

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

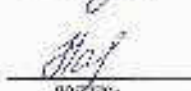
Институт механизации и технического сервиса

Направление «Техносферная безопасность»
 Профиль «Безопасность производственных процессов и производства»
 Кафедра «Техносферная безопасность»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

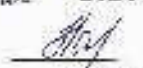
*Тема: Улучшение условий труда прессовщика-булканизаторщика
 формового цеха в АО «КВАРТ»*

Шифр ВКР 20.03.01.105.20

Выполнил	студент		Бакирова Л.И. Ф.И.О.
Руководитель	доцент участок защиты		Гаязиев И.П. Ф.И.О.

Обсужден на заседании кафедры и допущен к защите

(протокол № 8 от 14 июня 2020 г.)

Зав. кафедрой	доцент участок защиты		Гаязиев И.Н. Ф.И.О.
---------------	--------------------------	---	------------------------

Казань – 2020 г.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра Технология безопасности

Направление Технология безопасности

Профиль Безопасность технологических процессов и производств

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой

Иванов И.И.
«12» мар 2020г.

ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу

Студенту Бакаровой Лейсан И. И.

Тема ВКР Улучшение условий труда персонала - вулканизаторщика
формового цеха в АО «КВАРТ»

утверждена приказом по вузу от «12» мар 2020г. № 178

2. Срок сдачи студентом законченной ВКР 17 июля 2020г.

3. Исходные данные:

1. Годовые отчеты данных по принципам несчастных случаев в формовом цеху за 2017-2019 гг.

2. Отчет о производственном травматизме предприятия за 2019 г.

4. Перечень подлежащих разработке вопросов:

1. Анализ условий труда на предприятии.

2. Разработка мероприятий по улучшению условий труда и снижению
производственного травматизма.

3. Экономический расчет эффективности мероприятий.

5. Перечень графических материалов:

 1. Анализ производственного травматизма.
 2. Опасные и вредные производственные факторы.
 3. Карта условий труда на рабочем месте.
 4. Инструкция по охране труда.
 5. Экономические показатели.

6. Консультанты по ВКР

Раздел (подраздел)	Консультант
1. Анализ условий труда в АО «КВАРТ»	Гаязиев И.Н.
2. Специальная часть	Гаязиев И.Н.
3. Экономика безопасности труда	Гаязиев И.Н.

7. Дата выдачи задания 1 июля 2020г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование этапов ВКР	Срок выполнения	Примечание
1	Анализ условий труда в АО «КВАРТ»	5.08.2020	
2	Специальная часть	19.08.2020	
3	Экономика безопасности труда	14.09.2020	

Студент _____ (Бакирова Л.И.)

Руководитель ВКР _____ (Гаязиев И.Н.)

Аннотация

На выпускную квалификационную работу Бакировой Л.И. на тему «Улучшение условий труда прессовщика - вулканизаторщика формового цеха в АО «КВАРТ»».

Выпускная квалификационная работа состоит из пояснительной записки на 73 листах машинописного текста.

Пояснительная записка состоит из введения, трех разделов, заключения и списка использованной литературы.

В первом разделе приводятся общие сведения о АО «КВАРТ», а также анализ условий труда.

Во втором разделе приведены расчет производственного освещения, вентиляции, шума и вибрации на рабочем месте прессовщика-вулканизаторщика формового цеха. Пожарная безопасность. Экологическая безопасность. Расчет надежности работы оборудования и оценка степени технического риска. Разработка инструкции по охране труда для прессовщика-вулканизаторщика формового цеха.

В третьем разделе приводится экономический расчет эффективности разработанных мероприятий.

ANNOTATION

For the final qualifying work of Bakirova L. I. on the topic "Improving the working conditions of the presser-vulcanizer of the mold shop in JSC "KVART".

The final qualifying work consists of an explanatory note on 73 sheets of typewritten text.

The explanatory note consists of an introduction, three sections, a conclusion, and a list of references.

The first section provides General information about JSC KVART, as well as an analysis of working conditions.

The second section shows the calculation of production lighting, ventilation, noise and vibration at the workplace of the presser-vulcanizer of the mold shop. Fire safety. Ecological safety. Calculating the reliability of equipment operation and assessing the degree of technical risk. Development of instructions on labor protection for the presser-vulcanizer of the mold shop.

The third section provides an economic calculation of the effectiveness of the developed measures.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	8
1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА В АО «КВАРТ»	10
1.1 Общая характеристика предприятия.....	10
1.2 Генеральный план предприятия.....	12
1.3 Анализ травматизма и заболеваемости работников.....	13
1.4 Анализ специальной оценки условий труда.....	21
2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ	31
2.1 Расчет надежности работы оборудования и оценка степени технического риска.....	31
2.2 Расчет системы вентиляции в формовом цеху.....	34
2.3 Расчет производственного освещения.....	37
2.4 Характеристика шума и вибрации на рабочих местах.....	40
2.5 Средства индивидуальной защиты прессовщика - вулканизаторщика по изготовлению РТИ.....	47
2.6 Разработка мероприятий по улучшению условий труда.....	48
2.7 Разработка карты условий труда прессовщика-вулканизаторщика.....	52
2.8 Разработка инструкции по охране труда прессовщика- вулканизаторщика формового цеха.....	55
2.9 Пожарная безопасность и борьба с пожарами на объекте.....	61
2.10 Охрана окружающей среды.....	63
2.11 Физическая культура на производстве.....	64
3. ЭКОНОМИКА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА.....	66
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	72
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	74

ВВЕДЕНИЕ

Современное общество характеризуется высоким уровнем использования технических средств, которые предназначены для удовлетворения жизненных потребностей человека. Тем не менее по-прежнему ключевым элементом на производстве является человек, который призван обслуживать, управлять, контролировать технические системы и технологические процессы.

Человеческая деятельность — это основа его существования. Трудовая деятельность составляет не менее 50% жизни человека. Именно в течение трудовой деятельности человек подвергается наибольшей опасности. Производственная деятельность характеризуется наивысшим уровнем опасности, поскольку современное производство насыщено разнообразными энергоемкими техническими средствами. Анализируя производственные чрезвычайные ситуации, травматизм, несчастные случаи, проф. заболевания, можно сделать вывод, что основной причиной их является несоблюдение требований безопасности, незнание техногенных опасностей и методов защиты от них.

Реализация мер по сокращению производственного травматизма и профессиональных заболеваний, а также улучшение условий труда приводят к профессиональной активности работников, повышению производительности труда и снижению производственных потерь. Поскольку охрана труда наиболее полно осуществляется на основе новой технологии и научной организации труда, то при разработке и проектировании объекта используются новые разработки.

Актуальность выбранной темы обусловлена увеличением количества несчастных случаев, которые произошли из-за неправильной работы на станках, прессах и вальцах, являющиеся опасным производственным оборудованием. От их установки и эксплуатации напрямую зависит безопасность работников.

При работе на прессах и станках для РТИ важной ролью является профессионализм рабочих, их стаж и разряд, поэтому в данной сфере опасно допускать текучести кадров, которой могут способствовать некомфортные условия труда. Вместе с тем, в некомфортных условиях уменьшается работоспособность и снижается внимание работников, вследствие чего могут произойти несчастные случаи.

1. АНАЛИЗ УСЛОВИЙ ТРУДА В АО «КВАРТ»

1.1 Общая характеристика предприятия

АО «КВАРТ» – одно из крупнейших предприятий резиновой технической индустрии в России. Завод производит большую номенклатуру РТИ высокого качества.

АО «КВАРТ» имеет научный потенциал и необходимые производственные мощности для разработки новых видов продукции. В структуру предприятия входят проектно-конструкторское бюро, которое работает с новейшими программами; ремонтно-механический цех для изготовления технологической оснастки; лаборатория, имеющая современное оборудование для проведения исследований и создание рецептов, что дает возможность учитывать особенность каждого заказа и обеспечивать высокую конкурентоспособность продукции.

Качество изделий предприятия подтверждено международными и российскими сертификатами. Система менеджмента качества АО «КВАРТ» сертифицирована Бюро Веритас Сертификейшн и соответствует требованиям ISO 9001:2008, ISO/TS 16949:2009. С 2008г. подразделения АО «КВАРТ» постепенно внедряли в работу принципы автомобильного стандарта качества и в 2012 году прошла сертификация на соответствие требованиям международного стандарта IATF 16949. В конце 2016 года заводом был пройден аудит на соответствие системы менеджмента качества требованиям военного стандарта ГОСТ РВ 0015-002-2003.

В каталоге продукции насчитывается более 7000 наименований изделий:

- рукавные изделия,
- формовые и неформовые изделия,
- смеси резиновые,
- дорожки и ковры диэлектрические,
- техническая пластина,

- клеи резиновые,
- тиоколовые герметики,
- динамические и смесевые термозластопласты,
- эластичные покрытия для полов и крыш зданий.

Резинотехническая продукция изготавливается с использованием синтетических и натуральных каучуков, технического углерода, регенерата, синтетических масел и многих других дополнительных материалов как отечественного, так и зарубежного производства, поскольку большие требования заказчиков к продукции КВАРТа не всегда могут обеспечить отечественные виды сырья.

Изготавливается около 2700 наименований формовых деталей резиновых технических различных конфигураций, предназначенных для использования предприятиями практически всех отраслей экономики.

Структура управления формового цеха в АО «КВАРТ» представлена на рисунке 1.1.

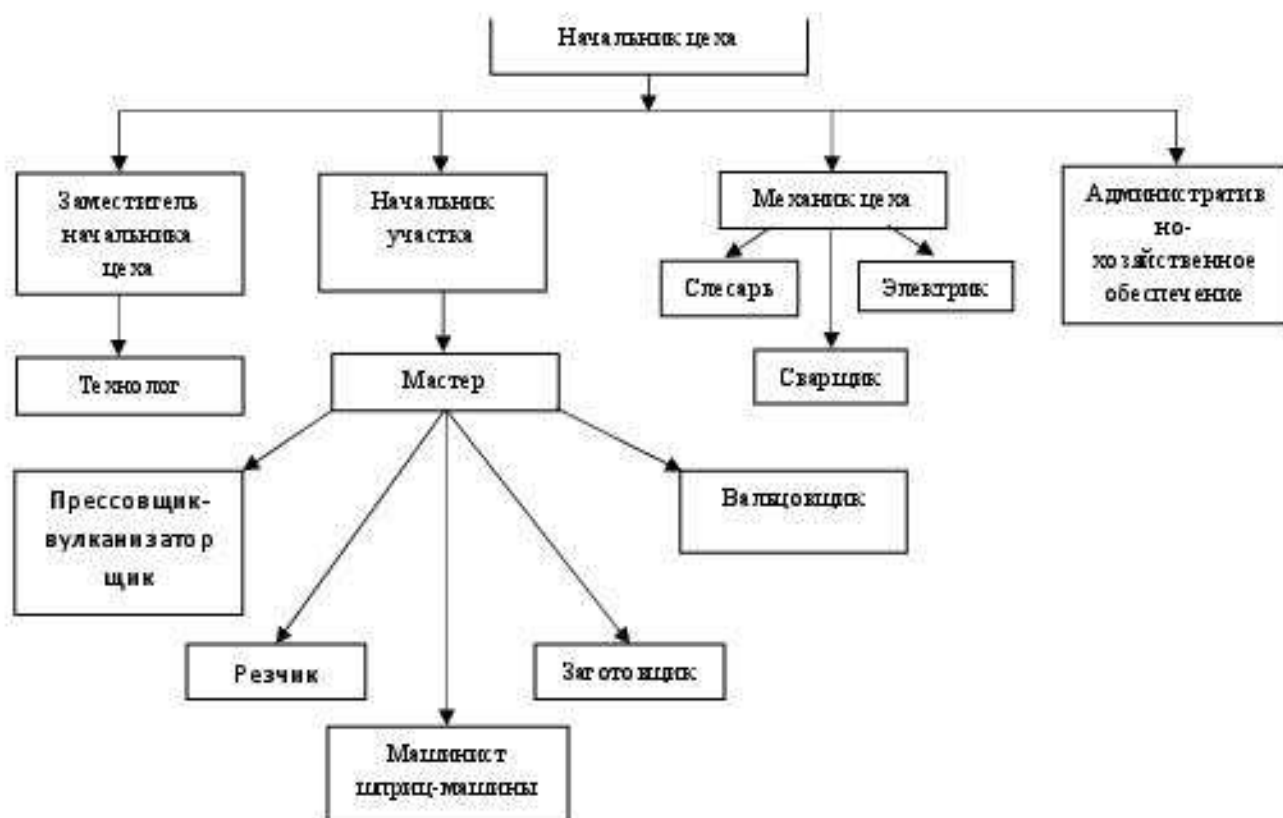


Рисунок 1.1 – Структура управления формового цеха в АО «КВАРТ»

1.2 Генеральный план предприятия

Завод АО «КВАРТ» расположен по адресу: 420000, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Техническая, д. 25. Производство АО «КВАРТ» расположено на площади 27 га, огражденное кирпичным забором высотой 2,5 метров. С северной стороны завода на расстоянии 550 метров находится Казанский Завод Синтетического Каучука, а с восточной стороны Фабрика камня на расстоянии 230 метров, с западной стороны предприятия на расстоянии 120 метров Казанский Электротехнический Завод, с южной стороны расположена заправка Татнефть. Более 70 корпусов зданий и сооружений оборудовано различными технологическими линиями для изготовления РТИ. На производстве трудятся более 1500 человек.

