

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

Институт машиностроения

(институт)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов»

(код и наименование направления подготовки, специальности)

профиль «Автомобили и автомобильное хозяйство»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Разработка вулканизатора для оснащения типовых
придорожных шиномонтажных мастерских

Студент(ка)

В.В. Нуфер

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

В.Г. Доронкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

Безопасность
экологичность
технического объекта
Экономическая
эффективность проекта

и

ст.преподаватель К.Ш. Нуров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

к.э.н. Л.Л. Чумаков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Нормоконтроль

д.т.н., профессор А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« _____ »

20 _____ г.

Тольятти 2016

АННОТАЦИЯ

В данной бакалаврской работе представлен проект разработки вулканизатора с функцией складывания. Представлено объемно планировочное решение. Произведен поиск аналогов по вулканизаторам. В конструкторской части бакалаврской работы, составлено техническое задание и произведен расчет экономической целесообразности проекта.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	8
1 Техническое задание	9
1.1 Наименование и область применения продукции	9
1.2 Основание для разработки и источники разработки	9
1.3 Технические требования	10
1.4 Стадии и этапы разработки; порядок контроля и приемки	12
2 Техническое предложение	13
2.1 Анализ задания	13
2.2 Подбор материалов	13
2.3 Проверка вариантов и оценка вариантов	14
2.4 Выбор оптимального варианта	16
2.5 Рассмотрение и утверждение проекта	20
3 Проектирование вулканизатора	21
3.1 Основные элементы конструкции вулканизатора	21
4 Руководство по эксплуатации	23
4.1 Особенности	23
4.2 Инструкция по использованию	23
5 Технологический проект шиномонтажной мастерской	26
5.1 Назначение	26
5.2 Виды выполняемых работ	26
5.3 Выбор оборудования	27
5.4 Обзор ремонтных мастерских	30
6 Безопасность и экологичность технического объекта	32
6.1 Технологическая характеристика объекта	32
6.2 Идентификация профессиональных рисков	32
6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков	33
6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта	33
6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта	37

7 Экономическая эффективность проекта	40
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	49
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	50
ПРИЛОЖЕНИЯ	51

ВВЕДЕНИЕ

Автомобили – это современные транспортные средства, в которых реализован ряд новых конструкционных и технологических решений. В процессе эксплуатации автомобиля его рабочие свойства постепенно ухудшаются из-за изнашивания деталей, таких как колесные диски и шины со временем они нуждаются в ремонте из-за ям на дорогах повреждаются диски и даже рвется шина также возможны проколы порезы шины. А так как автомобильная шина самый дорогой элемент в автомобиле то намного выгоднее залатать шину чем покупать новую. Повреждение диска несет за собой ряд негативных последствий если его не выправить Такие как: разбивание ступичного подшипника; дисбаланс колеса что приводит к снижению управляемости; негерметичное соединение диска и покрышки у бескамерных колес.

В связи со всеми этими факторами необходимо организовать шиноремонтную мастерскую.

1 Техническое задание

1.1 Наименование и область применения продукции

Вулканизатор это аппарат для ремонта камер автомобилей посредством взаимодействия каучуков с вулканизирующим агентом, при котором происходит сшивание молекул каучука в единую пространственную сетку. При этом повышаются прочностные характеристики каучука, его твёрдость и эластичность, снижаются пластические свойства, степень набухания и растворимость в органических растворителях. Вулканизирующими агентами могут являться: сера, пероксиды, оксиды металлов, соединения аминного типа и др.

Применение вулканизаторов очень распространено, любая фирма занимающаяся транспортом имеет у себя в штате вулканизатор и вулканизаторщика.

Такие как:

- Таксомоторный парк.
- Станция технического обслуживания.
- Автотранспортное предприятие.
- Придорожный шиномонтаж.
- Парк сельхоз техники.
- Парк воинской части.

Карту ремонта смотри в приложении А

1.2 Основание для разработки и источники разработки

Основанием для разработки является задание Выпускной квалификационной работы на тему: «Разработка вулканизатора для оснащения типовых придорожных шиномонтажных мастерских».

Источники разработки:

1. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн./ под ред. П.И. Усачева.- 3-е изд, исправл. – М.: Машиностроение, 1988.
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Вулканизация>
3. <http://mehanik-ua.ru/remont-mashin-i-oborudovaniya/517-remont-shin-i-kamer.html>
4. <http://www.mp-feniks.ru/catalog/vulkanizatory/>

1.3 Технические требования

Вулканизатор должен удовлетворять нескольким требованиям это:

- Возможность ремонта разного диаметра шин и камер Нагревательный элемент должен набирать поддерживать температуру примерно 140-150 °С в течении всего процесса вулканизации
- Должен быть терморегулятор и таймер
- Небольшой вес
- Малые габаритные размеры
- Дешевизна изготовления и обслуживания
- Удобство работы на нем
- Возможность установки его как на стене так и на столе

Возможность работы с готовыми ремонтными материалами такими как:

Заплатки для камер



Рисунок 1 - Заплатки для вулканизации камер легковых и грузовых шин

Заплатки для покрышек с металлокордом



Рисунок 2 - Заплатки для вулканизации порезов на боковине и беговой дорожке.

С клеем для вулканизации



Рисунок 3 - Клей для вулканизации.

С пластырем для диагональных шин.



Рисунок 4 - Пластырь со стальным кордом.

И с сырой резиной



Рисунок 5 - Сырая резина.

1.4 Стадии и этапы разработки; порядок контроля и приемки

Разработку изделия проводится в один этап, контроль и приемку производится государственной аттестационной комиссией при защите выпускной квалификационной работы.

2 Разработка технического предложения

2.1 Анализ задания

Необходимо разработать изделие которое должно бесперебойно работать в диапазоне температур от -40 до +40 °С и должен обеспечивать прогрев в диапазоне температур 140-150 °С быть недорогим в изготовлении, малогабаритным, универсальным.

2.2 Подбор материалов

Выявление вариантов

Для выявления наилучшей конструкции возьмем к сравнению несколько аналогов:

<http://aet-auto.ru/catalog/vulkanizatory-bortorasshiriteli/vulkanizator-nastolnyy-xb-20-a-perenosnoy.html> - переносной вулканизатор с откидным прижимом

http://www.expertcen.ru/offer/offer_614477.html Вулканизатор настольный с ручным прижимом.

<http://nn.tiu.ru/p26049010-vulkanizator-dlya-kamer.html> Российский аналог вулканизатора

2.3 Проверка вариантов и оценка вариантов

При разработке конструкции рассмотрены 3 аналога:

1 Вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-А

2 Вулканизатор Сорокин 15.66

3 Вулканизатор ГНОМ

1 Вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-А.



