	Оборудование
Жидкофазная гидратация (при температуре 72—90 °С, под давлением 17,5—20,0 кгс/см ² , объемном соотношении воды и изобутиленсодержащей фракции не менее 7:1)	Жидкая фракция, содержащая изобутилен, паровой конденсат, углеводороды, ТМК	Гидратор, катализатор
Ректификации бутиленов от тяжелых соединений	Отработанная фракция, димеры изобутилена, спирты	Колонна ректификации бутиленов
Дегазация азеотропа ТМК	Водный 5% раствор ТМК, фракция изобутилена	Колонна концентрирования ТМК, анионитные фильтра, колонна дегазации
Синтез ТМК	Изобутилен, макропористый сильнокислотный катализатор	Многополочный реактор синтеза ТМК
Дегидратация азеотропа ТМК	Дегазированный азеотроп ТМК, катализатор	Реактор, дегидратор, колонна сушки
Выделение изобутилена	Изобутилен	Колонна отмывки, колонна ректификации, склад

Штатная численность блока № 23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции»:

- оператор ДПУ 6 разряд – 2 чел.;
- аппаратчик перегонки 6 разряд – 2 чел.;
- аппаратчик перегонки 5 разряд – 2 чел.

В ООО «Тольяттикаучук» осуществляется производственный контроль на всех уровнях предприятия. Разработан план осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ООО «Тольяттикаучук» в 2023 году [17].

План разработан на основании: «Постановления Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168, Федерального закона от 21.07.1997 № 116-ФЗ, статья 11 «Требования к организации производственного контроля за соблюдением

требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью», Приказа Ростехнадзора от 11.12.2020 № 518» [8], [6], [14].

В ООО «Тольяттикаучук» также разработана «Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» [23]. Программа разработана на основе: Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ, статья 32 «Производственный контроль», СП 1.1.1058-01, Приказ Минприроды России от 18.02.2022 № 109 [7], [3], [13].

Анализируя нормативные документы в области производственного контроля, можно отметить, что «обязанности по ПК могут возникнуть у работодателя в рамках санитарно-эпидемиологического законодательства и законодательства о промышленной безопасности. При этом, на законодательном уровне, наиболее регламентирован порядок проведения ПК для промышленной безопасности. Содержание программы ПК может быть различно для каждого предприятия, оно зависит от области, в которой работает предприятие, класса опасности объекта, предполагаемых последствий возникновения инцидентов и от многих других условий» [26].

Основные задачи ПК следующие:

- анализ состояния промышленной безопасности опасных производственных объектов, в том числе путем организации проведения соответствующих экспертиз и обследований;
- организация работ по разработке мер, направленных на улучшение состояния промышленной безопасности;
- контроль за соблюдением требований промышленной безопасности;
- координация работ, направленных на предупреждение аварий;
- контроль за своевременным проведением необходимых испытаний и технических освидетельствований технических устройств, применяемых на опасных производственных объектах, ремонта и поверки контрольных средств измерений.

Проанализируем программу производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ООО «Тольяттикаучук». Стоит отметить, что все перечисленные в разделе объекты представленной организации, относятся к ОПО, в таблице 2 представлен анализ ПК для блока №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции»

Таблица 2 – Анализ программы производственного контроля ООО «Тольяттикаучук»

Перечень ОПО	Перечень химических веществ	Перечень физических факторов	Методы контроля факторов	Перечень профилактических мероприятий
Ректор-гидрататор	Жидкая фракция, содержащая изобутилен, паровой конденсат, углеводороды, ТМК	1. «Факторы, связанные с чрезмерным загрязнением воздушной среды в зоне дыхания, и (или) аэрозольным составом воздуха» [23]. 2. «Повышенный уровень общей вибрации» [23]. 3. «Повышенный уровень шума» [23]. 4. «Образование электростатических зарядов» [23].	1. Метод вибродиагностики для контроля за состоянием оборудования. 2. Анализ по газовой безопасности (газоаналитический метод). 3. Постоянный контроль измерения физических свойств оборудования блока №23: электропроводность, плотность, рефракция. 4. Метод дефектоскопии. 5. Визуально измерительный метод. 6. Акустический метод. 7. Метод неразрушаемого контроля.	1. Оперативные проверки безопасной работы технологического оборудования, трубопроводов и трубопроводной арматуры, инструмента, наличие и исправность средств индивидуальной и коллективной защиты. 2. Оперативные проверки выполнения требований безопасности при подготовке и проведении работ повышенной опасности (ремонтных, огневых, газоопасных, на высоте и т.п.). 2. Комплексная
Ректор синтеза	Изобутилен, макропористый сильнокислотный катализатор			
Колонна ректификации	Отработанная фракция, димеры изобутилена, спирты			
Колонна дегазации	Водный 5% раствор ТМК, фракция изобутилена			
Дегидратор	Дегазированный азеотроп ТМК, катализатор			
Колонна отмывки	Изобутилен, азеотроп ТМК			

Продолжение таблицы 2

Перечень ОПО	Перечень химических веществ	Перечень физических факторов	Методы контроля факторов	Перечень профилактических мероприятий
Колонна сушки	Дегазированный азеотроп ТМК, катализатор, изобутилен			проверка установок. 3. Проведение ППР технических устройств

Перечень профилактических мероприятий, представленный в таблице 2 не раскрывают всей полноты работы, проводимый в рамках ПК блока №23. Подробный план осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ООО «Тольяттикаучук» в 2023 году представлен в таблице 3.

Таблица 3 – План осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ООО «Тольяттикаучук»

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственные исполнители
Контроль промышленных выбросов в атмосферу, сбросов со сточными водами загрязняющих веществ на источниках в подразделениях в соответствии с планом аналитического контроля	по плану ПК	Начальник ЛСЭК, начальник отдела ООС
Анализ по газовой безопасности	Ежеквартально	Руководитель ПСФ (по согласованию)
Оперативные проверки безопасной работы технологического оборудования, трубопроводов и трубопроводной арматуры, инструмента, наличие и исправность средств индивидуальной и коллективной защиты. Оперативные проверки выполнения требований безопасности при подготовке и проведении работ повышенной опасности (ремонтных, огневых, газоопасных, на высоте и т.п.)	Ежемесячно/ Ежедневно	Работники службы ОТ, ПБ и ООС, аварийно-спасательные службы, службы главных технических специалистов, работники производственных подразделений, сменный технологический, ремонтный персонал.

Продолжение таблицы 3

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственные исполнители
Комплексная проверка установок, цехов,	Согласно программе комплексных интегрированных проверок	Главные специалисты, руководители служб, начальники производств, служба директора по ОТ, ПБ и ООС, начальник отдела систем менеджмента и клиентского сервиса.
Проверка ведения технологического процесса в цехах, установках на соответствие с технологическими регламентами и инструкциями	Согласно программе комплексных интегрированных проверок	Главный технолог
Проведение планово-предупредительных ремонтов (ППР) технических устройств	По графикам	Главный механик, начальники установок/цехов/отделений
Выполнение работ по экспертизе промышленной безопасности	По графикам	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и диагностики, начальники установок/цехов/отделений
Проведение технических освидетельствований сосудов, технологических трубопроводов и паропроводов	По графикам	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и диагностики, начальники установок/цехов/отделений
Проведение планово-предупредительных ремонтов (ППР) электрооборудования, ревизия электрических сетей, защитных заземлений	По графикам	Заместитель главного инженера по техническому обслуживанию и надежности, главный энергетик, главный механик
Проведение планово-предупредительных ремонтов (ППР) и осмотров приборов, систем блокировок и сигнализации, систем автоматизации, соблюдение сроков	По графикам	Главный метролог, начальники установок/цехов/отделений
Проверка работы пылегазоулавливающих Установок	По графику	Начальник отдела ООС
Проведение экспертизы промышленной безопасности оборудования, зданий и сооружений, дымовых труб, шаровых резервуаров, грузоподъемных механизмов	По графику	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и диагностики, начальник
Проведение экспертизы промышленной безопасности оборудования, зданий и сооружений, дымовых труб, шаровых резервуаров, грузоподъемных механизмов	По графику	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и диагностики, начальник установок/цехов/отделений

Продолжение таблицы 3

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственные исполнители
Проверка состояния систем пожарной сигнализации и автоматического пожаротушения	По графику	Руководители подразделений, главный специалист по пожарной безопасности Главный метролог, начальник цеха электроавтоматики и измерений
Проверка организации и проведения инструктажа и обучения рабочих по охране труда и промышленной безопасности	Согласно программе комплексных интегрированных проверок/ежедневно при оперативных проверках	Начальник отдела ОТ, Начальник отдела ПБ и ПК
Проверка состояния средств пожаротушения, газозащиты.	Согласно программе комплексных интегрированных проверок/ежедневно при оперативных проверках	Главный специалист по пожарной безопасности, начальники установок/цехов/отделений, руководитель ПСФ (по согласованию)
Проверка состояния и готовности отопительных систем и приточной вентиляции к работе в осенне-зимний период	Октябрь 2023г.	Заместитель главного инженера по техническому обслуживанию и надежности, главный энергетик, начальники/производств/установок/цехов/отделений.
Проверка состояния вентиляционного оборудования	Согласно программе комплексных интегрированных проверок/ежедневно при оперативных проверках	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и Диагностики, начальники установок/цехов/отделений
Проверка состояния питьевого режима и качества воды	По графику	Начальники/производств/установок/цехов/

Продолжение таблицы 3

Наименование мероприятий	Срок выполнения	Ответственные исполнители
		отделений, главный энергетик, начальник отдела ОТ
Проверка состояния систем блокировок, сигнализации.	Согласно программе комплексных интегрированных проверок/ежедневно при оперативных проверках	Главный метролог, начальник отдела ПБ и ПК
Целевые проверки соблюдения промышленной безопасности при эксплуатации объектов котлонадзора, грузоподъемных машин и насосно-компрессорного оборудования	Согласно программе комплексных интегрированных проверок/ежедневно при оперативных проверках	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и диагностики, главный энергетик, начальник отдела ПБ и ПК начальники/установок/цехов/отделений
Целевые проверки состояния оборудования и ведения технической документации на технические устройства, эксплуатируемые на Предприятии	Согласно программе комплексных интегрированных проверок/ежедневно при оперативных проверках	Руководитель службы технического надзора, управления надежностью и диагностики, главный энергетик, начальник отдела ПБ и ПК начальники/установок/цехов/отделений

«Программу ПК утверждает руководитель предприятия. Согласование ее в контролирующих органах не обязательно, но при очередной проверке инспектор из Роспотребнадзора в праве проверить документ на правильность оформления и соответствие нормативным документам. Производственный контроль подразумевает составление регулярной отчетности. Руководители организаций, в чьем распоряжении находятся ОПО, обязаны ежегодно информировать местный орган Ростехнадзора о проведенных мероприятиях. В отчете должны содержаться следующие сведения об организации производственного контроля:

- информация о лице, ответственном за ПК (ФИО., должность, обязанности, стаж, дата прохождения аттестации);
- списки запланированных и успешно реализованных мероприятий по ПК;
- данные о прошедших проверках, выявленных нарушениях и мерах по их устранению;
- сведения об аварийных ситуациях и их последствиях за истекший год» [20].