Генеральный план предприятия АО «КВАРТ» изображен рисунке 1.2.

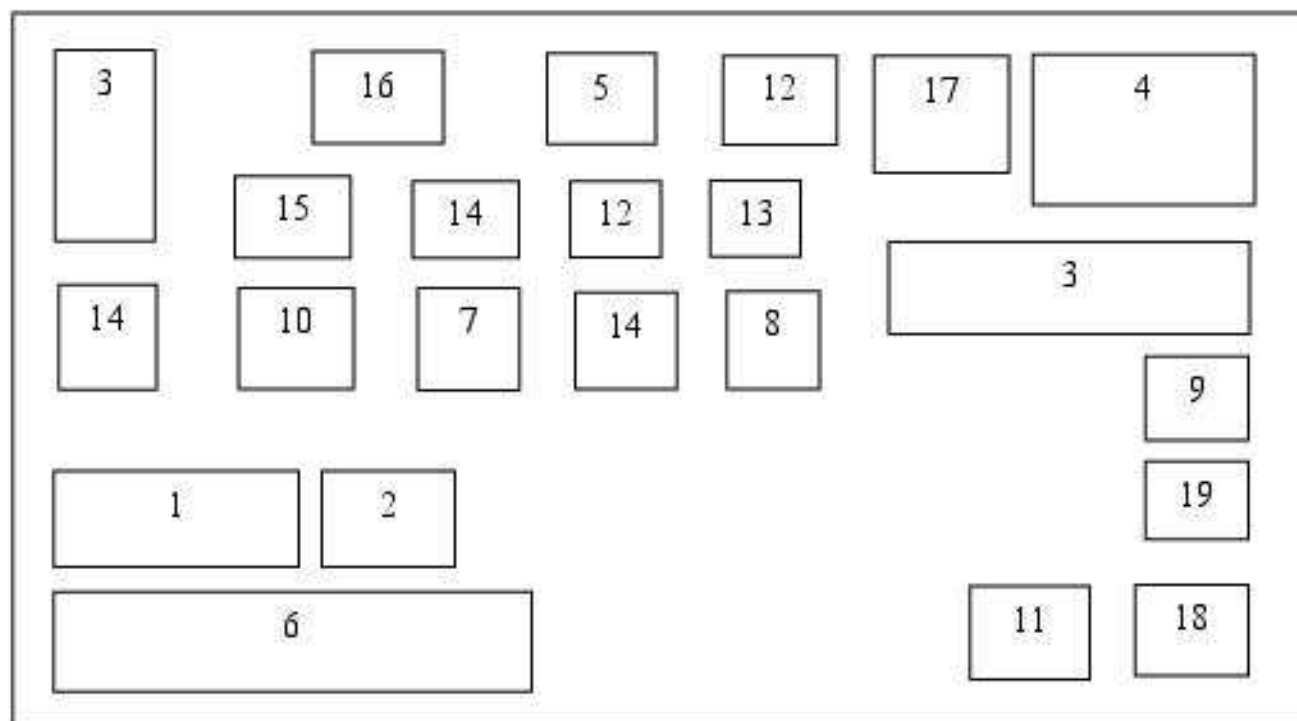


Рисунок 1.2 – Генеральный план предприятия АО «КВАРТ»

1. Административное здание; 2. Проходная; 3. Склады; 4. Гараж; 5. Пожарная часть; 6. Автостоянка; 7. Цех электроснабжения; 8. Центральная заводская лаборатория; 9. Тепло-водяной цех; 10. Цех контрольно-

измерительных приборов и автоматики; 11. Отдел технического контроля; 12. Подготовительный цех; 13. Формовой цех; 14. Неформовой цех; 15. Рукавный цех; 16. Клеевой цех; 17. Автотранспортный цех; 18. Товарно-транспортный цех; 19. Ремонтно-механический цех.

1.3 Анализ травматизма и заболеваемости работников

Анализ несчастных ситуаций на производстве – это изучение и распределение несчастных случаев на производстве по видам производств, травмирующим факторам и причинам их появления с целью выявления общих тенденций и принятия профилактических мер.

Началом всех организационно-технических мер для обеспечения охраны труда в организации является обширный, комплексный анализ потенциального риска и опасности несчастных случаев на производстве как в количественном отношении (с точки зрения показателей частоты и тяжести), так и в качественном (с классификацией по характеру реальных для данной организации причин несчастных случаев на производстве).

Чтобы разработать оптимальные профилактические меры работодателю необходимо владеть количественной информацией о степени производственного риска в своей организации, чтобы сравнить ее с другими предприятиями, другими словами, провести количественный анализ, при этом необходимо:

- установление взаимосвязи между частотой и тяжестью несчастных случаев на производстве и общим объемом выполненной работы, числом работников, которые выполнили ее, и количеством отработанных человеко-часов;

- определение степени действительного производственного риска, точность оценки которой достигается, если показатели частоты и тяжести несчастных случаев на производстве были получены на основании достаточно большого числа отработанных человеко-часов и других оценочных показателей объема выполняемых работ,

– сравнение лишь сопоставимых величин и фактов, при этом, обычно, в рамках одной профессии (или однородных профессий).

Самое важное - провести исследование непосредственных причин несчастных случаев либо провести качественный анализ. Для того, чтобы провести анализ производственного травматизма нужно применить разные методы. Приведу в пример некоторые из них:

1. Статистический метод анализа несчастных случаев на производстве основывается на исследовании причин травматизма по документам, которые регистрируют уже случившиеся несчастные случаи на производстве. Данная методика помогает вывести сравнительную динамику травматизма в структурных подразделениях и предприятии в целом.

Статический метод имеет разновидности: групповой и топографический.

а) Групповой метод анализа производственного травматизма построен на частоте повторяемости несчастных случаев вне зависимости от степени тяжести повреждения. Имеющиеся материалы расследования несчастных случаев в организации подразделяется на группы, чтобы выявить несчастные случаи, которые одинаковы по обстоятельствам и которые произошли при похожих условиях и повторяются по характеру повреждений. Данный метод помогает выявить профессии и виды работ, на которые приходится большее число несчастных случаев, определить неполадки производственных установок, машин, механизмов, инструментов, приспособлений и отметить определенные меры по обеспечению безопасности труда.

б) Топографический метод анализа производственного травматизма основан на исследовании причин несчастных случаев в месте, где они зафиксированы. Места, в которых произошли несчастные случаи, периодически наносятся условными знаками на схематические планы структурных подразделений, цехов, участков производства работ, в конечном итоге будут наглядно видны рабочие места с высокой травмоопасностью, которые требуют особого внимания, внимательного обследования и

проведение превентивных мероприятий для профилактики производственного травматизма.

2. В монографический метод анализа производственного травматизма входит тщательное изучение всего комплекса условий, в результате которых произошел несчастный случай: трудовой и технологический процессы, организация рабочего места, основное и вспомогательное оборудование, обрабатываемые материалы, используемое сырье, СИЗ, производственная среда и т.д. В конечном итоге после проведения данного анализа находятся не только причины несчастных случаев, но и потенциальные опасности и вредности. Монографический метод анализа позволяет полностью установить способы и меры предотвращения производственного травматизма.

Есть еще экономический метод анализа производственного травматизма, заключающийся в выявлении убытков, которые вызваны несчастными случаями и в оценке социально-экономической эффективности мер по предотвращению производственных травм. Вместе с тем рассматривается как прямой, так и косвенный вред от несчастных случаев на производстве.

На основании итогов анализа несчастных случаев на предприятиях следует разрабатывать и осуществлять превентивные мероприятия по профилактике производственного травматизма.

Осуществлением важнейшей цели охраны труда является предупреждение производственного травматизма, оно невозможно без глубокого и всестороннего анализа источников травматизма. Данные такого анализа дают возможность создать определенные мероприятия для снижения травматизма.

При анализе производственного травматизма и профессиональных заболеваний нужно найти причины, по которым они вызваны.

Для того, чтобы изучить причины травматизма будем использовать статистический метод, позволяющий дать количественную и качественную оценку травматизма в организации.

Чтобы определить уровень травматизма необходимо рассчитать его показатели частоты и тяжести.

На практике показатель частоты травматизма $K_{\text{ч}}$ можно найти числом несчастных случаев, которые приходятся на 1000 работающих.

Показатель частоты травматизма определяем по формуле:

$$K_{\text{ч}} = \frac{1000E}{P} \quad (1.1)$$

где E – число травм, ставшие причиной потери трудоспособности более чем на один рабочий день;

P – среднесписочное число работающих за отчетный период.

Коэффициент частоты не определяет тяжесть травматизма. По этой причине вводится понятие коэффициент тяжести травматизма, характеризующий среднюю потерю трудоспособности в днях на одного пострадавшего за отчетный период:

$$K_{\text{т}} = \frac{D}{E} \quad (1.2)$$

где D – общее число рабочих дней, утраченных за отчетный период;

E – число несчастных случаев, которые вызвали потери трудоспособности более чем на один день.

Для выяснения того, чем обусловлены причины и обстоятельства несчастных случаев я провела анализ производственного травматизма за 3 года: 2017-2019 гг.

Таблица 1.1 – Анализ производственного травматизма за 2017-2019 гг.

№ п/п	Должность работника	Количество несчастных случаев	Количество дней нетрудоспособности	Коэффициент частоты травматизма	Коэффициент тяжести травматизма
1	Вальцовщик резиновых смесей	25	170	95,4	7
2	Прессовщик - вулканизаторщик	27	194	59,8	10
3	Заготовщик	21	213	47,3	8
4	Машинист шприц машины	19	122	42,4	7
5	Резчик резиновых изделий	17	187	34,6	9

По данным таблицы можно сделать вывод, что работа прессовщика-вулканизаторщика является самой травмоопасной.

Условия труда на основных этапах изготовления РТИ (приготовление резиновой смеси, формование, вулканизация и др.), обусловлены утомляемостью человека, которое проявляется в уменьшении работоспособности и возможности получения травм. Значительное влияние рабочего, вместе с физической и умственной нагрузками, оказывает окружающая производственная среда, к примеру, при вулканизации, загрязнение воздуха рабочей зоны парогазовым комплексом. Также

кратковременно воздействуют высокие концентрации пыли технического углерода (высокоактивного наполнителя), что может стать причиной дискомфорта в верхних дыхательных путях из-за механического раздражения. Эксплуатация технического углерода дает возможность усовершенствовать физико-механические свойства резиновых изделий, при его введении в смеси повышается проникающие газовые выделения, прочность резин, сопротивление истиранию и раздиру, но по оценкам Международного агентства по исследованиям в области рака, технический углерод, может является канцерогенным веществом для человека и по этой причине отнесён к группе 2В по классификации канцерогенных веществ.

Таблица 1.2 – Причины несчастных случаев

№ п/п	Причина	Годы		
		2017	2018	2019
1	Неисправность установок и оборудования	5	3	2
2	Нарушение организации трудового процесса	2	-	3
3	Нарушение правил техники безопасности	3	2	4
4	Неосторожность и невнимательность при работе	3	4	1
5	Плохое самочувствие работника	3	1	2

Большинство несчастных случаев произошло вследствие поломок машин и несоблюдения правил техники безопасности. Если исправить ситуацию с дефектами оборудования, то количество несчастных случаев из-за несоблюдения правил техники безопасности и небрежности во время работы увеличивается.

В пример возьмем рабочее место прессовщика-вулканизаторщика, выполняющего работу по подготовке РТИ к вулканизации, надевание вилок на дорны, укладка заготовок на противни, платформы, тележки или в специальные емкости, загрузка вулканизационных котлов и аппаратов; в конце процесса вулканизации - выгрузка изделий и выполнение отдельных операций по подготовке их к дальнейшей обработке.