Рисунок 6 - Вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-А

Таблица 2.1 - Технические характеристики. АЕ&Т ХВ-20-А

Название характеристики	Параметры характеристики
Температурный режим	Автоматический
Масса (кг)	10,0
Питание сети (В)	220
Температура плиты (°С)	145
Потребляемая мощность (Вт)	800
Размер плиты (мм)	80x80x20
Упаковка (мм)	600x100x310

2 Вулканизатор Сорокин 15.66 для ремонта камер и шин, настольный.



Рисунок 7 - Сорокин 15.66

Таблица 2.2 - Технические характеристики Сорокин 15.66

Название характеристики	Параметры характеристики
Температура плиты (°C)	120-150
Питание сети (В)	220
Потребляемая мощность (Вт)	1000
Усилие прижима (Н)	680-820
Температурный режим	автоматический
Размер плиты (мм)	180x180
Масса (кг)	12

3 Вулканизатор предназначен для ремонта автомобильных камер ГНОМ.



Рисунок 8 - Вулканизатор ГНОМ

Таблица 2.3 - Технические характеристики

Напряжение источника питания	220 В
Номинальная мощность	300 Вт
Рабочая температура	140 -1500С
Усилие прижима	около 4300 Н
Таймер	0-120мин
Масса	9 кг
Размеры	450x300x115 мм

2.4 Выбор оптимального варианта

В соответствии с техническим заданием необходимо разработать конструкцию стенда для вулканизации камер. В качестве исходного варианта конструкции предложено использовать описание изобретения Вулканизатор АЕ&Т ХВ-20-А

Вулканизатор представляет собой раму с установленным на ней нагревательным элементом с таймером TIMER V 3.0 DEC 2008, прижимным винтом с рукояткой. Он должен обеспечивать качественную вулканизацию камеры без перегрева каучука должен обладать следующими техническими

характеристиками: температура нагрева 140-150°C; прижимная сила не менее 4500 Н потребляемая мощность не более 400 Вт.

Необходимых характеристик добиться не составляет затруднений т.к.к нагрев контролируется регулятором температуры при достижении 145°C он удерживает в заданном режиме. Необходимое прижимное усилие обеспечивается за счет винта который прижимает через прижимную площадку камеру к нагревательному элементу.

Проведенный поиск аналогов показал, что имеется серийно выпускаемый стенд для вулканизации [<http://aet-auto.ru/catalog/vulkanizatory-bortorasshiriteli/vulkanizatory/vulkanizator-nastolnyy-xb-20-a-perenosnoy.html>], который показан на (рис.6) и представляет собой трубку с двумя нагревательными элементами, обладающий техническими характеристиками представленными в таблице 2.1,

Преимущества данного стенда в следующем:

- Прост в изготовлении
- Быстро сжимающий механизм позволяет максимально удобно зафиксировать покрышку либо камеру между нагревательными элементами.

Недостатки данного стенда:

- Нет фиксации на стене либо столе что может привести к перекосу заплатки и следствие некачественному ремонту.
- Нет таймера автоматического отключения

Известен также стенд Сорокин 15.66 [http://www.sorokin.ru/catalog/shinomontazhnoe_oborudovanie/vulkanizatory/15.66.html] (рис.7). и представляет собой трубку с нагревательный элементом установленным в нижней площадке, обладающий техническими характеристиками представленными в таблице 2.2

Преимущества данного стенда

- Данный стенд имеет нагревательную площадку довольно большого размера что позволяет ремонтировать довольно большие пробои.

- На данном стенде винтовой прижим что позволяет создать большое усилие прижима.

- Возможность приваривания ниппеля.

Недостатки стенда в том что:

- Нет автоматического режима вулканизации.

И вариант стенда номер 3 вулканизатор камер ГНОМ [<http://www.termopress.ru/products?view=article&id=245>] (рис. 8) и представляет собой струбцину с нагревательный элементом установленным на прижимном винте, обладающий техническими характеристиками представленными в таблице 2.3

Преимущества данного вулканизатора

- Когда нагревательный элемент расположен сверху это позволяет ровно расположить заплатку по отношению к нагревательному элементу.

- Прижимной механизм здесь очень удобен и позволяет создать необходимое усилие.

Недостатки данного вулканизатора

- Возможность ремонта только камер.

Анализ конструктивных особенностей стендов - аналогов показал, что ни один из них не отвечает в полной мере установленным в ТЗ требованиям, что обуславливает необходимость разработки новой конструкции.

Предлагается два варианта компоновки стенда: изготовление стенда в настенном исполнении.

Для наглядного сравнения была построена циклограмма. Для сравнения было использовано шесть основных параметров это:

- Удобство зажима
- Энергозатраты
- Количество сторон прогрева
- Габариты
- Вес

- Универсальность

Удобство зажима : распределено по 10 бальной шкале

Два балла зарабатывает вулканизатор «Сорокин 15.66» у него весьма неудобно зажимать шину либо камеру так как приходится постоянно крутить винт который может цепляется за корт колеса так же при работе с камерой приходится переворачивать заплаткой вниз что может привести к съезду заплатки в сторону.

Четыре балла получает вулканизатор «АЕ&Т ХВ-20-А» зажим в нем упрощает откидная верхняя балка, которая стопорится пальцем, это удобно при зажатии шины, нет необходимости выкручивать винт. При вулканизации камеры очень удобно что здесь имеется помимо нижнего нагревательного элемента еще и верхний и при зажатии съезд заплатки минимален.

Шесть баллов присуждается вулканизатору «ГНОМ» за его быстрозажимной механизм что упрощает зажим камеры в разы.

Энергозатраты представлены в потребляемой мощности в Вт электроэнергии

Вулканизатор «Сорокин 15.66» потребляет 1000 Вт

Вулканизатор «АЕ&Т ХВ-20-А» потребляет 800 Вт

Вулканизатор «ГНОМ» потребляет 400 Вт

Количество сторон прогрева: представлены по двухбалльной шкале

«Сорокин 15.66» имеет одну сторону прогрева расположенную снизу.

«АЕ&Т ХВ-20-А» имеет две стороны прогрева на основании и на прижиме

«ГНОМ» имеет одну нагревательную поверхность расположенную сверху.

Габариты представлены в виде 10 бальной шкалы

«Сорокин 15.66» и «ГНОМ» не сильно отличаются габаритами они довольно большие и не могут сравниться с узким «АЕ&Т ХВ-20-А» потому баллы распределены следующим образом:

«Сорокин 15.66» 2 балла

«АЕ&Т ХВ-20-А» 8 балов

«ГНОМ» 4 балла.