«ПК состояния промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды осуществляется в следующем порядке:

- выбор проверяемых объектов и характеризующих их параметров;
- выполнение проверки;
- сопоставление полученных результатов с законодательными и другими требованиями;
- определение причин несоответствий требованиям правил и норм промышленной безопасности, охраны труда и окружающей среды;
- разработка и обоснование необходимых мероприятий по их устранению» [20].

В ООО «Тольяттикаучук» производственный контроль внедрен на всех уровнях производства и имеет 3 ступени.

«На первой ступени проверочные мероприятия в рамках ПК осуществляют непосредственные руководители работ на рабочем месте. Результаты проверки отражают в Журнале проверки состояний условий труда. На второй ступени контроль осуществляют руководители цехов, участков. Результаты проверки также отражают в Журнале проверки состояний условий труда. На третьей ступени ПК осуществляет комиссия, состоящая из числа руководителей, ведущими специалистами по ОТ и ПБ ООО «Тольяттикаучук». Результаты ПК оформляются актом, один экземпляр которого передается руководству проверяемого объекта для устранения выявленных недостатков и нарушений и выполнения соответствующих

мероприятий по устранению выявленных недостатков и нарушений. Срок хранения документации ПК в ООО «Тольяттикаучук» составляет 3 года» [20]. Процедура организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук» схематично представлена на листе 1 формата А1 графической части. Несмотря на то, что анализ показал, что организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук» доказывает свою эффективность низким процентом инцидентов, осуществляется в соответствии с нормативными документами и профилактические мероприятия проводятся в полной мере, можно отметить, что недостаточно разработана процедура проведения контрольных мероприятий на первой ступени ПК, и, в качестве предложений также можно усовершенствование отдельные методы и средства контроля с учетом инноваций научно-технического прогресса. Выводы: в разделе дано описание ООО «Тольяттикаучук», рассмотрен блок №23 «Выделение изопренизобутиленовой фракции», представлена принципиальная технологическая схема выделения изобутилена через промежуточное образование третбутилового спирта. Проведен анализ производственного контроля, осуществляемого в ООО «Тольяттикаучук». В разделе схематично представлена процедура организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук». Анализ показал, что организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук» доказывает свою эффективность низким процентом инцидентов, осуществляется в соответствии с нормативными документами и профилактические мероприятия проводятся в полной мере, однако, можно отметить, что недостаточно разработана процедура проведения контрольных мероприятий на первой ступени ПК, и, в качестве предложений также можно усовершенствование отдельные методы и средства контроля с учетом инноваций научно-технического прогресса.

2 Организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук»

Разработаем процедуру организации проведения первого этапа производственного контроля (рисунок 2).



Рисунок 2 – Процедура организации проведения первого этапа производственного контроля

Анализ, проведенный в предыдущем разделе, показал, что организация производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук» доказывает свою эффективность низким процентом инцидентов, осуществляется в соответствии с нормативными документами и профилактические мероприятия проводятся в полной мере, можно отметить, что недостаточно разработана процедура проведения контрольных мероприятий на первой ступени ПК, и, в качестве предложений также можно усовершенствование отдельные методы и средства контроля с учетом инноваций научно-технического прогресса.

Из рисунка видно, что для при проведении первой ступени производственного контроля важную роль играют методы диагностики оборудования, поскольку сбой в его работе могут привести к аварийным ситуациям. В этой связи необходимо подбирать современные методы диагностики. Проведем анализ существующих методов контроля факторов, возникающих в технологическом процессе, на примере блока №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции» (таблица 3).

Таблица 3 – Анализ методов контроля факторов, в рамках проведения производственного контроля, на примере блока №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции»

Контролируемый фактор	Существующий метод контроля	Предлагаемый метод контроля
Повышенный уровень вибрации	Метод вибродиагностики для контроля за состоянием оборудования. Недостаток: ограниченные возможности по обработке полученных сигналов, что снижает информативность и точность вибродиагностики.	Метод вибродиагностики возникновения зарождающихся дефектов в отдельных узлах механизмов. Достоинство: метод имеет повышенную достоверность и точность результатов вибродиагностики, получение большего количества выходных данных путем варьирования исходными параметрами при обработке сигнала [24].
Чрезмерное загрязнение воздуха в зоне	Газоаналитический метод. Используется газовый сенсор кондуктометрического типа.	Мульти-графеновый газовый сенсор на основе производных графена и способ его

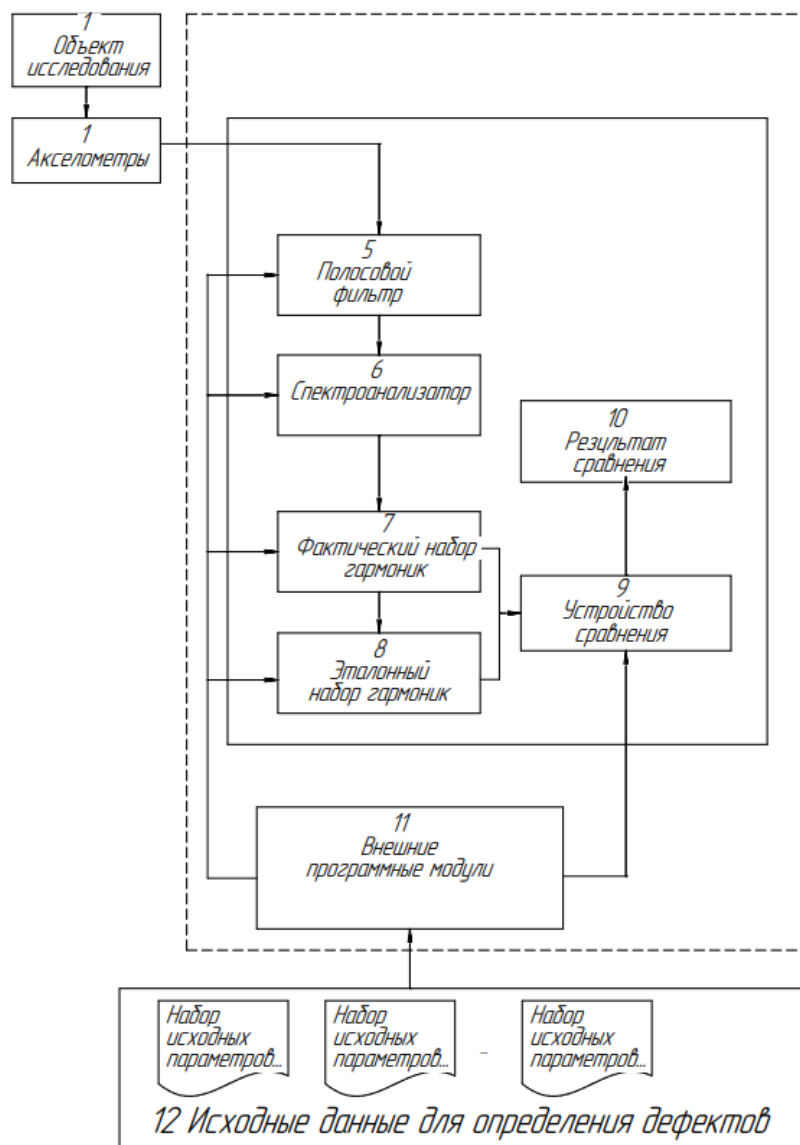
Продолжение таблицы 3

Контролируемый фактор	Существующий метод контроля	Предлагаемый метод контроля
рабочей среды	Недостаток – отсутствуют технологические решения по модификации функционализированных графенов индивидуальными наночастицами, а не их массивом или слоями, с целью увеличения хеморезистивного отклика к газам [30].	изготовления. Повышенная газочувствительность и эффективность селективного распознавания газов [21].
Трещины на поверхности труб, сосудов, работающих под давлением	Метод дефектоскопии. Используется электропотенциальный метод. Недостатками данного метода является трудоемкость, связанная с необходимостью многократных измерений для выявления наиболее глубокой трещины или участка протяженной трещины, а также недостоверная оценка глубины скоплений лизкорасположенных трещин на поверхности объекта контроля [29].	Способ оценки глубины трещин на поверхности труб, другого оборудования. Достоинство: повышение производительности и достоверности оценки глубины трещин на поверхности труб [22].

Одним из негативных факторов, приводящих не только к возникновению профессиональных заболеваний работников блока №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции», но и к сбою, либо поломке оборудования, является общая вибрация. В этом разделе рассмотрим диагностику вибрации оборудования участка №23. Вибрационный контроль состояния машин и оборудования осуществляется на основании ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009 [1].

Предлагаем «Метод вибродиагностики для обнаружения зарождающихся дефектов промышленного оборудования» [24]. На предприятии используется метод вибродиагностики для контроля за состоянием оборудования, однако он не лишен недостатка, поскольку имеет ограниченные возможности по обработке полученных сигналов, что снижает информативность и точность вибродиагностики. На рисунке 3 приведено

устройство, реализующее представленный метод диагностики (схема устройства также представлена на листе 3 формата А1 графической части).