Итоги измерений вредных и опасных факторов производственной среды представлены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Оценка вредных или опасных факторов трудового процесса, идентифицированных на рабочем месте прессовщика-вулканизаторщика

Код опасности	Наименование факторов производственной среды и трудового процесса	Класс условий труда
01	Химический	2
02	Биологический	-
03	Аэрозоли преимущественно фиброгенного характера	-
04	Шум	3,1
05	Инфразвук	-
06	Ультразвук воздушный	-
07	Вибрация общая	2
08	Вибрация локальная	-
09	Неионизирующие излучения	-
10	Ионизирующие излучения	-
11	Микроклимат	2
12	Световая среда	2
13	Тяжесть труда	3,2
14	Напряженность трудового процесса	2

При анализе степени тяжести трудового процесса рассматриваются такие показатели, как длина пути перемещения груза, мышечные усилия, вес перемещаемых товаров, угол наклона тела работника или число наклонов за смену рабочего дня, время ожидания груза, количество обычных рабочих движений. По итогам результатов, проведенных исследований и измерений вредных и опасных производственных факторов экспертом осуществляется соотнесение условий труда на рабочих местах по степени вредности и опасности к классам (подклассам) условий.

Оценка вредных и опасных производственных факторов на похожих рабочих местах проводится на основе данных, полученных при СОУТ 20% от общего количества таких рабочих мест (но не менее двух).

Практические исследования и итоги завершения работ по СОУТ в АО «КВАРТ» позволяют сделать следующие выводы:

- повышение вероятности выявления фактического состояния условий труда в производстве резинотехнических изделий, и организации работы по охране труда в соответствии с новыми требованиями,
- реализация возможности осознанного управления условиями труда, принятие мер по предотвращению несчастных случаев, аварий и этим самым сохранение здоровья и жизни работников, снижение убытков организации в результате нештатных ситуаций,
- появление заинтересованности в проведении СОУТ для получения скидок к страховым тарифам,
- специальная оценка условий труда позволяет работодателю в результате благополучно преодолеть процедуру сертификации организации работ по охране труда в соответствии с государственными нормативными требованиями безопасности труда.

Таблица 1.4 – Заболеваемость рабочих в цеху формовых РТИ за 2019 г.

Виды заболеваний	Кол-во	Число дней нетрудоспособности	% соотношение заболевших от общего числа
Простудные заболевания	74	1116	16,8
Сердечно-сосудистые заболевания	21	237	5,1
Болезни нервной системы	8	73	1,6
Желудочно-кишечные заболевания	17	108	3,2
Болезни органов дыхания	27	184	5,4
Другие заболевания	7	61	1,8
ИТОГО:	157	1779	33,9

1.4 Анализ специальной оценки условий труда

СОУТ представляет собой комплекс последовательно реализуемых мер для оценки вредных или опасных факторов производственной среды и трудового процесса и для определения уровня их влияния на рабочего с учетом отклонений их фактических значений от установленных гигиенических норм условий труда и использование средств индивидуальной и коллективной защиты работников.

Специальную оценку условий труда проводят с целью:

- выявления и идентификации опасности на рабочих местах;
- оценки соответствия условий труда на рабочем месте требованиям охраны труда;
- осуществления систематического наблюдения за вредными или опасными условиями труда на рабочих местах;
- установления гарантий и компенсация, предусмотренные трудовым законодательством для людей, работающих с вредными или опасными условиями труда;

– освобождения работодателей от уплаты страховых взносов в Пенсионный фонд Российской Федерации по дополнительным ставкам

Специальную оценку условий труда проводят согласно Федеральному закону от 28.12.2013 № 426-ФЗ «О специальной оценке условий труда» и Приказом Минтруда России от 24.01.2014 № 33н «Об утверждении Методики проведения специальной оценки условий труда, Классификатора вредных или опасных производственных факторов, формы отчета о проведении специальной оценки условий труда и инструкции по ее заполнению».

В соответствии со ст. 212 ТК РФ работодателю входит в обязанность обеспечить проведение специальной оценки условий труда СОУТ в организации – одна из важных процедур по оценке условий труда, выявлению вредных и опасных факторов на производстве и разработке мер по их максимальной нейтрализации.

Специальной оценке условий труда подлежат все рабочие места, исключением являются надомники, люди, работающие дистанционно и работники, вступившие в трудовые отношения с физическими лицами, которые не являются индивидуальными предпринимателями.

Частота проведения оценки остается неизменной – единожды в 5 лет, помимо рабочих мест, получившие по результатам положительную оценку. Для них предусмотрена декларация, в частности подтверждение соответствия условий труда государственным стандартам в сфере охраны труда.

Заключение о декларации принимается экспертом по спецоценке на основе анализа, который проведен во время выявления факторов. Работодателю, завершив декларирование по установленной форме, необходимо передать ее в Министерство труда. Срок действия документа 5 лет, он автоматически продлевается без проведения тех или иных исследований, если на рабочем месте не происходит несчастных случаев и профзаболеваний.

Внеплановую оценку условий труда проводят в течение шести месяцев от начала возникновения следующих обстоятельств:

- в случае ввода в использование вновь организованных рабочих мест,
- в случае несчастных происшествий или по требованию профсоюзной организации или ГИТ;
- по итогам государственной экспертизы условий труда, которая проводится для того, чтобы оценить качества проведения СОУТ;
- если происходят замена производственного оборудования, изменения технологического процесса, изменения средств коллективной защиты.

Этапы выполнения специальной оценки условий труда

- организация проведения специальной оценки условий труда;
- подготовка к проведению специальной оценки условий труда;
- идентификация возможных вредных или опасных производственных факторов;
- изучение и измерение вредных или опасных производственных факторов;
- сопоставление условий труда на рабочем месте по степени вреда или опасности для класса условий труда по итогам проведения испытаний и измерений вредных или опасных производственных факторов;
- оформление итогов проведения специальной оценки условий труда;
- передача итогов проведения специальной оценки условий труда в Федеральную государственную информационную систему учета;
- экспертиза качества специальной оценки условий труда.

СОУТ проводится работодателем и организацией, отвечающей требованиям статьи 19 Федерального закона от 28.12.2013 №426-ФЗ «О специальной оценке условий труда», привлекаемая на основании договора гражданско-правового характера.

Результаты анализа и измерения каждого из испытанных вредных или опасных производственных факторов записываются в протокол. На основании итогов проведенных исследований и измерений эксперт назначает класс (подкласс) условий труда каждому рабочему месту.

В том случае, когда проведение исследований и измерений может поставить под угрозу жизнь сотрудников, экспертов и других лиц, комиссия имеет право не проводить такие мероприятия. В этом случае условия труда на рабочих местах автоматически классифицируются как опасный класс. Итог с аргументами о невозможности проведения исследований и измерений оформляется в виде протокола и прилагается к отчету о проведении специальной оценки. Работодатель должен отправить копию протокола в ГИТ по месту нахождения не позднее, чем через десять рабочих дней после принятия решения.

Таблица 1.5 – График проведение СОУТ

№ п/п	Этапы работ	Сроки
1	Начало проведения работ по специальной оценке условий труда	24.08.2020 г.
2	Подготовка и утверждение перечня рабочих мест, на которых будет проводиться специальная оценка условий труда, с указанием аналогичных рабочих мест	в течение 30 рабочих дней сдать издания приказа о проведении СОУТ
3	Выбор организации-исполнителя для проведения специальной оценки условий труда	в течение 20 дней с даты издания приказа о проведении специальной оценки условий труда
4	Подготовление материалов, справок и другой документации для организации - исполнителя по каждому рабочему месту и предприятию в целом	согласно срокам, которые предусмотрены в договоре с организацией оказывающей услуги по проведению СОУТ
5	Осуществление экспертами выбранной организации-исполнителем идентификации потенциально вредных или опасных производственных факторов, проведение исследований идентифицированных вредных	согласно срокам, которые предусмотрены в договоре с организацией оказывающей услуги по проведению СОУТ

	или опасных производственных факторов, проведение СОУТ, проведение оценки эффективности применения средств индивидуальной защиты (если необходимо)	
6	Подготовка организацией-исполнителем отчета о проведенной специальной оценке условий труда	согласно срокам, которые предусмотрены в договоре с организацией оказывающей услуги по проведению СОУТ
7	Согласование и утверждение отчета о проведении специальной оценки условий труда	в течение 15 рабочих дней с начала приема материалов отчета от организации-исполнителя
8	Ознакомление работников с результатами проведения специальной оценки условий труда под роспись	не позднее чем 30 календарных дней со дня утверждения отчета о проведении СОУТ

Прессовщику-вулканизаторщику приходится работать во вредных условиях труда. Это связано с наличием вредных производственных факторов или факторов профессионального риска, подразделяющиеся на (ГОСТ 12.0.003-74):

1) Физические факторы

Самыми вредными участками на АО «КВАРТ» являются участки для изготовления навесок ингредиентов, крашения резиновой смеси и участок вулканизации. Следовательно, возможно опасные оборудования – вальцы резинообработывающие и прессово-вулканизационное оборудование. Помимо этого, на территории завода непрерывно передвигаются всевозможные транспорты, внутрицеховые кадры и погрузчики, а также тяжелогрузные автотранспорты, предназначенные для перевозки сырья и готовой продукции.

Прессовщик-вулканизаторщик на производстве РТИ вынужден работать во вредных условиях труда. Это обуславливается наличием вредных производственных факторов или факторов профессионального риска.

К физической группе негативных факторов производственной среды относятся опасные и вредные воздействия. Они могут угрожать здоровью человека мгновенными травмами или осложнением самочувствия в дальнейшем. В опасные негативные физические факторы производственной среды входят следующие элементы:

- передвигающиеся машины и механизмы, подвижные части производственного оборудования, движущиеся изделия, заготовки, материалы,

- повышенная запыленность и загазованность воздуха рабочей зоны,

- повышенная температура поверхностей оборудования, материалов,

- повышенный уровень шума на рабочем месте,

- повышенный уровень вибрации,

- высокое значение напряжения в электрической цепи, замыкание которой может пройти через тело человека,

- слабая освещенность рабочего места

Работодатель должен по возможности свести к минимуму физические факторы, которые могут быть причиной травмы. Для достижения этой цели можно выделить специальные полосы для движущихся транспортов и использовать защитные материалы, закрывающие опасные элементы оборудования, тем самым удастся снизить травмоопасность.

Итак, процесс производства формовых резинотехнических изделий происходит при высоких температурах, достигающих 2000С, пресс-форма обогревается теплоносителем, из-за этого есть опасность получения ожогов. Кроме того, пресс имеет движущиеся части, механизмы, которые так же могут привести к травме. Следует быть предельно внимательным в работе с данным видом оборудования, как в процессе эксплуатации, так и во время ремонта. Физические негативные факторы производственной среды по мере возможности необходимо снизить до минимума.

2) Химические факторы

В процессе изготовления резиновой продукции работникам АО «КВАРТ» каждый день приходится сталкиваться с разными вредными веществами, которые выделяются вследствие протекания побочных реакций или просто являются исходным сырьем. Как и любое химическое производство, этапы производства РТИ связаны с большим количеством негативных факторов, а именно: выбросы вредных веществ в атмосферу (хлоропрен, предельные алифатические углеводороды), вредные условия труда для работников предприятия, опасность получения всевозможных травм и пожароопасность производства. Вулканизаторщику приходится трудиться при нахождении вблизи изготовления резиновых деталей, могут появиться такие симптомы, как: обмороки, быстрая потеря веса, металлический привкус во рту, ухудшение зрения, светобоязнь (фотофобия). Отравление токсичным газом может стать причиной:

- отека легких;
- сильных судорог;
- нервного паралича;
- комы.

Во время изготовления резинотехнических изделий образуются вредные вещества, которые могут вызвать у человека как хронические заболевания, так и острые отравления, поэтому персонал предприятия должен быть снабжен средствами защиты органов дыхания (респираторы и т.д.), в цехах должна быть установлена приточно-вытяжная вентиляция.

3) Биологические факторы

Травмы и заболевания могут возникать вследствие контакта с живыми организмами. В этом случае речь идет о биологических негативных факторах производственной среды. К данной группе относятся такие микроорганизмы, как бактерии, грибки или вирусы. Макроорганизмы, к примеру, вредные растения и животные. А еще вредные продукты животного и растительного происхождения.

Получение сырья из регионов с неблагоприятной эпидемиологической обстановкой может привести к заражению грузов. Если рабочий заразился вирусом и получил заболевание, согласно классификации негативных факторов производственной среды, это будет считаться вредным влиянием. Если был укушен животным, констатируется опасный фактор.