Вес вулканизаторов представлен в килограммах он составляет:

«Сорокин 15.66» 12 кг

«АЕ&Т ХВ-20-А» 10 кг

«ГНОМ» 8,5 кг.

Универсальность представляет собой количество операций возможных на них:

«Сорокин 15.66» способен выполнять 3 операции ремонт проколов покрышки ремонт проколов камеры вваривание вентиля

«АЕ&Т ХВ-20-А» способен на две операции ремонт покрышек и камер без возможности вваривания вентиля

«ГНОМ» может только ставить заплатки на камерах.

2.5 Рассмотрение и утверждение проекта

Проект рассматривается на защите выпускной квалификационной работы и утверждается решением аттестационной комиссии.

трубе, на конце трубы два отверстия 10 мм и 12 мм через которые происходит крепление прижима к несущей конструкции и стопорение прижима в рабочем положении.

Нагревательные элементы однотипные представляют собой два алюминиевых основания на который наложен нагревательный элемент и закрыт стальной крышкой. Их мощность составляет по 400 Вт.

Крепление и механизм складывания представляет собой два шарнира по типу дверных навесов для преодоления трения в соприкасающихся плоскостях в навес установлен шар от подшипника диаметром 5 мм. К нижней части шарнира приварена пластина с двумя отверстиями на 12 мм для крепления на стену толщина пластины 2 мм.

Термотаймер два предохранителя и кнопка отключения нижнего нагревательного элемента провода с защитой от внешних повреждений в стальной оплетке это все что установлено на вулканизаторе.

4 Руководство по эксплуатации

4.1 Особенности

Устройство спроектировано для ремонта камер легковых автомобилей, грузовиков, микроавтобусов и тракторов. С его помощью Вы сможете эффективно вулканизировать пробитые камеры. Оно оснащено одним автоматическим нагревательным устройством, который делает процесс восстановления более удобным.

Устройство (рис. 9)

- 1 Нагревательный элемент.
- 2 Прижимной винт.
- 3 Зажимная рукоятка.
- 4 Труба профильная (основание).
- 5 Термоконтроллер
- 6 Выключатель

Таблица 2.4 Технические характеристики

Электропитание:	220В/50 Гц
Мощность:	400/800 Вт
Максимальный потребляемый ток:	10 А
Температура вулканизации:	140-145°C

4.2 Инструкция по использованию

Подготовленное место очищается от шероховальной пыли и протирается тампоном, смоченным в бензине.

После того как бензин испариться (примерно 5 минут), производится трехкратная промазка поверхности специально приготовленным клеем [см приложение А] клеем. После каждой промазки дается выдержка в течение 2 минут.

Проколы и разрывы длиной до 30мм заделывают камерной не вулканизированной (сырой) резиной, а повреждения более 30мм - заплатами, вырезанными из старой камеры с учетом перекрытия поврежденного места на 15.. 20мм. В последнем случае заплата подготавливается аналогично камере, а промазку, заплату и поврежденного места производят одновременно. Между камерой и заплатой помещают прослоечную резину, смазанную клеем.

Подготовленную заплату после наложения её на поврежденное место камеры прикатывают роликом для удаления воздуха из мест соединения. После этого камеру вулканизируют.

Процесс вулканизации осуществляется в следующем порядке:

- камеру укладывают ремонтной заплаткой через бумагу на нагревательную поверхность;
- прижимной винт заворачивают до полного прилегания нагревательных пластин к камере при этом визуально осматривая чтобы края заплатки не выходили за пределы нагревательного элемента;
- в режим нагрева подключается только верхний нагревательный элемент;
- засекают время вулканизации.

Общее время вулканизации складывается из времени прогрева всей толщины вулканизируемого участка и времени, затраченного на саму вулканизацию. Для обычной температуры вулканизации (140... 150°C) время на прогрев заплаты может быть подсчитано приблизительно:

- для заплаты толщиной до 5мм требуется 3 минуты на 1мм заплаты;
- для заплат толщиной от 5 до 10мм - 3,5мин., а для заплат толщиной свыше 10мм - 4 минуты на 1мм.

Время вулканизации должно быть не менее 15... 20 минут. Все утолщения, наплывы и края заплаты после вулканизации должны быть сняты на наждачном круге, а камера проверена на герметичность в ванне с водой.

Затем проверяют крышку изнутри на наличие инородных предметов вызвавших прокол, при наличии таковых удаляют их.

Примечание

- 1 Не подвергайте вулканизатор вибрационным нагрузкам. Вулканизатор необходимо закрепить на стене (анкерные болты в комплекте).
- 2 Не подвергайте вулканизатор воздействию атмосферы с высокой влажностью (конденсация не допускается!).
- 3 Используйте защитное заземление для предотвращения поражения электрическим током.
- 4 Используйте стабилизатор напряжения при неустойчивом сетевом напряжении.

5 Технологический проект шиномонтажной мастерской

5.1 Назначение

Шиномонтаж служит для работ по ремонту колес легковых и грузовых автомобилей.

5.2 Виды выполняемых работ

Шиномонтаж выполняет следующие виды работ:

- Снятие и установка колеса
- Мойка колеса
- Разборка колеса и его дефектовка
- Ремонт камер, покрышек, дисков
- Сборка колеса
- Балансировка

Шиномонтаж способен выполнять различные виды работ по ремонту колес некоторые из них представлены ниже:

- Ремонт камер разных размеров
- Ремонт проколов бескамерных покрышек с помощью жгутов
- Ремонт бескамерных покрышек грибком и заплаткой
- Ремонт диагональных грузовых покрышек.

5.3 Выбор оборудования для шиномонтажной мастерской для размещения в помещениях

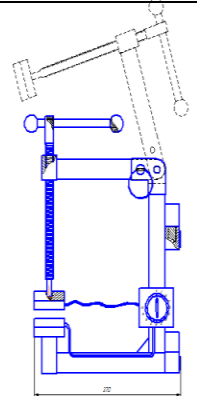
Таблица 5.1 – Оборудование

Наименование	Внешний вид	Занимаемая площадь
Поршневой масляный коаксиальный компрессор Balma ORION 260		830x380 мм
Шиномонтажный стенд 22", 220В, 0,75кВт, полуавтомат		980x760 мм
Балансировочный стенд 24" ручной, 220В, 0,25кВт		900x700 мм

Продолжение таблицы 5.1

Домкрат CrocoLine® Jack 2т		430x200 мм
Пневматический подъёмник ОМА 535А		1320x2560 мм
Ванна для проверки камер и шин CORGHI TS16		920x920 мм
Бортрасширитель пневматический AE&T QD52		640x640 мм
Мойка колес МК-1		1000x800 мм

Продолжение таблицы 5.1

Станок для правки литых дисков Сибек Фаворит		885x610 мм
Вулканизатор		600x100 мм

Планируется два варианта шиноремонтных мастерских:

- В здании (рис. 10)



- Рисунок 11 - Размещение в контейнере

При размещении в здании, возможно разместить полный комплект оборудования для наиболее удобного, качественного, быстрого ремонта колес в площади здесь проблем нет.