1 – объект исследования, 2 – акселерометры аналого-цифрового преобразователя, 3 – датчик персонального компьютера, 4 – программное обеспечение для вибродиагностики, 5 – блок полосового фильтра, 6 – спектроанализатор, 7 – набор гармоник, 13 – автоспектр вибрационных ускорений, 11 – программные модули, 9 – устройство сравнения, 8 – эталонный набор гармоник, 10 – результат сравнения блока спектроанализатора, 12 – исходные данные для определения дефектов.

Рисунок 3 – Схематичное изображение метода вибродиагностики (анализ зарождающихся дефектов в отдельных узлах механизмов)

Метод можно использовать для вибродиагностики промышленного оборудования и вибродиагностики работающих промышленных механизмов. Метод заключается в измерении вибрационных ускорений и преобразовании их в прямые автоспектры и спектры огибающей высокочастотной составляющей сигналов виброускорений, выделении в них локальных максимумов и сравнении их с максимумами на предварительно заданных эталонных автоспектрах и спектрах огибающей, формирование эталонных автоспектров и спектров огибающей вибрационных сигналов осуществляют путем определения набора частот соответствующих каждому дефекту [27].

На этапе вибродиагностирования о наличии дефекта судят по соответствию выделенных на спектрах локальных максимумов и эталонных наборов частот, изменение набора частот, характеристик спектров вибрационных ускорений и числа дефектов производят дополнительно введенными внешними программными модулями без изменения основного программного обеспечения [28].

Достоинством представленного метода является получение большего количества выходных данных путем варьирования исходными параметрами при обработке сигнала. Для достижения технического результата в способе вибродиагностики промышленного оборудования, заключающимся в измерении вибрационных ускорений и преобразовании их в прямые автоспектры и спектры огибающей высокочастотной составляющей сигналов виброускорений, выделении в них локальных максимумов и сравнении их с максимумами на предварительно заданных эталонных автоспектрах и спектрах огибающей, формирование эталонных автоспектров и спектров огибающей вибрационных сигналов осуществляют путем определения набора частот (гармоник) соответствующих каждому дефекту, а на этапе вибродиагностирования о наличии дефекта судят по соответствию выделенных на спектрах локальных максимумов и эталонных наборов частот (гармоник), новым является то, что изменение набора гармоник, характеристик спектров вибрационных ускорений и числа дефектов

производят дополнительно введенными внешними программными модулями без изменения основного программного обеспечения [24].

Новая совокупность существенных признаков позволяет в заявляемом способе повысить достоверность и точность результатов вибродиагностики. Устройство состоит из объекта исследования 1 с установленными на нем акселерометрами, аналого-цифрового преобразователя 2 данных, полученных с датчика, персонального компьютера 3, внешних программных модулей 11. Программное обеспечение 4 для вибродиагностики включает в себя блок 5 полосового фильтра, вход которого является выходом АЦП 2, спектроанализатор 6, первый вход которого соединен с выходом полосового фильтра для получения спектра огибающей высокочастотной области исходного сигнала, второй вход соединен с выходом АЦП 2 для получения прямого автоспектра исходного сигнала с целью формирования фактического набора гармоник 7. Спектр огибающей и прямой автоспектр являются спектрами вибрационных ускорений 13. Предварительно во внешних программных модулях 11 формируют эталонный набор гармоник 8, соответствующих каждому дефекту. В устройстве сравнения 9 производят сопоставление фактически полученного набора гармоник 7 с эталонным набором гармоник 8, результатом сравнения 10 которого является определение необходимого количества совпадающих гармоник, по которому судят о наличии и степени развития дефекта. Выходы внешних программных модулей 11 подключены к соответствующим входам блока полосового фильтра 5, блока спектроанализатора 6, блока фактического набора гармоник 7, блока эталонного набора гармоник 8, устройства сравнения 9. Входом внешних программных модулей 11 являются исходные данные для определения дефектов 12 [24].

Главным преимуществом вибродиагностики является возможность обнаружения дефектов в стадии их зарождения и прогнозировать их развитие во времени, что, в свою очередь, позволяет принять своевременные меры по их устранению и избежать возникновения аварийных ситуаций.

Разработаем карту диагностики оборудования по условиям труда и негативным факторам вибрации оборудования для участка №23.

Таблица 4 – Карта диагностики по условиям труда и негативным факторам вибрации оборудования для участка №23.

Параметр	Результат оценки	Соответствует нормативам/не соответствует
Диагностика условий труда на рабочем месте работников участка №23		
Отсутствие, неисправность или неприменение СИЗ		
Обучение, проведение инструктажей по ОТ у работников		
Выполнение технологического процесса в соответствии с инструкцией по ОТ		
Соблюдение правил эксплуатации промышленной безопасности		
Отсутствие или несовершенство ограждений мест работы		
Диагностика негативных факторов вибрации оборудования для участка №23		
Диагностика зарождающихся дефектов		
Оценка состояния по результатам однократного измерения		
Сигналы автоспектров ()		
Сигналы виброускорений		
Помехозащищенность		
Диагностика воздуха рабочей зоны участка № 23		
Селективное распознавание газов		
Диагностика наличия трещин оборудования участка № 23		
Обнаружение дефектов оборудования		

Таким образом, карта диагностики на первой ступени производственного контроля позволит обеспечить контроль за производственной и промышленной безопасностью участка. Параметры диагностики оборудования вносятся путем считывания их с устройств вибродиагностики, газового сенсора и дефектоскопа.

Непосредственный руководитель работ является ответственным за проведение первой ступени ПК он ежедневно заполняет карту диагностики, в случае выявления нарушений, принимает меры по их устранению. Если устранить мероприятия не удастся, непосредственный руководитель передает

информацию вышестоящему руководству, и в отдел ОТ и ПБ. Данные специалисты назначают ответственного за исполнение работ, сроки устранения и контролируют порядок выполнения работ.

Выводы: в разделе представлен анализ организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук», который показал эффективность низким процентом инцидентов, и осуществляется в соответствии с нормативными документами и профилактические мероприятия проводятся в полной мере, можно отметить, что недостаточно разработана процедура проведения контрольных мероприятий на первой ступени ПК, предложен метод вибродиагностики с учетом инноваций научно-технического прогресса и разработана карта диагностики оборудования по условиям труда и негативным факторам вибрации оборудования для участка №23. Предложенные мероприятия позволят обеспечить контроль за производственной и промышленной безопасностью участка.

3 Охрана труда

В соответствии с Приказом Минтруда России от 29.10.2021 № 776н составим реестр профессиональных рисков для рабочих мест блока №23 ООО «Тольяттикаучук»: оператор ДПУ, аппаратчик перегонки, оператор синтеза [12]. Реестр рисков представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Реестр рисков для рабочих мест блока №23 ООО «Тольяттикаучук»

Опасность	ID	Опасное событие
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, и выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [12].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [12].
«Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [12].	3.1	«Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [12].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [12].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [12].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [12].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [12].
«Воздействие на кожные покровы вредных веществ» [12].	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [12].
«Контакт с высокоопасными веществами» [12].	9.4	«Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ» [12].
«Образование токсичных паров при нагревании» [12].	9.5	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [12].
«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [12].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [12].
«Повышенный уровень шума, другие негативные характеристики шума» [12].	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота,

Продолжение таблицы 5

Опасность	ID	Опасное событие
		повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [12].
«Воздействие локальной вибрации при использовании ручных механизмов и инструментов» [12].	21.1	«Воздействие локальной вибрации на руки работника при использовании ручных механизмов» [12].
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [12].	21.2	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [12].
«Электрический ток» [12].	27.1	«Контакт с частями электрооборудования, находящимися под напряжением» [12].
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, х выявленным опасностям, составу или уровню воздействия вредных факторов» [12].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных факторов, от которых защищают СИЗ» [12].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [12].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [12].
«Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [12].	3.1	«Падение при спотыкании или поскользывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [12].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [12].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [12].
«Воздействие на кожные покровы вредных веществ» [12].	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [12].
«Контакт с высокоопасными веществами» [12].	9.4	«Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ» [12].
«Образование токсичных паров при нагревании» [12].	9.5	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [12].
«Химические реакции веществ, приводящие к пожару и взрыву» [12].	10.1	«Травмы, ожоги вследствие пожара или взрыва» [12].

Продолжение таблицы 5

Опасность	ID	Опасное событие
«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [12].	13.2	«Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру» [12].
«Повышенный уровень шума, другие негативные характеристики шума» [12].	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [12].
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [12].	21.2	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [12].
«Неприменение СИЗ или применение поврежденных, не сертифицированных СИЗ, не соответствующих размерам, не соответствующих выявленным опасностям или уровню воздействия вредных факторов» [12].	2.1	«Травма или заболевание вследствие отсутствия защиты от вредных (травмирующих) факторов, от которых защищают СИЗ» [12].
«Перепад высот, отсутствие ограждения на высоте свыше 5 м» [12].	3.2	«Падение с высоты или из-за перепада высот на поверхности» [12].
«Скользкие, обледенелые, за жиренные, мокрые опорные поверхности» [12].	3.1	«Падение при спотыкании или поскальзывании, при передвижении по скользким поверхностям или мокрым полам» [12].
«Вредные химические вещества в воздухе рабочей зоны» [12].	9.1	«Отравление воздушными взвешьями вредных химических веществ в воздухе рабочей зоны» [12].
«Воздействие на кожные покровы вредных веществ» [12].	9.2	«Заболевания кожи (дерматиты)» [12].
«Контакт с высокоопасными веществами» [12].	9.4	«Отравления при вдыхании и попадании на кожу высокоопасных веществ» [12].
«Образование токсичных паров при нагревании» [12].	9.5	«Отравление при вдыхании паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма и твердых веществ» [12].
«Химические реакции веществ,	10.1	«Травмы, ожоги вследствие

Продолжение таблицы 5

Опасность	ID	Опасное событие
«Материал, жидкость или газ, имеющие высокую температуру» [12].	13.2	«Ожог от воздействия на незащищенные участки тела материалов, жидкостей или газов, имеющих высокую температуру» [12].
«Повышенный уровень шума, другие негативные характеристики шума» [12].	20.1	«Снижение остроты слуха, тугоухость, глухота, повреждение мембранной перепонки уха, связанные с воздействием повышенного уровня шума и других неблагоприятных характеристик шума» [12].
«Воздействие общей вибрации (колебания всего тела, передающиеся с рабочего места)» [12].	21.2	«Воздействие общей вибрации на тело работника» [12].