4) Психофизиологические факторы

Работники на производстве резинотехники также могут подвергаться влиянию психофизического фактора. Этот фактор нельзя недооценивать. Он может стать причиной стресса, повышенной утомляемости и сонливости. В результате это наносит вред не только здоровью, но и трудовой деятельности. Вулканизаторщик, постоянно находящийся в напряжении, не сможет достаточно хорошо выполнять свою работу. Если источниками негативных факторов производственной среды, которые имеют физический, химический или биологический характер как правило выступают технические устройства, то в сегменте психофизиологических немаловажным являются действия рабочих.

Показатели, характеризующие микроклимат в производственных помещениях:

- температура воздуха,
- относительная влажность воздуха,
- скорость движения воздуха,
- интенсивность теплового излучения.

Допустимые величины состояния микроклимата распределяются на весь рабочий участок, также происходит установка приемлемых показателей, дифференцированных для постоянных и непостоянных рабочих мест. Подходящие и оптимальные значения температуры, относительной

влажности и скорости воздуха в рабочей области производственных помещений должны соответствовать значениям, указанным в таблице.

Допустимые значения характеристик микроклимата формируются только в исключительных случаях, если вследствие технологических условий, технически и экономически обоснованных обстоятельств не могут быть предоставлены данные подходящие величины. При обеспечении возможных величин микроклимата в рабочих зонах:

- перепад температур атмосферы по высоте не должен превышать 3°C ;
- разница температур атмосферы по горизонтали, и более того, её перемены в ходе смены не должны превышать:

при категории работ IIa и IIб – 5°C ;

при категории работ III – 6°C .

В этой организации происходит непрерывный технологический процесс работы. Используется трехсменный режим работы персонала: с 6 до 15 ч - первая смена (8 ч), вторая смена с 15 до 23 ч (8 ч), с 23 до 6 ч – третья смена. Все смены по окончании половины отработанного времени прерываются на обед. Основные параметры промышленного микроклимата включают температуру воздуха и относительную влажность. В целом микроклимат на этом участке работы пресс-вулканизаторщика является относительно благоприятным.

Комплексная оценка условий труда работников основных профессий цеха по изготовлению РТИ показывает, что условия работы прессовщика-вулканизаторщика относятся к 3 классу 2 степени, что не лишает возможность развитие функциональных изменений, приводящие к появлению профессиональных обусловленных болезней на ранней стадии или в легкой степени. По тяжести трудового процесса деятельность слесаря по ремонту и обслуживанию прессового оборудования можно отнести к 3 классу 2 степени. Условия труда электромонтера и электрогазосварщика относятся к 3 классу 1 степени. Работа лаборанта химического анализа относится к 3 классу 2 степени.

На основании указаний «Руководство по гигиенической оценке факторов рабочей среды и трудового процесса. Критерии и классификация условий труда» Р 2.2.2006-05., совокупность оценки условий труда работников основных профессий выявила, что условия труда прессовщика-вулканизаторщика, слесаря по ремонту и обслуживанию пресового оборудования и лаборантов химического анализа соответствуют вредным (класс 3.2); у электромонтера, и электрогазосварщика соответствуют к вредным (класс 3.1).

По полученным результатам воздействия факторов производственной среды на организм рабочих вышеуказанных профессий в цеху по производству формовых деталей, можно отнести деятельность прессовщика-вулканизаторщика к вредному классу 3.2.

Из этого следует, что условия труда основных профессий в формовом цеху показывают необходимость постоянно контролировать состояние здоровья работников, ведь совокупность воздействий производственных факторов ставит их под угрозу развития производственно – обусловленных заболеваний организма человека.

2. СПЕЦИАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Расчет надежности работы оборудования и оценка степени технического риска

Первый резиновый материал состоял в основном из натурального материала – каучука. Это продукт дерева под названием «каучуконосная гевея», произрастающее в дикой местности Амазонской низменности. В первые годы существования резины доля каучука доходила до 85–92%! Это немыслимая пропорция в наши дни. Потому что такая резина не уступала современной, а наоборот, была лучше нее по многочисленным показателям надежности и износостойкости, а стоимость ее изготовления была намного выше, чем сегодня. В настоящее время основой любой резины является натуральный или синтетический каучук, определяющий основные качества резинового материала.

Натуральный каучук (НК) представляет собой полимер изопрена $(C_5H_8)_n$. Он растворим в жирных и ароматических растворителях (бензине, бензоле, сероуглероде и др.), образуя вязкие растворы, которые используются как клеи. При нагревании свыше 80–1000°С каучук становится пластичным и разлагается при 2000°С. При температуре -700°С НК становится хрупким. Обычно НК аморфен, но он может кристаллизоваться при длительном хранении. Резины на основании НК характеризуются хорошей гибкостью, прочностью, водо- и газонепроницаемостью, высокими электроизоляционными свойствами.

Изопреновый синтетический каучук (ИСК) является продуктом полимеризации изопрена (C_5H_8) . Производство ИСК стало возможным благодаря использованию новых типов катализаторов. По своей структуре, химическим и физико-химическим свойствам ИСК близок к натуральному каучуку. Промышленность производит каучуки ИСК-3 и ИСК-3П, которые очень схожи со свойствами НК.

Ключевым этапом создания резины является вулканизация. Она производится с использованием специальных синтетических компонентов — активаторов вулканизации. Сама резина без этой процедуры будет непригодна. Не считая активаторов вулканизации, нужно добавлять вулканизирующие агенты. И только после этого добавляются активаторы вулканизации. Все потому, что без агентов невозможно будет начать вулканизацию. Далее добавляются активаторы. И только после этого можно начать процесс вулканизации. Второй по важности компонент регенерат — этот синтетический материал дает возможность снова проводить процедуру вулканизации.

Смешивание каучука с ингредиентами осуществляется в специальных устройствах - резиновых смесителях или вальцах резиносмесительных, в которых каучук измельчается вместе с ингредиентами. Вулканизирующий агент вводят в резиновую смесь в конце приготовления резиновой смеси, чтобы избежать преждевременную вулканизацию.

Полный производственный цикл осуществляется целой группой машин и агрегатов, которые выполняют различные задачи. Только процесс вулканизации обслуживают котлы, прессы, автоклавы, форматоры и другие устройства, которые обеспечивают промежуточные операции. Для пластификации используются отдельные установки - типичная машина этого вида состоит из шипованного ротора и цилиндра. Вращение поворотной части осуществляется с помощью ручного привода. Производство резины не обходится без варочных камер и каландров, осуществляющие раскатку каучуковых смесей и термическое воздействие.

Надежность как сложное свойство объекта формируется за счет более простых свойств: безотказности, ремонтпригодности, долговечности и сохранности.

Безотказность — свойство машин постоянно поддерживать рабочее состояние в течение некоторого времени или наработки.

Под ремонтпригодностью резинообрабатывающих оборудований понимается свойство объекта, которое обуславливается приспособленностью к выявлению и предотвращению причин отказов, повреждений и восстановлению рабочего состояния посредством проведения техобслуживания и ремонтов. Ремонтпригодность — это сочетание технологичности при техническом обслуживании и ремонтной технологичности объектов. Качество ремонтпригодности полностью определяется его конструкцией, т. е. оно предусматривается и обеспечивается при проектировании, создании и монтаже объектов, учитывая будущее целесообразного уровня их восстановления, определяющегося отношением ремонтпригодности и внешних условий для выполнения ремонта, в том числе пределы соответствующих затрат, установленных для этой цели.

Долговечность является свойство машин поддерживать рабочее состояние до тех пор, пока не будет достигнуто предельное состояние при установке системы технического обслуживания и ремонта.

Одно из важных понятий теории надежности — это понятие «наработка», поскольку сбои и переходы в предельное состояние объектов в основном обусловлены их работой.

Расчет надежности объектов формового цеха.

Общее количество поломок $N=121$

Время $T=365$ дней

Вероятность отказа находится по формуле:

$$Q_{отк} = \frac{N}{T} \quad (2.1)$$

где N — число поломок,

T — время наблюдения.

$$Q_{\text{отк}} = \frac{124}{285} = 0,331$$

Вероятность безотказной работы можно найти по формуле:

$$P = 1 - Q_{\text{отк}} \quad (2.2)$$

$$P = 1 - 0,331 = 0,669$$

На основании полученных значений можно сделать вывод, что такая система имеет среднюю вероятность безотказной работы и низкие показатели надежности в данных условиях цеха.

2.2 Расчет системы вентиляции в формовом цеху

Вентиляция производственных помещений — это комплекс мер и устройств, которые необходимы для обеспечения заданного качества воздушной среды в рабочих помещениях. Вентиляция играет ведущую роль в нормализации воздушной среды на рабочем месте и в производственных помещениях.

Главные санитарно-гигиенические требования к вентиляции производственных помещений определяются гигиеническими нормами и строительными нормативами и правилами. Для эффективной работы вентиляции важно, чтобы еще на этапе проектирования был соблюден ряд санитарно-технических требований.

Количество воздуха, необходимое для вентиляции производственных помещений и обеспечения требуемых параметров воздушной среды на рабочем месте, устанавливают расчетным путем. Расчет основан на избытке тепла, влаги или количестве выделенных вредных веществ (пыль, газы, пары). Когда в помещении одновременно выделяется тепло, влага и вредные вещества, следует установить необходимый воздухообмен в соответствии с преобладающей вредностью.

Система вентиляции не должна являться источником шума и загрязнения окружающей среды. Во время работы вентиляционные системы должны обслуживаться, быть очищенными от загрязнений и ремонтироваться на основании установленных графиком обученным персоналом.

На производстве существует четыре схемы воздухообмена приточно-вытяжной вентиляции: сверху вниз, снизу вверх, сверху вверх и снизу вниз. Схема воздухообмена показана на рисунке 2.1.

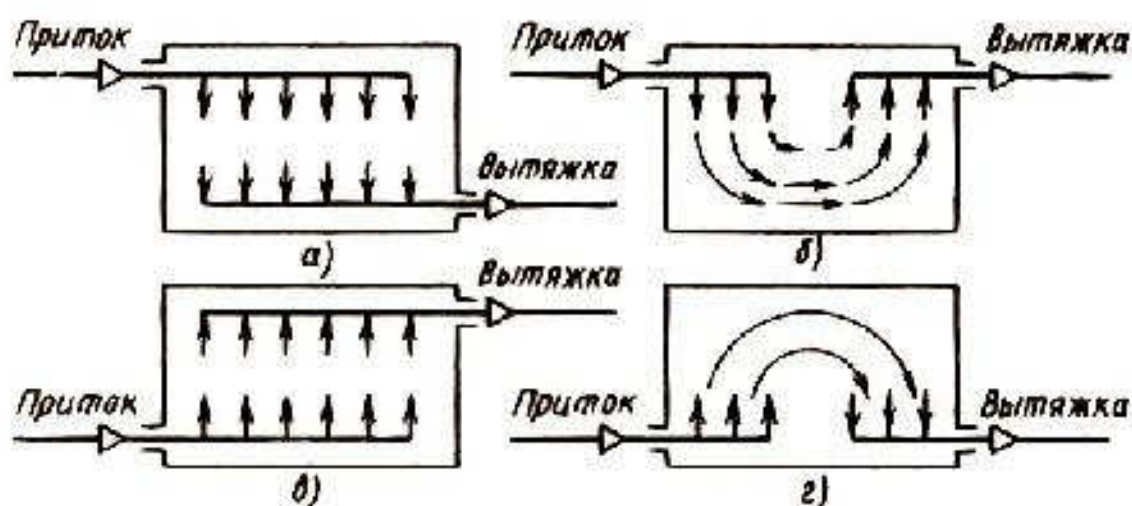


Рисунок 2.1 – Схема воздухообмена приточно-вытяжной вентиляции на производстве.

Расчет необходимого воздухообмена для общей вентиляции производится исходя из производственных условий и наличия избытка тепла, влажности и вредных веществ. Для качественной оценки эффективности воздухообмена используется концепция кратности воздухообмена. Кратность воздухообмена находится по формуле:

$$K_z = \frac{L}{V_n}, \quad (2.3)$$

где L – количество воздуха, поступающего в единицу времени, $\text{м}^3/\text{ч}$;

V_n – объем вентилируемого помещения, м^3 .