При размещении в контейнере площадь ограничена и здесь необходимо разместить самое необходимое оборудование.

На чертеже показана полная комплектация оборудования которая включает в себя:

- Автоматическая мойка колес
- Станок шиномонтажный
- Балансировочный станок
- Ванна для проверки камер и шин
- Борторасширитель
- Вулканизатор
- Верстак
- Станок для правки дисков
- Домкрат
- Компрессор
- Пневмогайковерт
- Подъемник шиномонтажный

В контейнере же удалось разместить лишь:

- Станок шиномонтажный
- Балансировочный станок
- Ванна для проверки камер и шин
- Вулканизатор
- Верстак
- Станок для правки дисков
- Домкрат
- Компрессор
- Пневмогайковерт

6 Безопасность и экологичность технического объекта

6.1 Технологическая характеристика объекта

Таблица 6.1 - Технологический паспорт объекта

Технологический процесс	Технологическая операция, вид выполняемых работ	Наименование должности работника, выполняющего технологический процесс, операцию	Оборудование, техническое устройство, приспособление	Материалы, вещества
Вулканизация камеры	Вулканизация камеры	Шиномонтажник	Пневмошерователь Вулканизатор	Клей горячей вулканизации, заплатка Сырая резина
Вулканизация шины	Вулканизация шины	Шиномонтажник	Пневмошерователь Вулканизатор	Клей горячей вулканизации, заплатка Сырая резина

6.2 Идентификация профессиональных рисков

Таблица 6.2 - Идентификация профессиональных рисков

Производственно-технологическая и/или эксплуатационно-технологическая операция, вид выполняемых работ	Опасный и /или вредный производственный фактор	Источник опасного и / или вредного производственного фактора
Вулканизация камеры	Вибрация пыль	Пневмошерователь
Вулканизация	Высокое напряжение	Вулканизатор

6.3 Методы и средства снижения профессиональных рисков

Таблица 6.3 - Методы и средства снижения воздействия опасных и вредных производственных факторов

Опасный и / или вредный производственный фактор	Организационные методы и технические средства защиты, снижения, устранения опасного и / или вредного производственного фактора	Средства индивидуальной защиты работника
Пыль	Местный отсос воздуха	Респиратор
Высокое напряжение	Заземление и изоляция	

6.4 Обеспечение пожарной безопасности технического объекта

6.4.1 Идентификация опасных факторов пожара

1 Классификация пожаров по виду используемого горючего материала для обозначения (конкретизации) области применения средств пожаротушения.

2 Классификация пожаров по сложности их тушения, производимая при определении состава сил технического персонала и используемых технических средств подразделений пожарной охраны и других технических (вспомогательных) служб, необходимых для тушения пожаров.

3 Классификация опасных факторов пожара, используемая при обосновании разрабатываемых (применяемых) мер пожарной безопасности, необходимых для эффективной защиты людей и материального имущества при пожаре.

Пожары классифицируются по виду горючего материала и подразделяются на следующие классы:

- 1) пожары, связанные с горением твердых горючих веществ и конструкционных материалов (А);
- 2) пожары, связанные с воспламенением и горением жидкостей или плавящихся твердых веществ и материалов (В);
- 3) пожары, связанные с воспламенением и горением газов (С);

- 4) пожары, связанные с воспламенением и горением металлов (D);
- 5) пожары, связанные с воспламенением и горением веществ и материалов электроустановок, находящихся под электрическим напряжением (E);
- 6) пожары радиоактивных веществ материалов и радиоактивных отходов (F).

К опасным факторам пожара, воздействующим на людей и материальное имущество, относятся:

- 1) пламя и искры;
- 2) тепловой поток;
- 3) повышенная температура окружающей среды;
- 4) повышенная концентрация токсичных продуктов горения и термического разложения;
- 5) пониженная концентрация кислорода;
- 6) снижение видимости в дыму (задымленных пространственных зонах).

2. К сопутствующим проявлениям опасных факторов пожара относятся:

1) образующиеся в процессе пожара осколки, части разрушившихся строительных зданий, инженерных сооружений, транспортных средств, энергетического оборудования, технологических установок, производственного и инженерно-технического оборудования, агрегатов и трубопроводных нефте-газо-амиакопроводов, произведенной и/или хранящейся продукции и материалов и иного имущества;

2) образующиеся радиоактивные и токсичные вещества и материалы, попавшие в окружающую среду из разрушенных пожаром технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества, горящего технического объекта;

3) вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов,

изделий и иного имущества;

4) опасные факторы взрыва, возникающие вследствие происшедшего пожара;

5) термохимические воздействия используемых при пожаре огнетушащих веществ на предметы и людей.

Таблица 6.4 - Идентификация классов и опасных факторов пожара

Участок, подразделение	Оборудование	Класс пожара	Опасные факторы пожара	Сопутствующие проявления факторов пожара
Шиноремонтная мастерская	Вулканизатор	A;E	Пламя и искры	Вынос (замыкание) высокого электрического напряжения на токопроводящие части технологических установок, оборудования, агрегатов, изделий и иного имущества

6.4.2 Разработка технических средств и организационных мероприятий по обеспечению пожарной безопасности технического объекта

Для выполнения данного раздела необходимо подобрать (обосновать) использование эффективных технических средств, организационно-технических методов, предпринятых мер защиты от пожара - согласно действующим нормативным документам Приложения 4, на основании типа функционирующего (модернизируемого) технологического процесса, используемого (предлагаемого) оборудования, идентифицированного класса пожара, выявленных опасных факторов пожара.