По результатам проведенной идентификации, для каждого рабочего места заполним Анкету в соответствии Приказом Минтруда России от 28.12.2021 № 926 «Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков» и рассчитаем количественную оценку риска [11]. Количественный расчет риска рассчитаем по формуле 1:

$$R=A*U, \quad (1)$$

где, R – риск,

A – степень вероятности,

U – тяжесть последствий.

Определим оценку вероятности и тяжести последствия по таблицам 6 и 7.

Таблица 6 –Оценка вероятности

Степень вероятности		Характеристика	Коэффициент, А
1	Весьма маловероятно	- Практически исключено - Зависит от следования инструкции	1
2	Маловероятно	- Сложно представить, однако может произойти - Зависит от следования инструкции	2
3	Возможно	- Иногда может произойти - Зависит от обучения (квалификации)	3
4	Вероятно	- Зависит от случая, высокая степень возможности реализации - Часто слышим о подобных фактах - Периодически наблюдаемое событие	4
5	Весьма вероятно	- Практически несомненно - Регулярно наблюдаемое событие	5

Таблица 7 - Оценка степени тяжести последствий

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
5	Катастрофическая	- Групповой несчастный случай на производстве (число пострадавших 2 и более человек); - Несчастный случай на производстве со смертельным исходом; - Авария, пожар;	5
4	Крупная	- Тяжелый несчастный случай на производстве (временная нетрудоспособность более 60 дней); - Профессиональное заболевание. - Инцидент	4
3	Значительная	- Серьезная травма, болезнь и расстройство здоровья с временной утратой трудоспособности продолжительностью до 60 дней; - Инцидент	3
2	Незначительная	- Незначительная травма - микротравма (легкие повреждения, ушибы), оказана первая медицинская помощь. - Инцидент, - Быстро потушенное загорание.	2

Продолжение таблицы 7

Тяжесть последствий		Потенциальные последствия для людей	Коэффициент, U
1	Приемлемая	- Без травмы или заболевания; - Незначительный, быстроустраняемый ущерб	1

Данные занесем в таблицу 8. Степень вероятности и тяжесть последствий рассчитано по методике, указанной в Приказе №926 от 28.12.2021г [11].

Значимость оценки риска оценим по следующей шкале:

- 1 - 8 (низкий);
- 9 - 17 (средний);
- 18 - 25 (высокий).

Таблица 8 – Анкета

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
Оператор ДПУ	2	2.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.1	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	3	3.2	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	9	9.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	9	9.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	9	9.2	возможно	3	значительная	4	12	средний
	9	9.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	10	9.5	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	21	21.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
27	27.2	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний	
Аппаратчик перегонки	2	2.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.1	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	3	3.2	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	9	9.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний

Продолжение таблицы 8

Рабочее место	Опасность (№)	Опасное событие (ID)	Степень вероятности, А	Коэффициент, А	Тяжесть последствий, U	Коэффициент, U	Оценка риска, R	Значимость оценки риска
	9	9.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	9	9.2	возможно	3	значительная	4	12	средний
	9	9.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	10	9.5	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	21	21.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.2	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний
Оператор синтеза	2	2.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	3	3.1	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	3	3.2	маловероятно	2	значительная	3	6	низкий
	9	9.1	возможно	3	катастрофическая	5	15	средний
	9	9.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	9	9.2	возможно	3	значительная	4	12	средний
	9	9.4	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	10	9.5	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	20	20.1	возможно	3	значительная	3	9	средний
	21	21.1	вероятно	4	катастрофическая	5	20	высокий
	21	21.2	возможно	3	значительная	3	9	средний
	27	27.2	маловероятно	2	катастрофическая	5	10	средний

По результатам расчета и оценки профессиональных рисков, делаем выводы, что высокий уровень риска зафиксирован у исследуемых работников, в следствие воздействия вибрации и наличия опасных веществ в воздухе рабочей зоны.

С целью максимальной минимизации выявленных опасностей, предложим мероприятия по улучшению условий и охраны труда, на основании Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 771н и Приказа Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (таблица 9) [10], [12].

Таблица 9 – Мероприятия по улучшению условий и охраны труда

Рабочее место	Опасное событие (ID)	Мероприятие
Оператор ДПУ, аппаратчик перегонки, оператор синтеза	9.1	«Механизация и автоматизация процессов» [12]. «Применение средств коллективной защиты, направленных на экранирование, изоляцию работника от воздействия факторов, в том числе вентиляции» [12]. «Применение систем аварийной остановки производственных процессов, предотвращающих наступление неблагоприятных последствий» [12].
	9.4	
	9.5	
	21.1	«Использование средств вибропоглощения за счет применения пружинных и резиновых амортизаторов, прокладок» [12].

Выводы: в разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест блока №23 ООО «Гольяттикаучук»: оператор ДПУ, аппаратчик перегонки, оператор синтеза, проведена идентификация опасностей, заполнена Анкета, на основании Приказу №926 от 28.12.2021г., посчитана количественная оценка рисков. По результатам расчета и оценки профессиональных рисков, сделаны выводы, что высокий уровень риска зафиксирован у исследуемых работников, в следствие воздействия вибрации и наличия опасных веществ в воздухе рабочей зоны. С целью максимальной минимизации выявленных опасностей, предложены мероприятия по улучшению условий и охраны труда.

4 Охрана окружающей среды и экологическая безопасность

ООО «Тольяттикаучук» регулярно мониторит экологическую ситуацию, улучшает качество очистки сточных вод, работает над источниками выбросов, занимается ресурсосбережением, участвует в процессах переработки отходов. За последние шесть лет не зафиксировано ни одного превышения ПДК вредных веществ на границе санитарно-защитной зоны предприятия. Благодаря введению новых технологий за последние пять лет индекс воздействия на окружающую среду снижается. Среди новых проектов – реконструкция очистных сооружений, продолжение работы по созданию современной системы очистки воздуха, мероприятия по снижению углеродного следа. Антропогенная нагрузка на окружающую среду представлена в таблице 10.

Таблица 10 – Антропогенная нагрузка на окружающую среду

Наименование объекта	Подразделение	Воздействие на атмосферный воздух	Воздействие на водные объекты	Отходы
ООО «Тольяттикаучук»	блок №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции»	Углеводород, оксид углерода, оксиды азота, диоксиды серы, пыль, дымовые газы, пары метил-трет-бутилового эфира	Тяжелые металлы, взвешенные вещества и нефтепродукты	Шлам механической очистки, бытовые, промышленные отходы, отходы хромоникелевого катализатора, отходы опасных химических веществ, отходы при выполнении прочих видов деятельности.
Количество в год		35 тыс.тонн	32 тыс.тонн	16 тыс.тонн

В таблице 11 проведен анализ соответствия технологий блока №23 наилучшим доступным.

Таблица 11 – Сведения о применяемых на объекте технологиях

Структурное подразделение		Наименование технологии	Соответствие наилучшей доступной технологии
Номер	Наименование		
1	блок №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции»	Автоматические системы очистки	Соответствует
2		Установка улавливания паров МТБЭ	Соответствует
3		Датчики на источниках выброса дымовых газов	Соответствует
4		Фильтровентиляционная система	Соответствует

«В настоящий момент разрабатывается проектная документация на установку пяти стационарных экологических постов контроля атмосферного воздуха. Посты позволят непрерывно в автоматическом режиме следить за качеством воздуха в контрольных точках санитарно-защитной зоны, измеряя массовую концентрацию различных веществ» [17]. В таблице 12 представлен перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов.

Таблица 12 – Перечень загрязняющих веществ, включенных в план-график контроля стационарных источников выбросов

Наименование загрязняющего вещества
Углерода окись
Пары МТБЭ

Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха

Структурное подразделение	Источник		Наименование загрязняющего вещества	Предельно допустимый выброс или временно согласованный выброс, мг/м3	Фактический выброс, г/с	Превышение ПДВ или временно согласованного выброса в раз (гр. 8 / гр. 7)	Дата отбора проб	Общее кол-во случаев превышения ПДВ или временно согласованного выброса	Примечание
	Номер	Наименование							
блок №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции»	1, 2	Автоматические системы очистки	Углерода окись	0,1	0,19	0,0	01.03.2023	-	-
		Установка улавливания паров МТБЭ	Пары МТБЭ	0,3	0,19	0,0	01.03.2023	-	-

Одно из последних инноваций в ООО «Тольяттикаучук» является введение системы новых илоуплотнителей на установке нейтрализации и очистки промышленных сточных вод. Мощность этих илоуплотнителей до 4300 м³/сутки. Они предназначены для уменьшения влажности и объема избыточного активного ила методом гравитационного сгущения.

Результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов представлены в таблице 14.