Для определения подходящего воздухообмена в целях борьбы с вредными парами и газами составляется уравнение материального баланса вредных выбросов в помещении. Это более сложный расчет, так как необходимо учитывать несколько факторов, и вредные вещества могут распределяться на большой площади. Количество вредных веществ рассчитывается по следующей формуле:

$$L = \frac{G_{\text{вв}}}{(C_{\text{пдк}} - C_{\text{пр}})}, \quad (2.4)$$

где $G_{\text{вв}}$ – масса выделяемого вредного вещества, мг/ч;

$C_{\text{пдк}}$ – удельная концентрация вещества, мг/м³,

$C_{\text{пр}}$ – концентрация вещества в воздухе, который поступает через систему вентиляции.

В формовом цеху наиболее всего выделяются пары оксида углерода в количестве 300 г/ч, пары диоксида азота в количестве 50 г/ч, пыль алюминия в количестве 7 г/ч, объем помещения 400 кубических метров. Для расчета необходимого воздухообмена для удаления вредных паров и пыли применяется формула (2.4):

$$L_{\text{CO}} = \frac{300 \cdot 10^3}{21 - 0,3 \cdot 21} = 20\,408,2 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L_{\text{NO}_2} = \frac{50 \cdot 10^3}{3 - 0,3 \cdot 3} = 23\,809,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$L_{\text{Al}} = \frac{7 \cdot 10^3}{3 - 0,3 \cdot 3} = 3\,333 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Поскольку идет одновременный выброс нескольких вредных веществ, оказывающих одностороннее воздействие на организм человека (оксида

азота и оксида углерода), в воздух рабочей зоны, расчет необходимого воздухообмена должен производиться путем суммирования полученных значений, то

$$L_{\Sigma} = 20\,408,2 + 23\,809,5 = 44\,217,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Из полученных данных L_{Σ} и L_{A1} мы выбираем тот, который больше по значению, поскольку действие этих веществ не является односторонним

Кратность воздухообмена рассчитывается по формуле (2.3):

$$K_{\text{в}} = \frac{L}{V_{\text{н}}} = \frac{44\,217,7}{400} = 110,5$$

Для того, чтобы персоналу было комфортно работать в производственных помещениях рекомендуется осуществлять 110,5 скорость воздухообмена.

2.3 Расчет производственного освещения

Промышленным освещением является неотъемлемым элементом условий труда человека. При хорошо организованном освещении рабочего места обеспечивается безопасность зрения человека и нормальное состояние его нервной системы, а также безопасность в процессе производства. Производительность труда напрямую зависит от рациональности освещения и увеличивается на 10-12%.

Измерение и оценка освещенности проводились в соответствии со СНиП 23-05-95 «Естественное и искусственное освещение. Стандарты проектирования», ГОСТ 17677-82 «Светильники. Общие технические условия», ГОСТ 24940-97 «Здания и сооружения. Методы измерения освещенности».

Расчет производственного освещения.

Чтобы рассчитать общее равномерное освещение как правило используется метод коэффициентов использования. В расчете учитывают как прямой, так и отраженный свет. В формовом цеху используются люминесцентные лампы, ведь они имеют большую экономичность и светоотдачу, чем лампы накаливания, поэтому используются лампы LD мощностью 80Вт, светоотдачей 50,9 лм/Вт, $F = 4070$ лм

Исходные данные:

A – длина помещения – 31 м,

B – ширина цеха – 25 м,

h_n – высота помещения – 10 м,

h_p – высота рабочей поверхности – 1,3 м,

h_c – расстояние от потолка до светильника(свес) – 2,7 м,

E – нормируемая освещенность, 300 лк,

S – освещаемая площадь помещения, m^2 ,

K – коэффициент запаса (принимается в пределах от 1,2 до 2 в зависимости от содержания пыли в производственных помещениях, учитывая регулярную очистку светильников и тип используемых ламп, в нашем случае $K = 1,8$)

Z – коэффициент минимальной освещенности для люминесцентных ламп – 1,1;

n – количество ламп в светильнике – 4 шт,

F – световой поток светильника – 4070 лм,

ϕ – коэффициент использования светового потока, %.

Определяем количество светильников для цеха по формуле:

$$N = \frac{E \cdot S \cdot K \cdot Z \cdot 100}{n \cdot F \cdot \phi}, \quad (2.1)$$

h – высота подвеса светильника, м

$$h = h_{\pi} - h_p - h_c \quad (2.2)$$

$$h = 10 - 1,3 - 2,7 = 6\text{ м}$$

При помощи формулы (2.2) мы смогли определить высоту подвеса и теперь мы сможем найти индекс помещения освещения по формуле (2.3)

Индекс помещения освещения определяется по формуле:

$$I = \frac{A \cdot B}{h (A+B)}, \quad (2.3)$$

$$I = \frac{31 \cdot 25}{6 (31+25)} = 2,3$$

Найдем площадь помещения:

$$S = A \cdot B \quad (2.4)$$

$$S = 31 \cdot 25 = 775 \text{ м}^2$$

Принимая коэффициент отражения от стен и потолка равными 70% и 50% соответственно и учитывая полученный индекс помещения и типа ламп, коэффициент использования светового потока составляет $\varphi=57\%$. При норме освещенности 300 лк, площади помещения $S=775\text{ м}^2$, коэффициент неравномерности освещения $Z=1,1$, коэффициент запаса $K=1,8$ световом потоке одной лампы 4070 лм. Отсюда следует, что значение коэффициента использования зависит от типа лампы, коэффициента отражения стен, потолка и индекса помещения.

Определим количество светильников по формуле (2.1):

$$N = \frac{300 \cdot 775 \cdot 1,8 \cdot 1,1 \cdot 100}{4 \cdot 4070 \cdot 57} = 49,6$$

И всего получается 50 ламп. В формовом цеху установлено 49 светильников ОДР-2, что соответствует требованиям стандарта СНиП 11-4-92 «Стандарты проектирования естественного и искусственного освещения на предприятиях».

2.4 Характеристика шума и вибрации на рабочих местах

Шум — это совокупность неблагоприятно воспринимаемых человеком звуков, которые мешают трудиться или отдыхать и негативно сказываются на здоровье и нервной системе человека. Если шум оказывает воздействие на человека продолжительное время, то у него может развиваться «шумовая болезнь». Шум негативно влияет на центральную и вегетативную нервную систему и вызывает переутомление и истощение клеток коры головного мозга. Уменьшая общую сопротивляемость организма, шум может стать причиной развития инфекционных заболеваний. В шумной среде у человека может снизиться концентрация внимания, нарушиться координация движений, ухудшится работоспособность, создавая угрозу возникновения несчастного случая. Более того, шум в помещении препятствует слуховому восприятию сигналов опасности, определению на слух сбоев в работе оборудования и механизмов, а это может стать причиной аварий и человеческих жертв. При высоких уровнях шума снижение слуховой чувствительности происходит уже спустя 1-2 года работы, при средних уровнях оно наблюдается намного позже, примерно через 5-10 лет.

Нормальными величинами, которые подлежат измерению, для постоянных шумов являются:

- уровень звукового давления L_p , дБ, в октавных или третьоктавных полосах частот в контрольных точках,
- регулированный по шкале А уровень звука L_A , дБА, в контрольных точках.

Для непостоянных шумов измеряются эквивалентные уровни $L_{pзк}$ или $L_{Aзк}$. Стандартные характеристики источников шума L_W , L_{WA} , $G_{max(j)}$,

$G_{\max A(j)}$ определяют при помощи использования соответствующих зависимостей по измеренным уровням звукового давления.

На производстве резинотехнических изделий преобладает механический шум, в помещении, в котором упаковывают детали – аэродинамический шум.

Для улучшения показателей воздействия шума можно выделить несколько мероприятий:

- проведение организационно-технических мероприятий, что способствует уменьшению времени действия шума,
- средства коллективной защиты, в которые входят экраны, глушители шума, звукоизолирующие и звукопоглощающие конструкции,
- средства индивидуальной защиты – наружные и внутренние противошумы. К наружным противошумам относятся шумозащитные наушники, они прикрывают ушную раковину. К внутренним противошумам относятся заглушки и вкладыши, так называемые беруши.

Расчет шума.

Для расчета шума в цеху АО «КВАРТ» принимаем исходные данные, представленные из технического паспорта

Таблица 2.1 – Показатели звукового давления

Источник шума	Звуковое давление
Пресс для вулканизации резины	106
Вальцы резинообрабатывающие	98
Шприц-машина	91

Рассчитаем уровень звукового давления в цеху:

$$L = 10 \lg \left(\sum_{i=1}^m \frac{\chi \cdot \Phi_i \cdot \Delta_i}{S_i} + \frac{\omega \psi}{E} \sum_{i=1}^n \Delta_i \right), \quad (2.5)$$

где L – ожидаемые октавные уровни звукового давления в расчетной точке, дБ;

χ – эмпирический поправочный коэффициент = 1 для всех частот,

$\Delta_i = 10^{0,1L_{pi}}$ – октавный уровень звуковой мощности источника шума,

$\Delta_1 = 1 \cdot 10^{10}$ при $L_{p1} = 106$ дБ,

$\Delta_2 = 2,5 \cdot 10^9$ при $L_{p2} = 98$ дБ,

$\Delta_3 = 2 \cdot 10^9$ при $L_{p3} = 91$ дБ;

Φ – фактор направленности = 1;

m – количество источников шума = 3;

n – общее количество источников шума с учетом коэффициента одновременности их работы = 3;

$S = \pi r^2$ – площадь воображаемой поверхности, окружающей источники, которая проходит через расчетную точку,

r – расстояние от расчетной точки до источника шума,

$$S_1 = 3,14 \cdot 41 = 128,74 \text{ м}^2,$$

$$S_2 = 3,14 \cdot 79 = 248,06 \text{ м}^2,$$

$$S_3 = 3,14 \cdot 50 = 157 \text{ м}^2.$$

B – акустическая постоянная помещения

$$B_{Гц} = \frac{A}{1 - \alpha_{ср}}, \quad (2.6)$$

где A – эквивалентная площадь, м^2 ;

$\alpha_{ср}$ – средний коэффициент звукопоглощения.

Найдем A :

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_i \cdot S_i + \sum_{j=1}^m A_j \cdot n_j, \quad (2.7)$$

где α_i – коэффициент звукопоглощения i -ой поверхности;

S_i – площадь i -ой поверхности, м^2 ;

A_j – количество j -ых штучных поглотителей, шт.

$$A = 128,74 + 128,74 + 248,06 \cdot 0,5 + 248,06 \cdot 0,5 + 157 \cdot 0,5 + 157 \cdot 0,5 + 157 \cdot 0,5 = 662,54 \text{ м}^2$$

Найдем $S_{\text{огр}}$ – суммарная площадь ограждающих поверхностей помещения, м^2 :

$$S_{\text{огр}} = S_{\text{пола}} + S_{\text{стен}} + S_{\text{потолка}} \quad (2.8)$$

$$S_{\text{пола}} = 31 \cdot 25 = 775 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{стен}} = 2 \cdot 31 \cdot 10 + 2 \cdot 25 \cdot 10 = 1120 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{потолка}} = 31 \cdot 25 = 775 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{огр}} = 775 + 1120 + 775 = 2670 \text{ м}^2.$$

Теперь можно определить средний коэффициент звукопоглощения:

$$\alpha_{\text{ср}} = \frac{A}{S_{\text{огр}}} \quad (2.9)$$

$$\alpha_{\text{ср}} = \frac{662,54}{2670} = 0,248.$$

Найдя эквивалентную площадь помещения и средний коэффициент звукопоглощения можно вычислить акустическую постоянную помещения на частоте 1000Гц по формуле (2.6):

$$B_{\text{пл}} = \frac{A}{1 - \alpha_{\text{ср}}}$$

$$B_{\text{пл}} = \frac{662,54}{1 - 0,248} = 881 \text{ м}^2$$

μ – частотный множитель = 0,5, тогда можно найти постоянную помещения в октавных полосах частот:

$$B = B_{\text{пл}} \cdot \mu \quad (2.10)$$

$$B = 881 \cdot 0,5 = 440,5$$

Ψ – коэффициент, который учитывает нарушение диффузности звукового поля в помещении, зависящий от $B/S_{\text{отр}} = 440,5/2670 = 0,16$

И, наконец, найдем уровень звукового давления по формуле (2.5):

$$L = 10 \lg \left(\frac{1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 10^{10}}{128,74} + \frac{1 \cdot 1 \cdot 2,5 \cdot 10^9}{248,06} + \frac{1 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 10^9}{157} \right) + \frac{4 \cdot 0,16}{440,5}$$

$$(1 \cdot 10^{10} + 2,5 \cdot 10^9 + 2 \cdot 10^9) = 88,36 \text{ дБ}$$

Снижение уровня звукового давления находится по формуле:

$$\Delta L_{\text{треб}} = L_{\text{получ}} - L_{\text{норм}}, \quad (2.11)$$

где $\Delta L_{\text{треб}}$ – требуемое снижение уровней звукового давления, дБ;

$L_{\text{получ}}$ – полученные октавные уровни звукового давления, дБ;

$L_{\text{норм}}$ – нормы октавных уровней звукового давления, дБ (ГОСТ 12.1.003-83)

$$L_{\text{норм}} = 95 \text{ дБ.}$$

$$\Delta L_{\text{треб}} = 88,36 - 95 = -6,64 \text{ дБ.}$$

Таким образом, можно сделать вывод, что значения в формовом цеху превышает ПДУ почти на 7 дБ.