Таблица 6.5 - Технические средства обеспечения пожарной безопасности

Первичные средства пожаротушения	Мобильные средства пожаротушения	Стационарные установки системы пожаротушения	Средства пожарной автоматики	Пожарное оборудование	Средства индивидуальной защиты и спасения людей при пожаре	Пожарный инструмент (механизированный и немеханизированный)	Пожарные сигнализация, связь и оповещение.
Огнетушитель	Огнетушитель	Система автоматического пожаротушения	Пожарная сигнализация	Пожарный щит	Табличка «ВЫХОД»	Пожарный шкаф с руком	Сигнализация Телефон Громкоговоритель

6.4.3 Организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению пожара

В данном разделе разрабатываются организационные (организационно-технические) мероприятия по предотвращению возникновения пожара или опасных факторов способствующих возникновению пожара.

Таблица 6.6 - Организационные (организационно-технические) мероприятия по обеспечению пожарной безопасности

Наименование технологического процесса, оборудования технического объекта	Наименование видов реализуемых организационных (организационно-технических) мероприятий	Предъявляемые требования по обеспечению пожарной безопасности, реализуемые эффекты
Вулканизатор	Проверка технического состояния электропроводки в местах возможного изгиба, проверка целостности нагревательных элементов	Следить за чистотой не допускать скопления горючих материалов вблизи нагревательных элементов.

6.5 Обеспечение экологической безопасности технического объекта

Таблица 6.7 - Идентификация экологических факторов технического объекта

Наименование технического объекта, технологического процесса	Структурные составляющие технического объекта, технологического процесса (производственного здания или сооружения по функциональному назначению, технологические операции, оборудование), энергетическая установка транспортное средство и т.п.	Воздействие технического объекта на атмосферу (вредные и опасные выбросы в окружающую среду)	Воздействие технического объекта на гидросферу (образующие сточные воды, забор воды из источников водоснабжения)	Воздействие технического объекта на литосферу (почву, растительный покров, недра) (образование отходов, выемка плодородного слоя почвы, отчуждение земель, нарушение и загрязнение растительного покрова и т.д.)
Вулканизатор	Нагревательные элементы	Не имеет	Не имеет	При неправильной утилизации
Вулканизация	Процесс вулканизации	Не имеет	Не имеет	Обрезки сырой резины

Таблица 6.8 - Разработанные организационно-технические мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия технического объекта на окружающую среду

Наименование технического объекта	Вулканизатор
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на атмосферу	Нет необходимости

Продолжение таблицы 6.8

Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на гидросферу	Нет необходимости
Мероприятия по снижению негативного антропогенного воздействия на литосферу	После списания вулканизатор сдать в металлолом Обрезки сырой резины утилизировать как бытовой мусор.

1 В разделе «Безопасность и экологичность технического объекта» приведена характеристика технологического процесса вулканизации, перечислены технологические операции, должности работников, производственно-техническое и инженерно-техническое оборудование, применяемые сырьевые технологические и расходные материалы, комплектующие изделия (таблица 6.1).

2 Проведена идентификация профессиональных рисков по осуществляемому технологическому процессу вулканизации, выполняемым технологическим операциям, видам производимых работ. В качестве опасных и вредных производственных факторов идентифицированы следующие: пыль и высокое напряжение.

3 Разработаны организационно-технические мероприятия, включающие технические устройства снижения профессиональных рисков, а именно местный отсос воздуха и заземление. Подобраны средства индивидуальной защиты для работников (таблица 6.3).

4 Разработаны мероприятия по обеспечению пожарной безопасности технического объекта. Проведена идентификация класса пожара и опасных факторов пожара и разработка средств, методов и мер обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.4). Разработаны средства, методы и меры обеспечения пожарной безопасности (таблица 6.5). Разработаны мероприятия

по обеспечению пожарной безопасности на техническом объекте (таблица 6.6).

5 Идентифицированы экологические факторы (таблица 6.7) и разработаны мероприятия по обеспечению экологической безопасности на техническом объекте (таблица 6.8).

7 Экономическая эффективность проекта

Данный раздел рассчитывается из условия определения сравнительной эффективности базового и нового вида техники, в качестве которого может быть принята модернизируемая конструкция вулканизатора.

Таблица 7.1 - Исходные данные для экономического обоснования сравниваемых вариантов

Показатели	Условные обозначения	Базовый вариант	Проектный вариант
Годовая программа	ПГ	1000	1000
Время оперативное, мин	Топ	40	40
Норма обслуживания рабочего места	а	8	
Норма штучного времени	б	2	
Ставка рабочего	Сч	55	55
Коэффициент доплат до часового фонда	Кд	1.08	
Коэфф. доплат за профмаст.	Кпф	1.12	
Коэфф. доплат за условия труда	Ку	1.12	
Коэфф. премирования	Кпр	1.2	
Коэфф. выполнения норм	Квн	1	
Коэфф. отчислений на соцстрах	Кс	0.3	
Цена единицы оборудования	Цоб	11000	-
Коэфф. расходов на доставку и монтаж	Кмон	0,3	
Годовая норма амортизационных отчислений -на площадь -на стенд	На	0,1	0,1
Годовой фонд работы -оборудования -рабочих	Фэ Фр	2030 1840 (1820, 1610)	
Коэфф. затрат на ТР	Кр	0,3	
КПД стенда	η	80%	80%
Площадь, занимаемая оборудованием	Руд	0,4м ²	0,3м ²
Коэфф., учитывающий дополнительную площадь	Кд.пл.	1,2	
Ст-ть 1м ² площади	Цпл	4500	
Годовая норма амортизации на площадь	На пл.	0,2	

Продолжение таблицы 7.1

Средние годовые расходы по содержанию помещения	Спл	2000	
Количество рабочих, осуществляющих техпроцесс	Чр	1	1
Коэфф. транспортно-заготовительных расходов	Ктз	0,2	
Коэфф. расходов на содержание и эксплуатацию оборудования	Коб	1,5...1,8	
Коэфф. общепроизводственных расходов	Копр	1,65...2,5	
Коэфф. общехозяйственных расходов	Кохр	1,45...1,8	
Коэфф. внепроизводственных расходов	Квнепр	0,3	

Расчет себестоимости изготовления проектируемой конструкции.
Определение цены новой техники.