Таблица 14 – Результаты проведения проверок работы очистных сооружений, включая результаты технологического контроля эффективности работы очистных сооружений на всех этапах и стадиях очистки сточных вод и обработки осадков

Тип очистного сооружения	Год ввода в эксплуатацию	Сведения о стадиях очистки, с указанием сооружений очистки сточных вод, в том числе дренажных, вод, относящихся к каждой стадии	Объем сброса сточных, в том числе дренажных, вод, тыс. м ³ /сут.; тыс. м ³ /год			Наименование загрязняющего вещества или микроорганизма	Дата контроля (дата отбора проб)	Содержание загрязняющих веществ, мг/дм ³			Эффективность очистки сточных вод, %	
			Проектный	Допустимый, в соответствии с разрешительным документом на пользование водным объектом	Фактический			Проектное	Допустимое, в соответствии с разрешением на сброс веществ в водные объекты	Фактическое	Проектная	Фактическая
Илоуплотнители	2021	Насосы производительностью 31,82 м ³ /ч / (800 м ³ /сутки) перекачивают ил на иловые карты, откуда он в дальнейшем, после обезвоживания до сухой массы, переместится на полигон захоронения	13,73	12,00	11,5	Тяжелые металлы	01.03.2023	0,045	0,045	0,044	99	99
			15,0	14,5	14,0	Взвешенные вещества	01.03.2023	10,1	9,8	9,7	99	99

Результаты производственного контроля в области обращения с отходами представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Сведения об образовании, утилизации, обезвреживании, размещении отходов производства и потребления за отчетный год – 2022

Наименование видов отходов	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Наличие отходов на начало года, тонн		Образовано отходов, тонн	Получено отходов от других индивидуальных предпринимателей и юридических лиц, тонн	Утилизировано отходов, тонн	Обезврежено отходов, тонн
			Хранение	Накопление				
Шлам механической очистки	91120002393	III	2,2	5,0	7,2	-	5,0	2,2
Отходы при выполнении прочих видов деятельности	91100000000	III	1,0	3,0	4,0	-	2,8	1,2
Передано отходов другим индивидуальным предпринимателям и юридическим лицам, тонн								
Всего	для обработки	для утилизации	для обезвреживания	для хранения	для захоронения			
5,0	0,1	0,5	0,5	-	3,9			
2,8	1,3	0,1	1,2	-	1,2			
Размещено отходов на эксплуатируемых объектах, тонн						Наличие отходов на конец года, тонн		
Всего	Хранение на собственных объектах размещения отходов (ОРО)		Захоронение на собственных ОРО	Хранение на сторонних ОРО	Захоронение на сторонних ОРО	Хранение	Накопление	
7,8	2,0		0,8	3,0	2,0	2,8	1,0	

Выводы: в разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

5 Защита в чрезвычайных и аварийных ситуациях

Вероятными причинами возникновения аварийных ситуаций в блоке №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции» ООО «Тольяттикаучук» могут быть:

- «разгерметизация отдельных элементов трубопроводов, фланцевых соединений, сварных швов, штуцеров, запорной арматуры, переходников и т.п.;
- разгерметизация технологического оборудования (полная или частичная);
- нарушение работоспособности оборудования, трубопроводов, арматуры, систем ПАЗ из-за дефектов изготовления, коррозии, механических повреждений;
- ошибки ремонтно-технологического и управленческого персонала, постороннее несанкционированное вмешательство – терроризм» [17].

В случае возникновения аварийной ситуации, пожаров, возгораний на объектах ООО «Тольяттикаучук» для ликвидации ЧС прибудет Пожарная часть ФКУ 4 ОФПС ГПС по Самарской области договорной, располагающаяся по адресу: г. Тольятти, Новозаводская ул., д. 6. Среднее время прибытия подразделения МЧС – 7 минут. Расстояние от пожарной части до производственных корпусов ООО «Тольяттикаучук» – 1,8 км.

ООО «Тольяттикаучук» является подзащитным объектом Центра управления в кризисных ситуациях МЧС по Самарской области, располагающегося по адресу: г. Самара, ул. Галактионовская, д. 193.

В случае аварийных ситуациях на объекты ООО «Тольяттикаучук» прибудет городская станция скорой медицинской помощи г. Тольятти, ул. Жилина, 29.

Приказом №74/ТК от 15.04.2020г. на базе структурных подразделений ООО «Тольяттикаучук» создано нештатное аварийно-спасательное формирование [18].

Приказом №91/ТК от 19.05.2020г. на базе структурных подразделений ООО «Тольяттикаучук» созданы нештатные формирования по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне [19].

Мероприятия по поддержанию в готовности органов управления, сил и средств к действиям в условиях ЧС разработаны с учетом требований положений следующих нормативных документов:

- Постановления Правительства РФ от 30.12.2003 г. № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций» [4];
- Федеральный закон от 21 декабря 1994 года № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» [5].

«Для обеспечения готовности сил и средств к эффективному проведению операции по локализации и ликвидации последствий аварий проводится в плановом порядке профессиональная подготовка персонала с отработкой практических навыков управления и использования технических средств в различных условиях:

- лекционная подготовка персонала по проблемам экологии и эксплуатации специальных технических средств;
- командно-штабные учения с отработкой вопросов управления, связи и взаимодействия - один раз в год.
- комплексные учения с практическим использованием на территории специальных технических средств в полном объеме с применением имитирующих веществ - один раз в три года» [18].

За организацию подготовки и участие в проведении практических тренировок и учений работников ООО «Тольяттикаучук» на местах несет ответственность директор по ОТ, ПБ и ООС ООО «Тольяттикаучук».

План эвакуации при возникновении пожара и других чрезвычайных ситуаций из помещений участка №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции» ООО «Тольяттикаучук» представлен на рисунке 4 (также представлен на листе 4.1 формата А1 графической части).

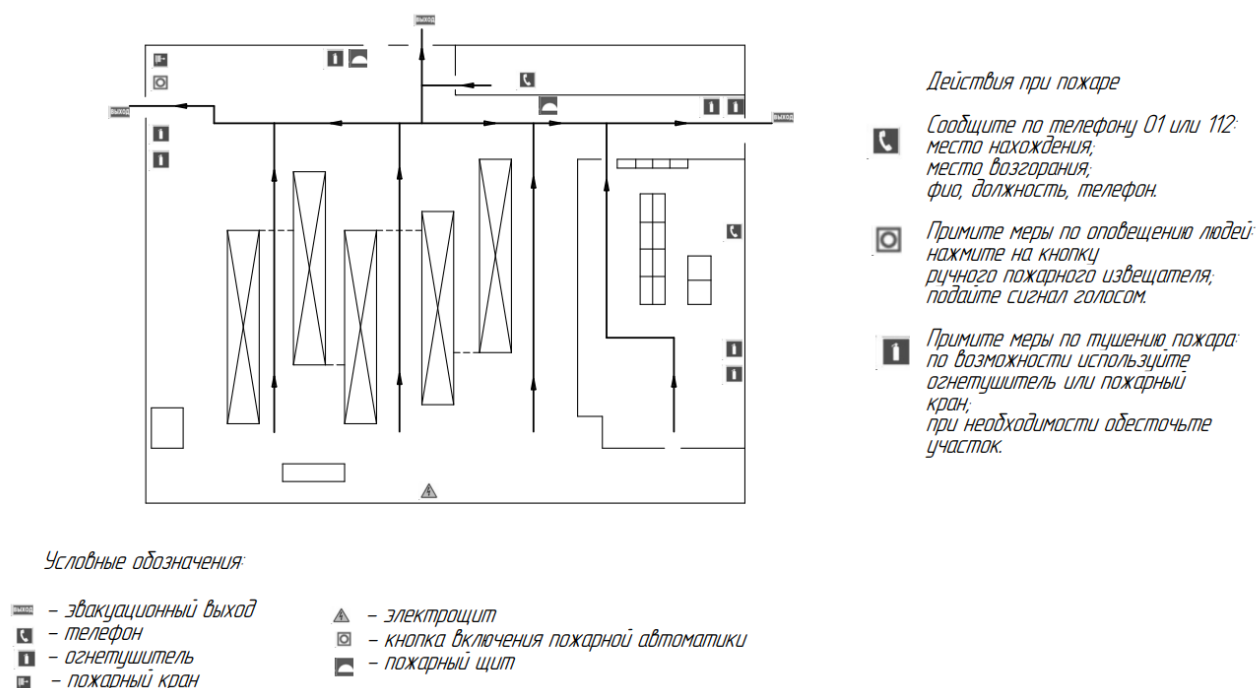


Рисунок 4 – План эвакуации при возникновении пожара и других чрезвычайных ситуаций из помещений участка №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции» ООО «Тольяттикаучук»

В организации созданы специально подготовленные силы, предназначенные и выделяемые (привлекаемые) для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций, в соответствии с чем заключен договор с ООО «Сервис-Безопасность» г. Воронеж на оказание услуг осуществлять функции профессионального пожарно-спасательного формирования. Для ликвидации последствий ЧС объективное звено РСЧС ООО «Тольяттикаучук» располагает вспомогательными подразделениями, находящиеся в непосредственном подчинении службы главного инженера. В условиях чрезвычайной ситуации, повлекшей особо тяжелые последствия для

предприятия, и при недостаточности сил при проведении АСДНР решением генерального директора (председателя КЧС и ОПБ, или одного из его заместителей) могут быть развернуты объектовые НАСФ и НФГО.

При возникновении аварии или чрезвычайной ситуации на территории предприятия непосредственное руководство действиями по проведению АСДНР осуществляет председатель, а в случае его отсутствия один из заместителей председателя КЧС и ОПБ объекта. При ликвидации пожаров руководство тушением возлагается на старшего прибывшего начальника профессионального АСФ. При ликвидации ЧС, выходящей за пределы объекта, общее руководство АСДНР в соответствии с положением о муниципальной группировке сил и средств городского округа Тольятти возглавляет председатель КЧС и ОПБ г.о. Тольятти. В таблице 16 представлены действия персонала объекта ЧС

Таблица 16 – Действия персонала объекта при ЧС

Наименование подразделения	Должность исполнителя	Действия при ЧС
Администрация ООО «Тольяттикаучук»	Ответственный руководитель	<ul style="list-style-type: none"> – «сбор и регистрация информации о ходе развития аварии и принятых мерах по ее локализации и ликвидации; – текущая оценка информации и принятие решений по оперативным действиям в зоне действия поражающих факторов аварии и за ее пределами; – координация действий персонала ОПО и всех привлеченных подразделений и служб, участвующих в локализации и ликвидации аварии» [19].
Администрация ООО «Тольяттикаучук»	Должностное лицо, в обязанности которого входит обеспечение выполнения требований промышленной безопасности при эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> – «обеспечивает немедленное прибытие в организацию, организация оказания своевременной помощи пострадавшим, принятие необходимых мер по привлечению опытных рабочих и специалистов в бригады для дежурства и выполнения необходимых работ, связанных с локализацией или ликвидацией аварии, а также своевременной доставки необходимых материалов и оборудования, работа аварийных и материальных складов и доставка материалов, инструмента к месту