Для устранения превышения производственного шума, необходимо установить звукопоглощающую конструкцию.

По сделанным расчетам можно сделать вывод, что в формовом цеху шум превышает предельно допустимый уровень.

Вибрация — это вынужденные звуковые колебания оборудования и механизмов, характеризующиеся частотой, амплитудой, колебательной скоростью и колебательным ускорением. Вибрация происходит по причине сильных воздействий, которые появляются при работе станков, прессов и других машин.

При исследовании влияния вибрации на организм человека следует брать во внимание, что колебательные процессы характерны живому организму прежде всего потому, что они в нем непрерывно происходят. Внутренние органы можно представить в виде колебательных систем с упругими связями. Их собственные частоты варьируются от 3 до 6 Гц. При влиянии на человека внешних колебаний таких частот случается образование резонансных явлений во внутренних органах, которые способны вызвать травмы, разрыв артерий и даже смерть. Собственные частоты колебаний в горизонтальном положении тела составляют 3–6 Гц, стоя — 5–12 Гц, грудной клетки — 5–8 Гц. Влияние на человека вибраций данных частот угнетает центральную нервную систему, что вызывает тревогу и страх.

Расчет вибрации на производстве РТИ в формовом цеху.

Статическая нагрузка вулканизационной установки $P_{ст} = 2100$

Жесткость виброизоляции $k_0 = 37200$

Определяем собственную частоту колебаний вулканизационного пресса:

$$f_0 = \frac{1}{2} \pi \cdot (k_0 \cdot \frac{g}{P_{ст}}), \quad (2.12)$$

где $P_{ст}$ – статическая нагрузка вулканизационной установки;

k_0 – жесткость виброизоляции пресса для вулканизации резины.

$$f_0 = \frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot \left(37200 \cdot \frac{9,81}{2100} \right) = 272,8 \text{ Гц}$$

Определяем величину эффективности акустической виброизоляции по формуле:

$$\Delta L = 20 \lg \left| \frac{f^2}{f_0^2} - 1 \right|, \quad (2.13)$$

где f – основная расчетная частота вынуждающей силы агрегата, Гц;

f_0 – собственная частота колебаний виброизолированного пресса, Гц.

$$\Delta L = 20 \lg \left| \frac{12^2}{2,1^2} - 1 \right| = 34,73 \text{ дБ}$$

$$34,73 > 24$$

Следовательно, такая виброизоляция не обеспечивает требуемую эффективность.

К средствам индивидуальной защиты от вибрации относятся виброизолирующие платформы, антивибрационные пояса, виброзащитные рукавицы, антивибрационная и виброгасящая обувь.

2.5 Средства индивидуальной защиты прессовщика - вулканизаторщика по изготовлению РТИ

Средства индивидуальной защиты (СИЗ) - средства, которые используют работники, чтобы предотвратить или уменьшить воздействия вредных и опасных производственных факторов, а также защититься от загрязнения

Они используются в тех случаях, когда безопасность труда не может быть обеспечена каким-либо иным способом

В СИЗ могут включаться специальная одежда, специальная обувь, изолирующие костюмы, средства защиты органов дыхания, защиту рук, защиту головы, защиту лица, защиту слуха, защиту глаз и различные защитные устройства.

В таблице 2.2 перечислены средства индивидуальной защиты для прессовщика - вулканизаторщика по изготовлению РТИ.

Таблица 2.2 – Средства индивидуальной защиты для прессовщика-вулканизаторщика формового цеха

Куртка летняя	шт	1 на 2 года
Футболка летняя	шт	1 на 1 год
Ботинки кожаные	пара	1 на 2 года
Полукомбинезон хлопчатобумажный с рубашкой	комплект	1 на 1 год
Рукавицы комбинированный	пара	до износа
Рукавицы суконные	пара	до износа
Нарукавники	пара	до износа
Берет	шт	до износа
Респиратор	шт	ежемесячно
Беруши	пара	до износа
На наружных работах зимой		

дополнительно:		
Спецовка зимняя (куртка)	шт	1 на 2 года
Сапоги зимние	пара	1 на 1 год
Рукавицы утепленные	пара	до износа

2.6 Разработка мероприятий по улучшению условий труда

ПЛАН

МЕРОПРИЯТИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ УСЛОВИЙ ТРУДА И ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ САНИТАРИИ НА 2020 ГОД

№	Наименование мероприятий	Срок исполнения	Ответственный
1. ОБЩИЕ МЕРОПРИЯТИЯ			
1	Подвести итоги работы по охране труда за 2020 год. Определить задачи на 2021 год.	Январь	Главный инженер, главный специалист по ПБ и ОТ
2	Вести учет несчастных случаев на производстве.	Постоянно	Комиссия, главный специалист по ПБ и ОТ
3	Провести: - анализ обстоятельств и причин производственного травматизма, результаты оформить наглядно на стендах по ОТ	Постоянно Ежемесячно до 10-го числа	Главный специалист по ПБ и ОТ
2. ОХРАНА ТРУДА			
1	Обновить наглядные материалы по ОТ	Ежеквартальн	Главный

	на стендах	о до 20-го числа	специалист по ПБ и ОТ, ответственны й за ПБ на объектах
2	Разработать отчетные и планирующие документы по ОТ на 2021 год	II квартал	Главный специалист по ПБ и ОТ
3	Подготовить список рабочих, занятых с вредными условиями труда подлежащих периодическому медицинскому осмотру согласно приказу от 12.04.2011г. №302н	Январь	Отдел кадров, главный специалист по ПБ и ОТ, здравпункт
4	Подготовить список работников для выдачи спец. одежды, обуви и СИЗ	Январь	Отдел кадров, главный специалист по ПБ и ОТ
5	Совместно с бухгалтерией провести расчет потребностей и выдачу рабочим, занятым на вредных и опасных условиях труда спецодежды, СИЗ.	Февраль	Главный специалист по ПБ и ОТ, бухгалтерия
6	Проверить санитарно-гигиеническое состояние в бытовых помещениях	Еженедельно	Комиссия
7	Проводить проверку и выдачу предписаний руководителям служб, отделов, начальникам участков с предложениями об устранении выявленных грубых нарушений норм	Ежемесячно	Комиссия, главный специалист по ПБ и ОТ

	ОТ		
8	Провести обучение безопасного труда рабочих и служащих, вновь принятых на работу	Постоянно	Главный специалист по ПБ и ОТ
9	Организовать проведение учебно-тренировочных занятий по ликвидации всевозможных аварий с занесением в журнал	Каждый месяц	Руководители подразделений, главный специалист по ПБ и ОТ
10	В целях безопасности изготовить и укомплектовать рабочие места страховочными поясами и веревками, сертифицированными лестницами	Постоянно	Главный специалист по ПБ и ОТ
11	Организовать обучение и проверку знаний рабочих, к которым предъявляются дополнительные (повышенные) требования безопасности труда	II-III квартал	Комиссия, главный специалист по ПБ и ОТ
12	Принять участие в проведении полного технического освидетельствования подъемных механизмов на всех участках	По графику	Главный специалист по ПБ и ОТ
14	Выполнение предписаний надзорных органов	Согласно срокам	Главный специалист по ПБ и ОТ, руководители подразделений
15	Приобрести техническую литературу и		Бухгалтерия

	плакаты по ОТ	В течении года	главный специалист по ПБ и ОТ
16	Работать в тесном контакте с уполномоченными по охране труда оказывать им помощь в части охраны труда	Постоянно	Главный специалист по ПБ и ОТ
17	Организовать обучение по 40-часовой программе среди руководителей подразделений требованиям безопасности труда	II-III квартал	Комиссия, главный специалист по ПБ и ОТ
18	Проверить проведение первичных инструктажей на рабочих местах во всех подразделениях	Ежеквартально	Главный специалист по ПБ и ОТ
19	Провести обучение безопасности труда всех вновь принятых на работу	Постоянно	Главный специалист по ПБ и ОТ
20	Провести ревизию, комплектацию противопожарного оборудования	Постоянно	Начальник ПО, ГО, ЧС, главный специалист по ПБ и ОТ
21	Пересмотреть и разработать инструкции по охране труда для рабочих, занятых на вредных условиях труда	II квартал	Главный инженер, главный специалист по ПБ и ОТ
22	Выполнить все мероприятия предложенных по итогам проведения	II-III квартал	Руководители подразделений

	СОУТ		й
--	------	--	---

2.7 Разработка карты условий труда прессовщика-вулканизатора торщика

Карта аттестации рабочего места является свидетельством того, была ли сертификация проведена эффективно в организации, какие недостатки и несоответствия были обнаружены с точки зрения условий труда в отношении рабочих мест, а также какие меры были предприняты для устранения всех факторов, препятствующих работе. Она необходима для того, чтобы отразить результаты комплексной оценки существующих условий труда на рабочем месте. Заполнение аттестационной карты на рабочем месте для условий труда является одним из основных требований Приказа Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 342н при сертификации организации. Заполняется отдельно для каждого рабочего места или группы похожих мест. Аттестационная комиссия вводит данные, которые были получены при анализе условий труда, в соответствии с процедурой, изложенным в Приложении №3 приказа.

Карта нужна для того, чтобы:

- комплексно оценить существующие условия труда на рабочем месте или в группе схожих рабочих мест;
- оценить травмобезопасность;
- выявить рабочие места, не соответствующие нормам, правилам и стандартам безопасности труда;
- обосновать предоставления льгот и компенсаций за неблагоприятные условия труда (доплаты к тарифным ставкам, доп. отпуск, сокращенная рабочая неделя, пенсии на льготных основаниях);
- разработать мероприятия направленные на совершенствование условий труда и сохранение здоровья рабочих;

– ознакомить людей при приеме на работу с условиями труда, их воздействием на здоровье и необходимыми средствами индивидуальной защиты.

Карта подписывается председателем, членами аттестационной комиссии и работниками. В соответствии со статьей 57 Трудового кодекса Российской Федерации обязательными условиями трудового договора являются характеристики условий труда, компенсации и льготы сотрудникам за работу в трудных, вредных или опасных условиях, которые составлены на основании карты.

С помощью специальной разработки для предприятий «карты условий труда на рабочем месте» находятся важные элементы, и им присваивают соответствующий балл, учитывая время их влияния на работника.

$$I_m = \left(X_{\text{опр}} + \sum_{i=1}^{n-1} X_i \frac{6 - X_{\text{опр}}}{(n-1) \cdot 6} \right) \cdot 10, \quad (2.14)$$

где I_m – интегральный показатель тяжести труда на рабочем месте;

$X_{\text{опр}}$ – фактор производства, который получил наибольшую оценку;

$\sum_{i=1}^{n-1} X_i$ – сумма баллов биологически значимых факторов;

n – количество производственных факторов принятых во внимание, т.е. имеющих оценку в баллах $X \geq 1$.

Баллы, которые установлены по гигиенической классификации труда находятся по формуле:

$$X_{\text{факт}} = X_{\text{ст}} \cdot T, \quad (2.15)$$

где $X_{\text{ст}}$ – степень вредности фактора;

T – длительность этого фактора в течение смены.