Расчет затрат по статье “Сырье и материалы” производится по формуле:

$$M = Ц_m * Q_m * (1 + ктз / 100) \quad (1.1)$$

$$M = 17 * 6 * (1 + 0,2 / 100) = 102,20$$

$$M = 17 * 2 * (1 + 0,2 / 100) = 34,07$$

$$M = 40 * 1,5 * (1 + 0,2 / 100) = 60,12$$

Таблица 7.2

Наименование материала	Ед. изм.	Норма расхода	Ср. цена за единицу	Сумма, руб.
Труба профильная 20х40	кг	6	17	102,20
Сталь катаная 22мм	кг	2	17	34,07
Сталь катаная 27 мм	кг	2	17	34,07
Провод	м/п	1,5	40	60,12
ИТОГО				230,46
Транспортно-заготовительные расходы				170,34
Возвратные отходы				-7
ВСЕГО				393,8

Расчет затрат “Покупные изделия и полуфабрикаты” производится по формуле:

$$\Pi_{\text{и}} = \text{Ц}_{\text{и}} * n_{\text{и}} (1 + K_{\text{тз}} / 100) \quad (1.2)$$

$$\Pi_{\text{и}} = 3000 * 2 (1 + 0,2 / 100) = 6012$$

$$\Pi_{\text{и}} = 120 * 1 (1 + 0,2 / 100) = 1202,4$$

$$\Pi_{\text{и}} = 5 * 1 (1 + 0,2 / 100) = 5,01$$

Таблица 7.3

Наименование полуфабрикатов	Количество	Цена за 1 шт., руб.	Сумма, руб.
Нагревательный элемент	2	3000	6012
Термотаймер	1	1200	1202,4
Кольцо	1	5	5,01
ИТОГО			7205
Транспортно-заготовительные расходы			50,5
ВСЕГО			7269,91

Расчет статьи “Зарплата основная” производится по формуле:

$$З_{\text{с}} = \text{С}_{\text{р}} * \text{т} * (1 + K_{\text{пд}} / 100) \quad (1.3)$$

$$З_{\text{с}} = 78,75 * 0,10 * (1 + 0,2 / 100) = 7,89$$

$$З_{\text{с}} = 97,5 * 0,50 * (1 + 0,2 / 100) = 48,85$$

$$З_{\text{с}} = 78,75 * 0,30 * (1 + 0,2 / 100) = 23,67$$

Таблица 7.4

Виды операций	Разряд работы	Труд-ть, ч/час	Часовая тарифная ставка	Тарифная зарплата
Резка металла	3	0,10	78,75	7,89
Сварка	3	0,10	78,75	7,89
Токарная обработка	4	0,50	97,5	48,85
Сборка	3	0,30	78,75	23,67
ИТОГО				88,3
Премияльные доплаты				8,83
Основная заработная плата				97,13

1. Расчет статьи затраты “Зарплата дополнительная” производится по формуле:

$$\begin{aligned} Z_d &= Z_o * K_d / 100 \\ Z_d &= 97,13 * 1,08 / 100 = 1,04 \end{aligned} \quad (1.4)$$

2. Расчет статьи “Отчисления в ЕСН” производятся по формуле:

$$\begin{aligned} O_c &= (Z_o + Z_d) * K_c \\ O_c &= (97,13 + 1,04) * 0,3 = 29,45 \end{aligned} \quad (1.5)$$

3. Расчет статьи “Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования” производятся по формуле:

$$\begin{aligned} P_{c.ob} &= Z_o * K_{ob} / 100 \\ P_{c.ob} &= 97,13 * 1,5 / 100 = 1,45 \end{aligned} \quad (1.6)$$

4. Расчет статьи “Общепроизводственные расходы” производятся по формуле:

$$\begin{aligned} P_{opr} &= Z_o * K_{opr} / 100 \\ P_{opr} &= 97,13 * 1,65 / 100 = 1,60 \end{aligned} \quad (1.7)$$

5. Цеховая себестоимость рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} C_{ц} &= M + \Pi_i + Z_o + Z_d + O_c + P_{c.ob} + P_{opr} = \\ C_{ц} &= 393,8 + 7269,91 + 97,13 \\ &+ 1,04 + 29,45 + 1,45 + 1,60 = 7794,38 \end{aligned} \quad (1.8)$$

6. Расчет статьи “Общехозяйственные расходы” производятся по формуле:

$$Рохр = Зо * Кохр / 100 \quad (1.9)$$

$$Рохр = 97,13 * 1,45 / 100 = 1,40$$

$$Спр = Сц + Рохр \quad (1.10)$$

$$Спр = 7794,38 + 1,40 = 7795,78$$

7. Расчет статьи “Внепроизводственные расходы” производятся по формуле:

$$Рвн = Спр * Квнепр / 100 \quad (1.11)$$

$$Рвн = 7795,78 * 0,3 / 100 = 23,39$$

Таблица 7.5 - Сравнительная себестоимость по вариантам

Статьи затрат	Обозначение	ПРОЕКТ	
		Сумма	%
Сырье и материалы	М	393,8	5,04
Покупные изделия и полуфабрикаты	Пи	7269,91	92,98
Зарплата основная	Зо	97,13	1,24
Зарплата дополнительная	Зд	1,04	0,01
Отчисления на соцстрах	Ос	29,45	0,38
Расходы на содержание оборудования	Рс.об	1,45	0,02
Общепроизводственные расходы	Ропр	1,60	0,02
Общехозяйственные расходы	Рохр	1,40	0,02
Производственная себестоимость	Спр	7795,78	-
Внепроизводственные расходы	Рвн	23,39	0,3
Полная себестоимость	Сп	7819,17	100

Таблица 7.6 - Расчет необходимого количества оборудования и коэффициента его загрузки

Наименование показателей	Формула и расчет	Значение показателей	
		База	Проект
Норма шпунчного времени, $T_{шт}$	$T_{шт} = T_{оп} * (1 + (a+b)/100)$ $T_{шт} = 40 * (1 + (8+6)/100) = 45,6$	45,6	45,6
Расчетное количество основного технологического оборудования, $Н_{об.расч}$	$H_{об} = \frac{T_{шт} * П_г}{\Phi_э * 60 * K_{вн}}$ $H_{об} = \frac{45,6 * 1000}{2030 * 60 * 1} = 0,37$	0,37	0,37
Принятое количество оборудования		1	1

Таблица 7.7 - Расчет прямых и сопутствующих капитальных вложений в сфере эксплуатации по вариантам