Продолжение таблицы 16

Наименование подразделения	Должность исполнителя	Действия при ЧС
	ОПО	<ul style="list-style-type: none"> – аварии, руководство работой транспорта, привлекаемого для ликвидации аварии, при аварийных работах продолжительностью более 6 часов организация питания и отдыха всех лиц, привлекаемых к ликвидации аварии; – обеспечивает введение в действие в случае необходимости резервных систем жизнеобеспечения, сигнализации и противоаварийной защиты; – обеспечивает информирование в установленном порядке должностных лиц, ведомств и организаций о результатах выполненного при разработке ПМЛПА анализа опасности организации, о возможности проявления действия опасных факторов аварии, о характере и потенциальной тяжести происшествия; – обеспечивается взаимодействие с органами исполнительной власти субъекта РФ» [19].
Диспетчерский отдел	Диспетчер ПДУ	<ul style="list-style-type: none"> – «при получении сообщения об аварии немедленно прекращаются переговоры, не имеющие непосредственного отношения к происшедшей аварии, и обеспечивается по прибытии должностного лица, в обязанности которого входит обеспечение выполнения требований промышленной безопасности, осуществляется его информирование о состоянии работ по спасению людей, локализации и ликвидации аварии» [19].
Подразделение, где произошла авария	Начальник структурного подразделения, где произошла авария	<ul style="list-style-type: none"> – «выполняются распоряжения диспетчера организации и далее - Ответственного руководителя; – до прибытия на место аварии Ответственного руководителя выполняются его обязанности, руководствуясь ПМЛПА» [19].
Подразделение, где произошла авария	Начальник смены структурного подразделения, в котором произошла авария	<ul style="list-style-type: none"> – «немедленно сообщается о ней диспетчеру организации и начальнику структурного подразделения; – до прибытия Ответственного руководителя осуществляется организация и начало ведения работ по спасению людей и локализации, и ликвидации аварии» [19].
Подразделение, где произошла авария	Работники структурного подразделения, в котором произошла авария	<ul style="list-style-type: none"> – «немедленно сообщается об аварии непосредственному руководителю; – - принимаются меры по выводу людей из опасной зоны; – при необходимости, отключаются аппараты,

Продолжение таблицы 16

Наименование подразделения	Должность исполнителя	Действия при ЧС
	авария	установки, агрегаты» [19].
Службы главного механика, главного энергетика, главного технолога, главного метролога ОПО	Руководители служб главного механика, главного энергетика, главного технолога, главного метролога ОПО	– «обеспечивается создание специализированных бригад из указанных служб для выполнения работ по локализации и ликвидации аварии и восстановлению нормальной работы производства; – обеспечивается включение или отключение электроэнергии, работа электромеханического и энергетического оборудования, сигнализации, средств связи, функционирование паровых, тепловых и других сетей» [19].

При возникновении аварии или чрезвычайной ситуации на территории предприятия непосредственное руководство действиями по проведению АСДНР осуществляет председатель, а в случае его отсутствия один из заместителей председателя КЧС и ОПБ объекта. При ликвидации пожаров руководство тушением возлагается на старшего прибывшего начальника профессионального АСФ.

При ликвидации ЧС, выходящей за пределы объекта, общее руководство АСДНР в соответствии с положением о муниципальной группировке сил и средств городского округа Тольятти возглавляет председатель КЧС и ОПБ г.о. Тольятти.

В системе связи и оповещения работников ООО «Тольяттикаучук» предусмотрено их организационное, техническое и программное сопряжение с местной автоматизированной системой централизованного оповещения, системами аварийной сигнализации и контроля объекта.

В таблице 17 представлен перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта.

Таблица 17 – Перечень пунктов временного размещения и расчет приема эвакуируемого населения из объекта

Номер ПВР	Наименование организаций (учреждений), развертывающих ПВР	Адрес расположения, телефон	Количество предоставляемых мест	
			Посадочных мест	Койко-мест
1	МБОУ средняя общеобразовательная школа №1 г.о. Тольятти	Ул. Мира, 1, т. 26-80-93	240	145
3	МБОУ средняя общеобразовательная школа №2 г.о. Тольятти	Б-р 50 лет октября, 61, т. 25-12-87	177	134
4	МБОУ средняя общеобразовательная школа №4 г.о. Тольятти (корпус 1)	Ул. М. Горького, 88, т. 32-10-14	200	63
5	МБОУ средняя общеобразовательная школа №4 г.о. Тольятти (корпус 2)	Ул. Октябрьская, 57, т. 22-36-75	200	63
6	МБОУ средняя общеобразовательная школа №5 г.о. Тольятти	Ул. М. Горького, 39, т. 22-04-60	150	131
11	МБОУ средняя общеобразовательная школа №10 с углубленным изучением отдельных предметов г.о. Тольятти	Ул. Ленинградская, 33А, т. 28-15-76	205	140
12	МБОУ средняя общеобразовательная школа №11 г.о. Тольятти	Майский проезд, 7, т. 97-49-09	150	227
13	МБОУ средняя общеобразовательная школа №13 с углубленным изучением отдельных предметов г.о. Тольятти	Бульвар Молодежный, 28, т. 25-11-65	150	140
20	МБОУ лицей №19 г.о. Тольятти (корпус №1)	Ул. К. Маркса, 59, т. 28-05-73	150	102
21	МБОУ лицей №19 г.о. Тольятти (корпус №2)	Ул. Жилина, 32, т. 48-20-60	120	120

Организация обеспечения СИЗ в ООО «Тольяттикаучук» осуществляется на основании Приказа МЧС России № 543 от 01.10.2014 [9]. Перечень необходимых СИЗ, при возникновении ЧС представлен в таблицах 18 и 19. Шкаф аварийного инструмента, материалов, средств индивидуальной защиты находится в операторной установок И-9.

Таблица 18 – Перечень средств газозащиты

Средства газозащиты	Количество, шт.	Место нахождения средств газозащиты
Противогазы шланговые ПШ-1-155	2	Операторная И-9
Аварийный запас фильтрующих противогазов	10	Операторная И-9

Таблица 19 – Типовой табель технического оснащения нештатного аварийно-спасательного формирования

Наименование	Количество
Изолирующий дыхательный аппарат	3 шт.
Костюм стрелец КИО	2 шт.
Аппарат АДР-МП-В	1 шт.
Насос ручной изолирующий НВР	1 шт.
Сумка командира	1 шт.
Комплект спасательный высотный VENTO КСВ-50	1 шт.
Газоанализатор М-02-02 РО	1 шт.
Комплект инструментов	1 шт.
Мобильная радиостанция	1 шт.

Выводы: в разделе определены возможные аварийные и ЧС, указан адрес сил и средств, привлекаемых служб для ликвидации возможных ЧС. Указаны действия персонала объекта при ЧС, описаны мероприятия, проводимые службами. Обозначены ПВР для работников ООО «Тольяттикаучук», а также типовой табель технического оснащения нештатного аварийно-спасательного формирования.

6 Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности

В таблице 20 представлен План мероприятий по улучшению условий и охраны труда ООО «Тольяттикаучук».

Таблица 20 – План мероприятий по обеспечению промышленной безопасности

Наименование структурного подразделения, рабочего места	Наименование мероприятия	Цель мероприятия	Срок выполнения	Источник финансирования
Блок №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции» ООО «Тольяттикаучук»	Проект усовершенствования и модернизация методов и средств контроля с учетом инноваций научно-технического прогресса	Организовывать и осуществлять производственный контроль за соблюдением требований	IV квартал 2023 года	ООО «Тольяттикаучук»
	Апробация методов и средств контроля с учетом инноваций научно-технического прогресса	промышленной безопасности с целью предотвращения аварий и инцидентов	IV квартал 2023 года	ООО «Тольяттикаучук»
	Внедрение в производственный контроль усовершенствованных методов и средств контроля с учетом инноваций научно-технического прогресса		IV квартал 2023 года	ООО «Тольяттикаучук»

Составим смету затрат на финансирование мероприятий, предусмотренных планом мероприятий по обеспечению промышленной безопасности и предотвращению аварий и инцидентов (таблица 21).

Таблица 21 – Смета затрат на финансирование мероприятий

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
Оборудование и комплектующие	тыс.руб.	1	300 000	300 000

Продолжение таблицы 21

Наименование статьи затрат	Единицы измерения	Количество	Цена за ед., руб.	Стоимость, руб.
Проектные работы	тыс.руб.	1	100 000	100 000
Апробация	тыс.руб.	1	100 000	100 000
Итого:	500 000			

Перечень видов расходов, связанных с соблюдением обязательных требований, установленных ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», в целях пункта 3.5 статьи 343.2 Налогового Кодекса РФ [6], [2].

Перечень утвержден распоряжением Правительства РФ от 30 октября 2021 г. № 3092-р [15]. Данные для расчета представлены в таблице 22.

Таблица 22 – Данные для расчета

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед измер.	Значения показателя
Остаточная стоимость уничтоженных основных фондов	Soi	руб.	500 000
Утилизационная стоимость материальных ценностей	Syi	руб.	100 000
Стоимость ремонта и восстановления поврежденных основных фондов	Spi	руб.	500 000
Стоимость материальных ценностей i-го вида, годных для дальнейшего использования	Smi	руб.	300 000
Число видов товара, которым причинен ущерб в результате аварии	n	ед.	1
Ущерб, причиненный продукции предприятия	Пti	руб.	500 000
Ущерб, причиненный сырью и материалам	Пcj	руб.	400 000
Расходы, связанные с локализацией и ликвидацией последствий аварии	Пл	руб.	500 000
Расходы на расследование аварии	Пр	руб.	100 000
Убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пеней	Пш	руб.	100 000
Потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности	Пв.т.р	руб.	300 000