Результаты расчетов приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Карта условий труда прессовщика-вулканизаторщика в формовом цеху

№ п/п	Факторы производственной среды и трудового процесса	ПД К и ПД У	Фактический уровень фактора производственной среды и трудового процесса	Приборы для измерения показателей	Класс условий труда
Санитарно – гигиенические производственные факторы					
1	Вредные химические вещества (сероводород) мг/ м ³	3	4	Электроаспиратор ПРУ, газоанализатор ГАНК - 4	2
2	Шум (эквивалентный уровень звука, дБ)	80	84	Шумомер	3.1
3	Шум (максимальный уровень звука, дБ)	110	93	Шумомер	2
4	Вибрация, дБ	50	48	Измеритель шума и вибрации ВШВ	3
5	Пыль, мг/ м ³	4	3	Пылемеры	3.1

				ИДИП-01П	
6	Температура воздуха, °С	17- 23	22,1	Термогигрометр «ИВТМ-7»	2
7	Скорость движения воздуха, м/с	0,2- 0,4	0,2	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп»	2
8	Влажность воздуха, %	15- 75	35	Гигрометр	2

2.8 Разработка инструкции по охране труда для прессовщика-вулканизаторщика формового цеха

«СОГЛАСОВАНО»

Председатель профкома

_____ / _____ /

«_____» _____ 2020г

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор

_____ / _____ /

«_____» _____ 2020г

ИНСТРУКЦИЯ

по охране труда для прессовщика-вулканизаторщика формового цеха

1. Общие требования безопасности

1.1. Прессовщиком-вулканизаторщиком разрешается работать людям достигшим 18-летия, которые прошли мед. комиссию, специальное техническое обучение и проверку знаний в комиссии организации. Допуск к самостоятельной работе должен быть оформлен в письменном виде после инструктажа на рабочем месте.

Перед началом работы прессовщик-вулканизаторщик должен пройти вводный инструктаж и инструктаж на рабочем месте. В будущем ему

необходимо проходить повторные инструктажи не реже одного раза в 3 месяца, внеплановые и целевые инструктажи.

1.2. Прессовщику-вулканизаторщику нужно знать:

- опасные и вредные факторы, которые могут оказывать воздействие на его здоровье во время работы, а именно: оборудование и инструмент, пар под давлением, бензин, диоксид серы, оксид углерода и др;

- необходимые приемы для выполнения операций на рабочем месте;

- правила оказания первой помощи.

1.3. Прессовщик-вулканизаторщик должен придерживаться:

- обязательных требований внутреннего трудового распорядка;

- правил пожарной безопасности;

- соблюдение правил не заходить за ограждения опасных зон;

- осторожного обращения с электрооборудованием и электропроводом;

- в случае электрической неисправности сообщите об этом;

- передвижений по территории завода по установленным маршрутам;

- соблюдение внимательности и бдительности в зонах движения транспорта

1.4. Рабочие завода, при изготовлении формовых изделий, для защиты от опасных и вредных производственных факторов должны быть обеспечены защитной одеждой и предохранительными приспособлениями на основании установленных норм. Обеспечение бесплатной, безопасной специальной одежды и обуви и других средств индивидуальной защиты.

1.5. В процессе производства РТИ сотрудники могут подвергаться воздействию следующих опасных и вредных факторов:

- оборудования и инструменты. Они могут стать причиной травм, если они неисправны или используются неправильно. Части оборудования, которые нагреваются до высокой температуры, вызывают ожоги при контакте с ним;

- нарушение изоляции электропроводки, а также отсутствие заземления и ограждения токоведущих частей может привести к травме.

Сотрудник должен использовать только те инструменты, приспособления и оборудования, работе с которыми он обучен безопасным методам труда и проинструктирован;

- пар под давлением при контакте с рабочим в случае повреждения оборудования, трубопроводов и запорной арматуры может вызвать серьезные термические ожоги,
- бензин может стать причиной пожара при неосторожном обращении,
- диоксид серы, окись углерода и другие газы, выделяющиеся при вулканизации, попадая в организм, могут стать причиной отравления,
- пыль, которая образуется при черновой обработке резиновых изделий и материалов, вызывает раздражение дыхательных путей и закупорку глаз,
- повышенный шум и вибрация на рабочем месте;
- повышенное напряжение в электрической цепи оборудования,
- повышенный уровень электромагнитного излучения, влияющего на здоровье работника,
- физическая перегрузка при транспортировке заготовок.

2. Требования безопасности перед началом работы

2.1. Надеть рабочую одежду, заправить ее так, чтобы не было висящих концов, и заправить волосы под головной убор.

2.2. Удалить посторонние предметы, материалы и неиспользуемые устройства с рабочего места.

2.3. Сделать проверку состояния пола на рабочем месте: если пол скользкий или мокрый, протереть его насухо или посыпать опилками.

2.4. Разместить рабочие инструменты и принадлежности в удобном и безопасном для использования порядке.

2.5. Проверить наличие и исправность заземления оборудования, исправность электропроводки и электрооборудования, локальный вытяжки станка для черновой обработки(шеровки).

2.6. Включить приточно-вытяжную вентиляцию.

3. Требования безопасности во время работы

3.1. Перед началом работ вулканизации котла (автоклава) необходимо проверить:

- записи в журнале;
- исправность котла и сопутствующего оборудования;
- правильную работу вентиляции и освещения;
- чистоту рабочего места, наличие и исправность необходимых инструментов;
- давление пара в магистрали;
- отсутствие утечек в паропроводах, конденсатопроводах и установленных на них фитингах;
- установлены ли заглушки;
- исправность устройства сигнализации и блокировки, которое не позволяет выпускать пар, когда крышка не полностью закрыта, открыть крышку при остаточном давлении в котле;
- наличие технологической схемы обвязки котла;
- техническое состояние предохранительного клапана и контрольно-измерительных приборов, не заблокирован ли манометр, есть ли на нем пломба;
- наличие ключевой отметки для блокировки крышки котла. У ключ-марки должен быть свой номер и регистрация в специальном журнале с подписью прессовщика-вулканизаторщика для его получения. В конце смены ключевой знак передается мастеру.
- правильная установка уплотнительной ленты, без зазоров и складок на ней. Если необходимо, то смазать прокладку жидким мылом или графитовой смазкой;
- исправность кронштейна и болта, на который крепится крышка. Один раз в смену смазать петли кронштейна;
- наличие пломбы на крышке предохранительного клапана.

3.2. До загрузки продуктов в вулканизационный котел и закрытия крышки нужно убедиться, что в нем нет людей, убрать лишние предметы и промышленные отходы из котла.

3.3. При выводе вулканизационного котла из резерва обязательно нужно провести его техническую экспертизу.

3.4. При вводе котла вулканизации в резерв необходимо оформить распоряжение в цеху, на линиях подачи пара и конденсата.

3.5. Не очищать оборудование во время эксплуатации.

3.6. Не допускать посторонних лиц на рабочем месте, не отвлекаться во время работы посторонними делами и разговорами.

3.7. Не хранить сырье и материалы на рабочем месте в количестве, которое превышает сменную потребность.

3.8. Носить защитные очки.

3.9. Следить за тем, чтобы руки не попали в зону движущихся частей оборудования.

3.10. Не прикасаться к горячим частям оборудования голыми руками.

4. Требования безопасности в аварийных ситуациях

4.1. До начала работ оборудования в эксплуатацию необходимо проверить состояние и работу устройств аварийной остановки:

- убедиться, что в рабочей зоне оборудования нет посторонних лиц или предметов;

- чтобы проверить исправность аварийных выключателей, нужно нажать кнопку «Пуск», далее остановить оборудование с помощью аварийного устройства или аварийной кнопки и убедиться, что оно работает правильно.

4.2. В случае возникновения обстоятельств, которые могут привести к несчастным случаям и авариям, прекратить работу и сообщить об этом руководителю.

4.3. Удалите горючие материалы из опасной зоны и выключить питание.

4.4. В случае несчастного случая или отравления остановить работу, сообщить начальнику смены, оказать первую помощь пострадавшему и, при необходимости, обратиться в медицинский пункт.

5. Требования безопасности по окончании работы

5.1. Привести рабочее место в порядок: отключить вентиляцию и электрооборудование, инструменты и аксессуары положить в назначенное для них место, убрать обрезку шин и камер.

5.2. Проинформировать сменного работника обо всех недостатках, которые были замечены при работе, и принять меры для их предотвращения.

5.4. Передать рабочее место начальнику смены или мастеру.

5.5. Снять рабочую одежду, спецобувь и принять душ.

2.9 Пожарная безопасность и борьба с пожарами на объекте

Отличительной особенностью производственных объектов является постоянное присутствие на их территории большого количества легковоспламеняющихся и самовоспламеняющихся материалов и веществ, электрифицированного и газифицированного оборудования. В результате вероятность пожара увеличивается в несколько раз.

Риск возникновения пожара на производстве связан не только с повреждением технологического оборудования и продукции, но и с серьезными травмами людей, работающих в цеху, а также с последствиями, которые могут быть для близлежащих объектов. Также стоит заметить сложность пожаротушения на промышленных объектах и необходимость принятия мер по предотвращению его распространения на близлежащие территории и объекты. С учетом сложности и специфики таких объектов, пожарная безопасность в организации, охрана труда и безопасность персонала должны поддерживаться на высоком уровне. Горящие каучуки

выделяют газы, тепло, пламя и дым и производят продукты сгорания, которые могут привести к интоксикации или смерти.

Горящие резинотехнические изделия испускают густой черный жирный дым, содержащие два токсичных газа - сероводород и сернистый ангидрид. Оба газа опасны, тем, что вдыхание их может привести к смерти. Когда горит синтетический каучук выделяются токсичные газы и большое число жирной сажи, вследствие чего невозможно провести эвакуацию или спасательные работы во время пожара. В конце концов, хотя у спасателей есть кислородные устройства, их нет у работников, которые находятся в комнате. Помимо всего этого, жирная сажа оседает на масках и ослепляет спасателей. Во время горения резины также выделяется газ, который вызывает разрушение всего электронного оборудования.

Организация должна обеспечивать следующие меры пожарной безопасности:

- уведомление работающего персонала с планом эвакуации при пожаре;
- проведение учебных занятий в подразделениях организации по борьбе с пожарами;
- очистка воздуховодов в подразделениях с предъявлением представителю пожарной охраны;
- ежедневное получение разрешения представителя пожарной охраны на проведение пожарных работ;
- разработка ежемесячного плана работ по пожарной безопасности в подразделении ПТК;
- ежедневные обходы представителями пожарной охраны в подразделении для проверки соблюдения правил пожарной безопасности;
- обучение начальником пожарной части специалистов производственных цехов по минимальной программе пожарной безопасности;

– ежегодная проверка представителями пожарной части состояния пожарной техники в подразделениях.

2.10 Охрана окружающей среды

Охрана окружающей среды на предприятии характеризуется совокупностью мероприятий, направленных на предотвращение негативного влияния деятельности человека на окружающую среду, что в свою очередь обеспечивает благоприятные и безопасные условия для жизни человека. С учетом быстрого развития научно-технического прогресса, перед людьми стоит сложная задача - защита наиболее важных компонентов окружающей среды (земли, воды, воздуха), которые подвержены сильному загрязнению техногенными отходами и выбросами, что приводит к окислению почвы и воды, разрушению озонового слоя Земли и изменению климата.

Химическая промышленность и защита окружающей среды тесно взаимосвязаны, ведь химическая наука активно развивается

Исходя из этого, в последние годы это серьезно повлияло на окружающую среду, поэтому каждая организация в этом сегменте должна осознавать тот факт, что действия и пары, попадающие в атмосферу, могут нанести огромный вред природе. Это особенно актуально для тех предприятий, работающих с опасными химическими веществами и реагентами.

Работники химической промышленности решают следующие смежные вопросы

- контроль чистоты близлежащих вод;
- создание безотходных производственных мощностей;
- очищение сточных вод;
- контроль за чистотой атмосферы.

Таким образом, химическая промышленность и защита окружающей среды в наше время объединяют свои усилия по предупреждению и избегания антропогенных и техногенных катастроф.

2.11 Физическая культура на производстве

Одним из немаловажных факторов во воспроизводства рабочей силы и повышения ее трудовой деятельности является оздоровительная физическая культура на предприятиях.

В рабочее время ПФК осуществляется посредством производственной гимнастики. Это название вполне условно, поскольку в некоторых случаях промышленная гимнастика может включать не только гимнастические упражнения, но и другие средства физической культуры.

В особых случаях даже в рабочее время некоторым специалистам могут быть предоставлены занятия по профессиональной и прикладной физической культуре для обеспечения эффективного выполнения определенных профессиональных видов работы.

Производственная гимнастика представляет собой комплекс специальных упражнений, используемых в течение рабочего дня для повышения общей и профессиональной работоспособности, а также в целях профилактики и восстановления.

Виды (формы) промышленной гимнастики: вводная гимнастика, пауза (физ. минутка), микропауза активного отдыха.