Наименование	Формула и расчет	Значение показателей	
		База	Проект
Прямые капитальные вложения	$K_{об} = H_{об} * Ц_{об}$ $K_{об} = 11000$ $K_{об} = 7819,17$	11000	7819,17
Сопутствующие капитальные вложения			
Затраты на доставку и монтаж	$K_{м} = K_{об} * K_{мон}$ $K_{м} = 1,5 * 0,3 = 0,45$	0,45	0,45
Затраты на проектирование	$З_{пр} = T_{пр} * K_{пр}$ $З_{пр} = 0,1 * 1,2 = 0,12$	0,12	0,12
Затраты на производственную площадь	$K_{пл} = (H_{об} * Р_{уд}) * K_{д.пл.} * Ц_{пл}$ $K_{пл} = (1 * 0,3) * 1,2 * 4500 = 1620$ $K_{пл} = (1 * 0,4) * 1,2 * 4500 = 2160$	2160	1620
Итого сопутствующие капитальные вложения	$K_{соп} = K_{мон} + З_{пр} + K_{пл}$ $K_{соп} = 0,3 + 0,12 + 2160 = 2160,42$ $K_{соп} = 0,3 + 0,12 + 1620 = 1620,42$	2160,42	1620,42
Общие капитальные вложения	$K_{общ} = K_{об} + K_{соп}$ $K_{общ} = 11000 + 2160,42 = 13160,42$ $K_{общ} = 7819,17 + 1620,42 = 9439,17$	13160,42	9439,17

Продолжение таблицы 7.7

Удельные капитальные вложения	Куд=Кобщ/Пг Куд=13160,42/1000=13,16 Куд=9439,17/1000=9,43	13,16	9,43
-------------------------------------	---	-------	------

Таблица 7.8 - Расчет эксплуатационных издержек по вариантам

Наименование показателей	Расчетные формулы и расчет	Значение показателей	
		База	Проект
Основная заработная плата рабочих	$З_{пл} = C \frac{T_{шт} * K_y * K_{нф} * K_{нр} * K_{д} * K_{вн} * K_{н}}{60}$ $З_{пл} = 2 \frac{45,6 * 1,12 * 1,12 * 1,2 * 1,08 * 1 * 1}{60} = 2,47$	2,47	2,47
Единый социальный налог	Нз.пл = Зпл. * Кс, Нз.пл = 2,47*0,3=0,74	0,74	0,74
Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования			
Амортизация оборудования	$А_{об} = \frac{Ц_{об} * H_a * T_{шт}}{100 * \Phi_{э} * K_{в}}$ $А_{об} = \frac{11000 * 0,1 * 45,6}{100 * 2030 * 1} = 0,24$ $А_{об} = \frac{7819,17 * 0,1 * 45,6}{100 * 2030 * 1} = 0,17$	0,24	0,17
Затраты на текущий ремонт оборудования	$P_{.р.об} = \frac{H_{об} * Ц_{об} * K_{з} * T_{шт} * K_{р}}{\Phi_{э} * 60 * K_{вн}}$ $P_{.р.об} = \frac{1 * 11000 * 1 * 45,6 * 1}{2030 * 60 * 1} = 4,11$ $P_{.р.об} = \frac{1 * 7819,17 * 1 * 45,6 * 1}{2030 * 60 * 1} = 2,92$	4,11	2,92
Амортизация площади	$A_{пл} = \frac{H_{об} * P_{уд} * K_{дпл} * Ц_{пл} * H_{анл} * T_{шт}}{100 * \Phi_{э} * K_{в}}$ $A_{пл} = \frac{1 * 0,4 * 1,2 * 4500 * 0,2 * 45,6}{100 * 2030 * 1} = 0,09$ $A_{пл} = \frac{1 * 0,3 * 1,2 * 4500 * 0,2 * 45,6}{100 * 2030 * 1} = 0,07$	0,09	0,07
Расходы на содержание и эксплуатацию производственной площади	$P_{пл} = \frac{H_{об} * P_{уд} * K_{дпл} * K_{з} * C_{пл}}{П_{г}}$ $P_{пл} = \frac{1 * 0,4 * 1,2 * 1 * 2000}{1000} = 0,96$ $P_{пл} = \frac{1 * 0,3 * 1,2 * 1 * 2000}{1000} = 0,72$	0,96	0,72
Итого: технологическая себестоимость		8,61	7,09

Таблица 7.9 - Себестоимость эксплуатации базовой и проектируемой конструкции.

Статьи затрат	Затраты, руб.	
	Ручн.	Проект
Основная заработная плата рабочих	2,47	2,47
Единый социальный налог	0,74	0,74
Расходы по содержанию и эксплуатации оборудования	5,4	3,88
Общепроизводственные расходы $Р_{опр} = З_{пл.осн} * К_{опр}$	4,07	4,07
Общехозяйственные заводские накладные расходы $Р_{охр} = З_{пл.осн} * К_{охр}$	3,58	3,58
Итого производственная себестоимость $С_{пр} = С_{тех} + Р_{опр} + Р_{охр}$	16,26	14,74
Внепроизводственные расходы $Р_{вн} = С_{пр} * К_{внпр}$	4,8	4,42
Всего полная себестоимость: $С_{полн} = С_{пр} + Р_{вн}$	21,06	19,16

Таблица 7.10 - Расчет показателей экономической эффективности внедрения новой техники.

Наименование показателей	Расчетные формулы и расчет	Значение показателей	
		Ручн.	Проект
Приведенные затраты на единицу работы, руб	$З_{пр.ед} = С_{полн} + Е * К_{уд}$, где $Е_{н}=0.33$	25,40	22,27
Годовые приведенные затраты, руб.	$З_{пр. год} = З_{пр.ед} * П_{г}$	25400	22271

Прибыль при проведении работ за счет снижения себестоимости обслуживания составят:

$$П = (С_{полн_{БАЗА}} - С_{полн_{ПР}}) * П_{г} \quad (1.12)$$

$$П = (25,40 - 22,27) * 1000 = 3130$$

Налог на прибыль:

$$\begin{aligned} \text{Нприб} &= \text{П} * \text{Кнал}, & (1.13) \\ \text{Нприб} &= 3130 * 0,13 = 406,9 \end{aligned}$$

Чистая ожидаемая прибыль:

$$\begin{aligned} \text{Пр.чист.} &= \text{П} - \text{Нпр} & (1.14) \\ \text{Пр.чист.} &= 3130 - 406,9 = 2723,1 \end{aligned}$$

Дополнительные показатели экономической эффективности.

Определение срока окупаемости капитальных вложений (инвестиций):

$$\begin{aligned} \text{Ток} &= \text{Кобщ} / \text{Пр. чист, лет} & (1.15) \\ \text{Ток} &= 9439,17 / 2723 = 3,46 \text{ лет.} \end{aligned}$$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной бакалаврской работе на тему «Разработка вулканизатора для оснащения типовых придорожных шиномонтажных мастерских» были разработаны:

- 1 Технологическое задание.
- 2 Технологическое предложение.
- 3 Проектирование вулканизатора.
- 4 Технологический проект шиномонтажной мастерской
- 5 Технологические карты

В техническом задании были разработаны: технические требования к вулканизатору, была выявлена возможная область применения продукции, рассмотрены возможные источники разработки и посчитаны экономические показатели. Выполнен чертеж вулканизатора.