Продолжение таблицы 22

Наименование показателя	Усл. обознач.	Ед измер.	Значения показателя
Убытки третьих лиц из-за недополученной ими прибыли, руб.	Пн.п.т.л.	руб.	200 000
Социально-экономические потери	П _{сэ}	руб.	100 000
Расходы по выплате пособий на погребение погибших	Спог	руб.	200 000
Расходы на выплату пособий в случае смерти кормильца	Сп.к.	руб.	200 000
Расходы на выплату пособий по временной нетрудоспособности	Св	руб.	200 000
Заработная плата сотрудников предприятия	Вз.п.	руб./день	1 000 000
Доля сотрудников, не использованных на работе	А	%	20
Условно-постоянные расходы	Уу.п.	руб./день	100 000
Продолжительность простоя объекта	Тпр	дни	7
объем i-го вида продукции, недопроизведенный из-за аварии	ΔQi		20
средняя оптовая стоимость единицы i-го недопроизведенного продукта на дату аварии	Si	руб.	100 000
средняя себестоимость единицы i-го недопроизведенного продукта на дату аварии	Bi	руб.	80 000
Ущерб от загрязнения атмосферы	Эа	руб.	100 000
Ущерб от загрязнения водных ресурсов	Эв	руб.	100 000
Ущерб от загрязнения почвы	Эп	руб.	100 000
Текущие расходы на эксплуатацию сооружения, устройства оборудования	С	руб.	500 000
Инвестиции на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности	К	руб.	500 000
Нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений	Ен		0,16

Ущерб от аварий на опасных производственных объектах:

$$P_a = P_{п.п.} + P_{сэ} + P_{н.в.} + P_{экол} + P_{л.а.} + P_{в.т.р.}, \quad (2)$$

где P_a – полный ущерб от аварий, руб.;

$P_{п.п.}$ – прямые потери организации, эксплуатирующей опасный производственный объект, руб.;

$P_{сэ}$ – социально-экономические потери, руб.;

$P_{н.в.}$ – косвенный ущерб, руб.;

$P_{экол}$ – экологический ущерб, руб.;

$P_{л.а.}$ – затраты на локализацию (ликвидацию) и расследование аварии, руб.;

$P_{в.т.р.}$ – потери от выбытия трудовых ресурсов в результате гибели людей или потери ими трудоспособности, руб. [25].

Прямые потери от аварий:

$$P_{п.п.} = P_{о.ф.} + P_{тм.ц.}, \quad (3)$$

где $P_{о.ф.}$ – потери предприятия в результате уничтожения или повреждения основных фондов, руб.;

$P_{тм.ц.}$ – потери предприятия в результате уничтожения или повреждения товарно-материальных ценностей, руб.;

$P_{им}$ – потери в результате уничтожения или повреждения имущества третьих лиц, руб. [25].

Потери предприятия от уничтожения или повреждения аварией его основных фондов:

$$P_{о.ф.} = P_{о.ф.у.} + P_{о.ф.п.}, \quad (4)$$

где $P_{о.ф.у.}$ – потери предприятия в результате уничтожения основных фондов, руб.;

$P_{о.ф.п.}$ – потери предприятия в результате повреждения основных фондов, руб. [25].

Потери предприятия в результате уничтожения основных фондов:

$$P_{о.ф.у.} = \sum_{i=1}^n (S_{oi} - (S_{mi} - S_{yi})), \quad (5)$$

где n – число видов уничтоженных основных фондов;

S_{oi} – стоимость замещения или воспроизводства i -го вида уничтоженных основных фондов, руб.;

S_{mi} – стоимость материальных ценностей i -го вида, годных для дальнейшего использования, руб.;

S_{yi} – утилизационная стоимость i -го вида уничтоженных основных фондов, руб. [25].

$$\Pi_{o.ф.у.} = \sum_{i=1}^n (500\ 000 - (300\ 000 - 100\ 000)) = 300\ 000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате повреждения основных фондов:

$$\Pi_{o.ф.п.} = \sum_{i=1}^n S_{pi}, \quad (6)$$

где n – число видов поврежденных основных фондов;

S_{pi} – стоимость ремонта i -го вида поврежденных основных фондов, руб.

$$\Pi_{o.ф.п.} = 500\ 000 \text{ руб.}$$

$$\Pi_{o.ф.} = 300\ 000 + 500\ 000 = 800\ 000 \text{ руб.}$$

Потери предприятия в результате уничтожения или повреждения аварией товарно-материальных ценностей:

$$\Pi_{т.м.ц.} = \sum_{i=1}^n \Pi_{ti} + \sum_{j=1}^m \Pi_{cj}, \quad (7)$$

где n – число видов товара, которым причинен ущерб в результате аварии;

Π_{ti} – ущерб, причиненный i -му виду продукции, изготавливаемой предприятием, руб.;

m – число видов сырья, которым причинен ущерб в результате аварии;

P_{cj} – ущерб, причиненный j -му виду продукции, приобретенной предприятием, а также сырью и полуфабрикатам, руб. [25].

$$P_{т.м.ц.} = \sum_{i=1}^n 500\,000 + \sum_{j=1}^m 400\,000 = 900\,000 \text{ руб.}$$

$$P_{п.п.} = 800\,000 + 900\,000 = 1\,700\,000 \text{ руб. ,}$$

Социально-экономические потери:

$$P_{сэ} = P_{г.п.} + P_{т.п.} , \quad (8)$$

где $P_{г.п.}$ – расходы на компенсации и мероприятия вследствие гибели персонала, руб.;

$P_{т.п.}$ – расходы на компенсации и мероприятия вследствие производственного травматизма персонала, руб. [25].

Затраты, связанные с гибелью персонала:

$$P_{г.п.} = S_{пог} + S_{п.к.} , \quad (9)$$

где $S_{пог}$ – расходы по выплате пособий на погребение погибших, руб.;

$S_{п.к.}$ – расходы на выплату пособий в случае смерти кормильца, руб.

$$P_{г.п.} = 200\,000 + 200\,000 = 400\,000 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с травмированием персонала:

$$P_{т.п.} = S_{в} , \quad (10)$$

где $S_{в}$ – расходы на выплату пособий по временной нетрудоспособности, руб. [25].

$$P_{т.п.} = 200\,000 \text{ руб.}$$

$$П_{сэ} = 400\ 000 + 200\ 000 = 600\ 000 \text{ руб.}$$

Косвенный ущерб вследствие аварий:

$$П_{н.в.} = П_{н.п.} + П_{з.п.} + П_{ш} + П_{н.п.т.л.}, \quad (11)$$

где $П_{н.п.}$ – часть доходов, недополученных предприятием в результате простоя, руб.;

$П_{з.п.}$ – зарплата и условно-постоянные расходы предприятия за время простоя, руб.;

$П_{ш}$ – убытки, вызванные уплатой различных неустоек, штрафов, пеней, руб.;

$П_{н.п.т.л.}$ – убытки третьих лиц из-за недополученной ими прибыли, руб.

Зарплата и условно-постоянные расходы предприятия за время простоя:

$$П_{з.п.} = (V_{з.п.} \cdot A + V_{уп}) \cdot T_{пр}, \quad (12)$$

где $V_{з.п.}$ – заработная плата сотрудников предприятия, руб/день;

A – доля сотрудников, не использованных на работе;

$V_{уп}$ – условно-постоянные расходы, руб/день;

$T_{пр}$ – продолжительность простоя объекта, дни [25].

$$П_{з.п.} = (1\ 000\ 000 \cdot 20\% + 100\ 000) \cdot 7 = 2\ 100\ 000 \text{ руб.}$$

Недополученная прибыль в результате простоя:

$$П_{н.п.} = \sum_{i=0}^n \Delta Q_i \cdot (S_i - B_i), \quad (13)$$

где n – количество видов недопроизведенного продукта (услуги);

ΔQ_i – объем i -го вида продукции, недопроизведенный из-за аварии;

S_i – средняя оптовая стоимость единицы i -го недопроизведенного продукта на дату аварии, руб.;

B_i – средняя себестоимость единицы i -го недопроизведенного продукта на дату аварии [25].

$$P_{н.п.} = \sum_{i=0}^n 20 \cdot (100 - 80) = 400 \text{ руб.}$$

$$P_{н.в.} = 400 + 2\,100\,000 + 100\,000 + 200\,000 = 2\,400\,400 \text{ руб.}$$

Экологический ущерб:

$$P_{\text{экол}} = \mathcal{E}_a + \mathcal{E}_в + \mathcal{E}_п, \quad (14)$$

где \mathcal{E}_a – ущерб от загрязнения атмосферы, руб.;

$\mathcal{E}_в$ – ущерб от загрязнения водных ресурсов;

$\mathcal{E}_п$ – ущерб от загрязнения почвы [25].

$$P_{\text{экол}} = 100\,000 + 100\,000 + 100\,000 = 300\,000 \text{ руб.}$$

Затраты на локализацию или ликвидацию и расследование аварии:

$$P_{\text{л.а.}} = P_{\text{л}} + P_{\text{р}}, \quad (15)$$

где $P_{\text{л}}$ – расходы по локализации и ликвидации аварии, руб.;

$P_{\text{р}}$ – расходы на расследование аварии, руб. [25].

$$P_{\text{л.а.}} = 500\,000 + 100\,000 = 600\,000 \text{ руб.}$$

$$P_a = 1\,700\,000 + 100\,000 + 2\,400\,400 + 300\,000 + 600\,000 + 300\,000 = 5\,400\,400 \text{ руб.}$$

Таким образом, ущерб от аварий на опасных производственных объектах составляет 5 400 400 руб.

Рассчитаем экономическую эффективность мероприятий по обеспечению промышленную безопасности. Годовой экономический эффект от проведения мероприятий по обеспечению промышленной безопасности:

$$\mathcal{E} = \Pi - \mathcal{Z}, \quad (16)$$

где \mathcal{Z} – величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.;

Π - ущерб от аварий на опасных производственных объектах, руб.

Приведенные затраты:

$$\mathcal{Z} = C + E_n \cdot K, \quad (17)$$

где C – текущие расходы на эксплуатацию сооружения, устройства оборудования, руб.;

E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений;

K – инвестиции на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.

$$\mathcal{Z} = 500\,000 + 0,16 \cdot 500\,000 = 580\,000 \text{ руб.}$$

$$\mathcal{E} = 5\,400\,400 - 580\,000 = 4\,820\,400 \text{ руб.}$$

Общая экономическая эффективность приведенных затрат:

$$\mathcal{E}_3 = \mathcal{E} / \mathcal{Z} \quad (18)$$

$$\mathcal{E}_3 = \frac{4\,820\,400}{580\,000} = 8,3$$

Общая экономическая эффективность инвестиций на реализацию мероприятий по обеспечению промышленной безопасности:

$$\mathcal{E}_k = (\mathcal{E} - C) / K. \quad (19)$$

$$\mathcal{E}_k = \frac{4\,820\,400}{500\,000} = 9,6$$

Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности:

$$T_{ед} = \frac{3}{\mathcal{E}}, \quad (20)$$

где $T_{ед}$ – срок окупаемости приведенных затрат, год;

3 – величина приведенных затрат на проведение мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб.;

\mathcal{E} – годовой экономический эффект от проведения мероприятий по обеспечению промышленной безопасности, руб. [25].

$$T_{ед} = \frac{580\,000}{4\,820\,400} = 0,12$$

Выводы: в разделе проведен расчет экономического эффекта от предлагаемых мероприятий. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 0,12 года. По итогам полученных данных можно сделать вывод, что предлагаемые мероприятия эффективны с экономической точки зрения.