При составлении тренировочных упражнений следует учитывать:

- рабочее положение (стоя или сидя), положение тела (согнутое или прямое, свободное или напряженное);
- рабочие движения (быстрые или медленные, амплитуда движений, их симметрия или асимметрия, однообразие или разнообразие, степень интенсивности движений);
- характер работы (нагрузка на органы чувств, психическая и нервно-мышечная нагрузка, сложность и интенсивность мыслительных процессов, эмоциональная нагрузка, нужная точность и повтор движений, однообразие работы);

- уровень и характер утомления по субъективным показателям (рассеянное внимание, головная боль, чувство боли в мышцах, раздражительность);

- возможные отклонения в состоянии здоровья, которые требуют индивидуального подхода при подготовке комплексов промышленной гимнастики;

- санитарно-гигиеническое состояние места занятий (обычно комплексы проводятся на рабочих местах).

3. ЭКОНОМИКА БЕЗОПАСНОСТИ ТРУДА

В условиях формирующейся рыночной экономики и социальной нестабильности проблема соблюдения прав работников на нормальные условия труда и охрану труда становится все более острой. В России в последнее время почти во всех отраслях народного хозяйства наблюдается тенденция к ухудшению условий труда, повышение количества несчастных случаев и аварий на производстве, проф. заболеваний и уменьшение продолжительности жизни.

Решение проблемы безопасности жизнедеятельности заключается в обеспечении благоприятных условий жизнедеятельности человек, защите людей и окружающей их среды (промышленных, природных, городских, жилых) от влияния вредных факторов, которые превышают нормы допустимых уровней. Поддержка благоприятных условий для деятельности и отдыха людей делает предпосылки для высокой эффективности и продуктивности.

Одним из необходимых условий управления охраной труда и безопасностью является оценка эффективности принятых мер. Данная оценка проводится с целью обоснования запланированных мероприятий, выбора оптимальных проектных решений, определения результатов деятельности предприятий, предоставления финансовых стимулов работникам для разработки и реализации мер по охране труда, а также для решения ряда других вопросов.

Эффективность мероприятий можно охарактеризовать по инженерно-техническим, социальным, социально-экономическим и экономическим показателям.

Для сокращения производственного травматизма используются формулы:

$$\Delta K_q = \frac{\partial_v}{\partial_p}, \quad (3.1.)$$

где ΔK_q – снижение частоты травматизма,

$\mathcal{E}_q$ – социальный эффект от уменьшения числа случаев и тяжести травматизма, рассчитываемый как разность этих показателей до и после внедрения мероприятий,

χ_p – среднесписочное число работающих.

$$\Delta K_q = \frac{\mathcal{E}_q}{N_r}, \quad (3.2)$$

где ΔK_r – снижение тяжести травматизма,

$\mathcal{E}_r$ – социальный эффект от уменьшения числа случаев и тяжести травматизма, рассчитываемый как разность этих показателей до и после внедрения мероприятий,

N_r – число травм в отчетном году.

$$\Delta K_q = \frac{3000}{302} = 9,93$$

$$\Delta K_q = \frac{2000}{302} = 6,62$$

$$\Delta K_r = \frac{121}{3} = 40,3$$

$$\Delta K_r = \frac{38}{2} = 19$$

Для сокращения заболеваемости используются формулы:

$$K_{с.з.} = \frac{\mathcal{E}_z}{\chi_p}, \quad (3.3)$$

где $\Delta K_{с.з.}$ – уменьшение числа случаев заболевания с временной утратой трудоспособности из-за неблагоприятных условий труда,

$\mathcal{E}_z$ – социальный эффект от уменьшения числа случаев и длительности болезней,

Ч_p – среднесписочное число работающих.

$$\Delta K_{\tau.з.} = \frac{\text{Э}_{\tau.з.}}{N_{\tau.з.}}, \quad (3.4.)$$

где $\Delta K_{\tau.з.}$ – снижение продолжительности заболеваний,

$\text{Э}_{\tau.з.}$ – социальный эффект от уменьшения числа случаев и длительности болезней;

$N_{\tau.з.}$ – число заболеваний в отчетном году.

$$\Delta K_{с.з.} = \frac{289,3}{35} = 8,2$$

$$\Delta K_{с.з.} = \frac{245}{35} = 7$$

$$\Delta K_{\tau.з.} = \frac{308}{84} = 4,1$$

$$\Delta K_{\tau.з.} = \frac{212}{77} = 2,7$$

Для сокращения текучести кадров из-за неблагоприятных условий труда используется формула:

$$K_{\text{тек}} = \frac{\text{Э}_{\text{тек}}}{\text{Ч}_p}, \quad (3.5)$$

где $K_{\text{тек}}$ – коэффициент выбывших по причинам (по собственному желанию, за прогул, другие нарушения);

$\text{Э}_{\text{тек}}$ – социальный эффект, проявляющийся в сокращении числа случаев увольнения по собственному желанию в связи с неблагоприятными условиями труда.

Ч_p – среднесписочное число рабочих.

$$K_{\text{тек}} = \frac{142}{35} = 4,05$$

$$K_{\text{тек}} = \frac{125}{35} = 3,6$$

Годовой экономический эффект от осуществления мероприятий по улучшению условий можно определить по формуле:

$$\mathcal{E} = P - (C + E_{\text{к}} \cdot K), \quad (3.6)$$

где P – экономический результат, руб.;

C – годовые эксплуатационные расходы на мероприятия по улучшению условий труда, руб.;

K – капитальные вложения, направленные на мероприятия по улучшению условий труда, руб.;

$E_{\text{к}} = 0,08$ – нормативный коэффициент экономической эффективности капитальных вложений в мероприятия по улучшению условий труда

Для начала находим экономический результат (P), который характеризуется предотвращенным экономическим ущербом от аварий, травм и профзаболеваний, экономическим эффектом от мероприятий по улучшению гигиенических, технических и общественных условий труда. Находится по формуле:

$$P = \mathcal{E}_z + \mathcal{E}_{\text{у.п.}} + \mathcal{E}_{\text{л.к.}} + \mathcal{E}_{\sigma} \quad (3.7)$$

где $\mathcal{E}_z$ – экономия заработной платы от снижения травматизма и высвобождения работников, вызванная ростом производительности труда, тыс. руб.;

$\mathcal{E}_{\text{у.п.}}$ – относительная экономия условно-постоянных расходов за счет увеличения объектов производства продукции, тыс. руб.;

$\mathcal{E}_{\text{л.к.}}$ – сокращение расходов на льготы и компенсации, тыс. руб.;

Ξ_c – сокращение потерь и непроизводительных расходов, вызванное улучшением социальных показателей (снижением производственного травматизма, профессиональных заболеваний и т.п.), тыс. руб.

$$P = 418 + 315,3 + 27,2 + 234 = 994,5 \text{ тыс. руб.}$$

Далее находим годовой экономический эффект по формуле (3.6):

$$\Xi_r = 994,5 - (760 + 0,08 \cdot 1020) = 152,9 \text{ тыс. руб.}$$

Общая (абсолютная) экономическая эффективность капитальных вложений в мероприятия по улучшению условий и охране труда при необходимости определяется по формуле:

$$\Xi_k = \frac{P-C}{K}, \quad (3.8)$$

$$\Xi_k = \frac{994,5-760}{1020} = 0,23 \text{ тыс. руб.}$$

Показатель эффективности капитальных вложений следует сопоставлять с нормативным ($E_k = 0,08$). Если $\Xi_k > E_k$, то капитальные вложения можно считать эффективными. В нашем случае, капитальные вложения считаются эффективными, так как $\Xi_k = 0,23 > 0,08$.

Величина, обратная коэффициенту эффективности и характеризующая срок окупаемости капитальных вложений, вычисляется по формуле:

$$T = \frac{K}{P-C} = \frac{1}{\Xi_k}, \quad (3.9)$$

$$T = \frac{1}{0,23} = 4,3 \text{ лет}$$

Полученный срок окупаемости капитальных вложений сопоставляем с нормативным ($T_n = 12,5$ лет), если он меньше нормативного, то капитальные вложения считаются эффективными. $T=4,3 < 12,5$ – капитальные вложения эффективны.

Сравнительные технико-экономические показатели эффективности мероприятий по улучшению условий труда на предприятии представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Сравнительные технико-экономические показатели эффективности мероприятий по улучшению условий труда на предприятии.

№ п/п	Наименование показателей	Базовый	Проект
1	Уровень производственного травматизма	9,9	6,6
2	Уровень заболеваемости	8,2	7
3	Уровень текучести кадров из-за неблагоприятных условий труда	4,05	3,6
4	Годовой экономический эффект, тыс.руб.	152,9	
5	Срок окупаемости капитальных вложений, лет	4,3	
6	Показатель эффективности капитальных вложений, тыс.руб.	0,23	

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив рабочее место прессовщика-вулканизаторщика формового цеха, можно сделать вывод, что он трудится в тяжелых и травмоопасных условиях. Из этого следует, что нужно уделять большое внимание вопросу о безопасности условий труда на производстве. Участок, где работает прессовщик-вулканизаторщик, относится к 3.2. классу опасности труда, так как при вулканизации резинотехнических изделий работник получает вред от различных факторов, таких как химические вещества, пыль, шум и вибрация.

В выпускной квалификационной работе проведен анализ травматизма и заболеваемости и СОУТ в целях определения технического решения для усовершенствования производства формовых РТИ, разработка мероприятий по улучшению условий труда, карты условий труда и инструкции по охране труда. Проведены расчеты надежности оборудования, системы вентиляции, производственного освещения, шума и вибрации.

Анализ различной литературы, патентной документации показал, что эту проблему можно решить несколькими способами, а именно двумя аспектами:

- 1) замена компонентов резиновой смеси 9003, в особенности ускорителей дифенилгуанидина и тиазола на новые аналоги, у которых имеется большая насыпная плотность, что приводит к уменьшению запыленности в цеху, в результате чего снизятся потери сырья и рациональное использование тары; также замена пластификатора дибутилфталата новым опытным, изготовленным из отходов спиртового производства, который, не только улучшает качество продукции и снижает себестоимость, но и совершенствует экологическую обстановку на предприятии;

2) установка в цеху гидродинамического пылеуловителя, способный очищать выбросы от пыли серы и технического углерода на 95%, имеет простую конструкцию и улучшенные показатели степени очистки по сравнению с аналогами.

Предлагаемые мероприятия в целях улучшения организации труда на рабочем месте прессовщика-вулканизаторщика станут причиной повышения безопасности труда и снижения профессиональной заболеваемости и травматизма.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Какаулин, С.П. Экономика безопасного труда: Учебно-практическое пособие / С.П. Какаулин. — М.: Альфа-Пресс, 2018. — 192 с.
2. Кульбовская, Н.К. Экономика охраны труда (разработка концепции государственного управления охраной труда) / Н.К. Кульбовская. — М.: Экономика, 2018. — 247 с.
3. Кузнецова, А. В. Охрана труда / А.В. Кузнецова, М.В. Беспалов. - М.: РОСБУХ, 2015. - 128 с.
4. Бадагуев, Б. Т. Документация по охране труда в организации. - М.: Альфа-пресс, 2014. - 318 с.
5. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность): учебник / С.В. Белов. -2-е изд., исп. и доп. - М.: Издательство Юрайт, 2011. - 680 с.;
6. Ефремова О. С. Охрана труда от А до Я.— Москва, Альфа-Пресс, 2010 г. - 624 с.
7. Безопасность жизнедеятельности [Текст]: учебник / под ред. проф. Э.А. Арустамова. - 10-е изд., перераб. и доп. - М.: Изд. дом «Дашков и Ко», 2006. - 476 с.;
8. Мустафина А.С. Экономика безопасности труда: учебно-методическое пособие. — Кемерово, 2005.
9. Тургиев, А.К. Расчеты в области Охраны труда: Учеб.пособие для высших учебных заведений / А.К. Тургиев. — М.: Изд-во МГАУ, 2001. — 124с.
10. Бекин, Н.Г. Оборудование заводов резиновой промышленности. / Н.Г. Бекин, Н.Г. Шанин Л.: Химия, 1996. - 376 с.
11. Охрана труда в химической промышленности / Под ред. Г.В. Макарова.-М.: Химия, 1989. - 496 с.
12. Тябин Н.В. Процессы и аппараты резиновой промышленности/ Н.В.Тябин, А.В. Попов. - Л.: Химия, 1988. - 248 с.

13. Карпов В.Н. Оборудование предприятий резиновой промышленности/ В.Н. Карпов. - М.: Химия, 1987. - 334 с.
14. Правила промышленной безопасности резиновых производств ПБ 09-570-03, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 27.05.03 N 41.
15. Беспмятников Г.П. Предельно-допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде/ Г.П. Беспмятников. - Л.: Химия, 1987. - 456 с.
16. Шварц А.И. Механизация и автоматизация производства формовых РТИ/А.И. Шварц. - М.: Химия, 1987. - 174 с.
17. <http://www.kvart-rti.ru/>