Заключение

В первом разделе дано описание ООО «Тольяттикаучук», рассмотрен блок №23 «Выделение изопрен-изобутиленовой фракции», представлена принципиальная технологическая схема выделения изобутилена через промежуточное образование трет-бутилового спирта. Проведен анализ производственного контроля, осуществляемого в ООО «Тольяттикаучук». Анализ позволил сделать вывод, что мероприятия проводятся в полной мере, в качестве предложений в данной ситуации можно предложить усовершенствование и модернизацию отдельных методов и средств с учетом инноваций научно-технического прогресса. В разделе также рассмотрена процедура организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук».

Во втором разделе представлен анализ организации производственного контроля в ООО «Тольяттикаучук», который показал эффективность низким процентом инцидентов, и осуществляется в соответствии с нормативными документами и профилактические мероприятия проводятся в полной мере, можно отметить, что недостаточно разработана процедура проведения контрольных мероприятий на первой ступени ПК, предложен метод вибродиагностики с учетом инноваций научно-технического прогресса и разработана карта диагностики оборудования по условиям труда и негативным факторам вибрации оборудования для участка №23. Предложенные мероприятия позволят обеспечить контроль за производственной и промышленной безопасностью участка.

В третьем разделе составлен реестр профессиональных рисков для рабочих мест блока №23 ООО «Тольяттикаучук»: оператор ДПУ, аппаратчик перегонки, оператор синтеза, проведена идентификация опасностей, заполнена Анкета, на основании Приказа №926 от 28.12.2021г., посчитана количественная оценка рисков. По результатам расчета и оценки профессиональных рисков, сделаны выводы, что высокий уровень риска

зафиксирован у исследуемых работников, в следствие воздействия вибрации и наличия опасных веществ в воздухе рабочей зоны. С целью максимальной минимизации выявленных опасностей, предложены мероприятия по улучшению условий и охраны труда.

В четвертом разделе определена антропогенная нагрузка организации, технологического процесса на окружающую среду. Оформлены результаты производственного контроля в области охраны атмосферного воздуха, результаты производственного контроля в области охраны и использования водных объектов, результаты производственного контроля в области обращения с отходами.

В пятом разделе определены возможные аварийные и ЧС, указан адрес сил и средств, привлекаемых служб для ликвидации возможных ЧС. Указаны действия персонала объекта при ЧС, описаны мероприятия, проводимые службами. Обозначены ПВР для работников ООО «Тольяттикаучук», а также типовой табель технического оснащения нештатного аварийно-спасательного формирования.

В шестом разделе проведен расчет экономического эффекта от предлагаемых мероприятий. Срок окупаемости затрат на проведение мероприятий составит 0,12 года. По итогам полученных данных можно сделать вывод, что предлагаемые мероприятия эффективны с экономической точки зрения.

Список используемой литературы

1. Контроль состояния и диагностика машин. Вибрационный контроль состояния машин [Электронный ресурс] : ГОСТ Р ИСО 13373-1-2009. Национальный стандарт Российской Федерации. Часть 1. Общие методы. (утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 15.12.2009 № 858-ст) URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200077663> (дата обращения 30.04.2023 года).

2. Налоговый кодекс Российской Федерации [Электронный ресурс] : Федеральный закон № 117-ФЗ (часть вторая) от 05.08.2000 г. (ред. от 29.05.2023, с изм. от 31.05.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.06.2023) URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения 12.06.2023 года).

3. О введении в действие Санитарных правил - СП 1.1.1058-01 [Электронный ресурс] : Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 13.07.2001 № 18 (ред. от 27.03.2007) (вместе с "СП 1.1.1058-01. 1.1. Общие вопросы. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением Санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_33872/ (дата обращения 30.04.2023 года).

4. О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 30.12.2003 № 794 (ред. от 16.02.2023). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_45914/ (дата обращения 30.04.2023 года).

5. О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.12.1994 № 68-ФЗ (ред. от 04.11.2022). URL:

https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5295/ (дата обращения 30.04.2023 года).

6. О промышленной безопасности опасных производственных объектов [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ (ред. от 29.12.2022), статья 11. Требования к организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности и управления промышленной безопасностью. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_15234/ (дата обращения 30.04.2023 года).

7. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения [Электронный ресурс] : Федеральный закон от 30.03.1999 N 52-ФЗ (ред. от 04.11.2022), статья 32. Производственный контроль. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/ (дата обращения 30.04.2023 года).

8. Об организации и осуществлении производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Постановление Правительства РФ от 18.12.2020 № 2168 (вместе с «Правилами организации и осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности»). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_372136/ (дата обращения 30.04.2023 года).

9. Об утверждении Положения об организации обеспечения населения средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс] : Приказ МЧС России от 01.10.2014 № 543 (ред. от 31.07.2017 (Зарегистрировано в Минюсте России 02.03.2015 № 36320). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_176058/ (дата обращения 30.04.2023 года).

10. Об утверждении Примерного перечня ежегодно реализуемых работодателем мероприятий по улучшению условий и охраны труда, ликвидации или снижению уровней профессиональных рисков либо

недопущению повышения их уровней [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 771н (Зарегистрировано в Минюсте России 03.12.2021 № 66196) (ред. от 24.12.2022). URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_402380/ (дата обращения 30.04.2023 года).

11. Об утверждении Рекомендаций по выбору методов оценки уровней профессиональных рисков и по снижению уровней таких рисков [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 28.12.2021 № 926. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_406016/ (дата обращения 30.04.2023 года).

12. Об утверждении Примерного положения о системе управления охраной труда [Электронный ресурс] : Приказ Минтруда России от 29.10.2021 № 776н (Зарегистрировано в Минюсте России 14.12.2021 № 66318). URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_403335/ (дата обращения 30.04.2023 года).

13. Об утверждении требований к содержанию программы производственного экологического контроля, порядка и сроков представления отчета об организации и о результатах осуществления производственного экологического контроля [Электронный ресурс] : Приказ Минприроды России от 18.02.2022 № 109. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_410263/ (дата обращения 30.04.2023 года).

14. Об утверждении Требований к форме представления сведений об организации производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности [Электронный ресурс] : Приказ Ростехнадзора от 11.12.2020 № 518. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_373518/ (дата обращения 30.04.2023 года).

15. Об утверждении перечня видов расходов, связанных с соблюдением обязательных требований, установленных Федеральным

законом «Об охране окружающей среды» и Федеральным законом «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» [Электронный ресурс] : Распоряжение Правительства РФ от 30.10.2021 № 3092-р. URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_399905/ (дата обращения 12.06.2023 года).

16. ООО «Тольяттикаучук». [Электронный ресурс] : Сайт организации ООО «Тольяттикаучук». URL: <https://togliatti.tatneft.ru/> (дата обращения 30.04.2023 года).

17. План осуществления производственного контроля за соблюдением требований промышленной безопасности на опасных производственных объектах ООО «Тольяттикаучук» в 2023 году, Тольятти, 2023, 6 с.

18. Приказ №74/ТК от 15.04.2020г. О создании нештатного аварийно-спасательного формирования на базе структурных подразделений ООО «Тольяттикаучук», Тольятти, 2020, 18 с.

19. Приказ №91/ТК от 19.05.2020г. О создании нештатных формирований по обеспечению выполнения мероприятий по гражданской обороне на базе структурных подразделений ООО «Тольяттикаучук», Тольятти, 2020, 21 с.

20. Программа производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий ООО «Тольяттикаучук», Тольятти, 2023, 11 с.

21. Рабчинский М.К. Мульти-графеновый газовый сенсор на основе производных графена // Научно-методический журнал «Проблемы науки». 2020. №9. С. 25-34.

22. Ряховских И.В. Анализ способов оценки глубины трещин на поверхности оборудования // Научно-методический журнал «Вестник Евразийской науки». 2021. №1 (2). С. 44-48.

23. Система стандартов безопасности труда «Опасные и вредные производственные факторы» [Электронный ресурс] : ГОСТ 12.0.003-2015 Межгосударственный стандарт. URL: https://marsbbz.ru/wp-content/uploads/2021/05/gost-12.0.003-2015-sistema-standartov-bezopasnosti-truda-ssbt.-opasnye-i-vrednye-proizvodstvennye..._tekst.pdf (дата обращения 30.04.2023 года).

24. Стеблянко Д.В. Метод вибродиагностики для обнаружения зарождающихся дефектов промышленного оборудования // Научно-методический журнал «Инженерные технологии и системы». 2019. №7. С. 112-119.

25. Фрезе Т.Ю. Оценка эффективности мероприятий по обеспечению техносферной безопасности: учебно-методическое пособие по выполнению раздела выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы)/ Фрезе Т.Ю. – Тольятти: ТГУ, 2022. – 60 с.

26. Alonzo R.J. Production control methods as a way to reduce incidents at industrial enterprises// Reliability and Engineering Safety. 2020. 189 15–28.

27. Kleinrouweler J.W. Organization of production control using innovative control methods. // Reliability and Engineering Safety. 2021. 133 95–99.

28. Kowalski-Trakofler K. Production risk and methods of equipment diagnostics // Reliability and Engineering Safety. 2019 38 597–608.

29. Porrás-Vázquez A. Flaw detection method// Reliability and Engineering Safety. 2020. 174 60–70.

30. Sygnatur E F and Windau J A. Analysis of occupational injuries and diseases and its dependence on control measures // Reliability and Engineering Safety. 2019. 211 23–33.