В техническом предложении произведено сравнение аналогов трех разных вулканизаторов, разработана циклограмма сравнения аналогов.

В проектировании вулканизатора проработаны основные элементы и проработан механизм складывания, произведен расчет прижимного механизма.

В технологическом проекте шиномонтажной мастерской рассмотрено технологическое оборудование выполнены чертежи расстановки оборудования в здании и контейнере.

Разработаны технологические карты ремонта покрышек.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Малкин. В.С. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Текст] / В.С. Малкин. Н.И. Живоглазов Е.Е.Андреева – Гриф УМО; ТГУ. – Тольятти : ТГУ, 2005. - 108 с.
2. Орлов П.И. Основы конструирования: Справочно-методическое пособие. В 2-х кн./ под ред. П.И. Усачева.- 3-е изд, исправл. – М. : Машиностроение, 1988. – 370с.
3. Правила эксплуатации автомобильных шин АЭ 001-04. – М. :2004. – 107с.
4. Доронкин В.Г. Шиноремонт [Текст] В.Г. Доронкин – М.: Издательский центр «Академия», 2011. – 78 с.
5. Бакфиш К. Новая книга о шинах [Текст] / К. Бакфиш, Д. Хайнц. - М. : ООО «Издательство Астрель». 2003 . - 303 с.
6. Кошелев Ф. Ф. Общая технология резины : учеб. пособие [Текст] / Ф. Ф. Кошелев, А. Е. Корнев, Н. С. Климов. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - М. : Химия, 1968. - 560 с
7. Ладыгин А. М. Колеса и шины : краткий справочник. Вып. 3 А. М. Ладыгин [Текст] /. – М. : За рулем, 2004. - 160 с.
8. Епишкин, В.Е. Выпускная квалификационная работа бакалавра: учебно-методическое пособие для студентов направлений подготовки [Текст] / В.Е. Епишкин, И.В. Турбин. - Тольятти : ТГУ, 2016. – 130 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Технология подготовки к вулканизации

Ремонт камер.

Последовательность ремонта камер выглядит следующим образом:

- 1 Выявление дефектов (приемка в ремонт, отбор и отбраковка камер).
 - 2 Подготовка камеры (удаление поврежденных участков, шероховка, нанесение клея и сушка).
 - 3 Подготовка ремонтных материалов (заготовка материала, изготовление клея, изготовление заплат, изготовление пяток вентиляй).
 - 4 Заделка повреждений (вулканизация, ремонт разрыва, стыковка камеры, вулканизация заплат, привулканизация пяток вентиляй, отделка).
 - 5 Проверка камеры на герметичность (контроль качества ремонта).
- Отбор камер для ремонта.

При организации ремонта камеры сортируются на четыре группы в зависимости от способов и возможности ремонта:

- 1 Камеры с незаметными на глаз повреждениями. Для обнаружения повреждений в этом случае камеру накачивают воздухом и погружают в воду, определяя по выделению пузырьков воздуха места расположения проколов и повреждений.
- 2 Камеры с видимыми повреждениями - небольшими разрывами и трещинами.
- 3 Камеры с неисправным вентиляем или отслоившейся пяткой вентиля.
- 4 Камеры, не подлежащие ремонту (утильные): с затвердевшей резиной, с трещинами; с разрывами длиной свыше 150 мм и шириной более 50 мм; подвергшиеся воздействию нефтепродуктов и других веществ, разрушающих резину.

Ремонт камер может производиться горячим (вулканизационным) и холодным (адгезионным) способами. Более надёжным и обеспечивающим больший ресурс колес после ремонта считается традиционный горячий

способ. Вулканизация - это процесс превращения каучука в резину под действием высокой температуры. Сырой резиной называют подготовленную для вулканизации смесь каучука, серы и других компонентов.

Подготовка материалов для ремонта

Подготовка материалов, применяемых для ремонта шин "горячим способом" вулканизации, включает подготовку листовых резиновых смесей и резинотканевых материалов, изготовление клея и пластырей.

Самовулканизирующиеся материалы (грибки, пластыри с адгезивным покрытием), а также ремонтные материалы, входящие в состав автоаптечек, применяемые для ремонта "холодным способом" вулканизации в подготовке к ремонту не нуждаются.

Шиноремонтные материалы.

Отечественной промышленностью в соответствии с национальными и отраслевыми стандартами выпускаются следующие материалы для восстановления и ремонта пневматических камер и шин:

1 Протекторная листовая резиновая смесь предназначена для заполнения поврежденных мест протектора и боковины покрышки. Изготавливается на основе синтетических каучуков или их комбинаций с натуральным каучуком.

2 Прослоечная листовая резиновая смесь служит для заполнения повреждения в зоне каркаса и для связи между ремонтным материалом и материалом шины. Приготавливается на основе комбинации натурального каучука с синтетическими каучуками.

3 Обрезиненный корд служит для изготовления пластырей, с помощью которых ремонтируют шины. Представляет собой ткань, с обеих сторон покрытую резиной. Ткань состоит из густорасположенных толстых нитей - основы и редких тонких - утка. Нити кордной ткани бывают вискозные и синтетические.

4 Камерная листовая резина используется для ремонта камер и изготавливается на основе синтетических каучуков.

5 Прорезиненный чефер используется для ремонта камер, это хлопчатобумажная ткань квадратного переплетения, равнопрочная по утку и основе.

Подготовка резиновых смесей и обрезиненного корда

Листовые резиновые смеси, обрезиненный корд освобождают от прокладочного материала и раскраивают на полосы нужной длины и ширины.

Полосы листовой протекторной смеси последовательно с обеих сторон промазывают резиновым клеем концентрации от 1:10 до 1:12 и помещают в сушилку для просушки клеевой плёнки. Сушку проводят при температуре 30...40 °С до полного удаления паров бензина.

Полосы листовой прослоечной резины и обрезиненного корда освежают с обеих сторон бензином и просушивают в тех же сушилках. При отсутствии сушилок допускается сушка промазанных клеем или освеженных бензином материалов на вешалках или стеллажах при комнатной температуре с обеспечением отсоса паров бензина.

Приготовление резинового клея.

Резиновый клей необходим для промазки подлежащих ремонту участков покрышек и камер, а также шиноремонтных материалов.

Клей представляет собой раствор саженаполненной клеевой резиновой смеси в бензине марки "Галоша". Применяемый клей должен иметь концентрацию (в весовых частях) от 1:10 до 1:12.

При выражении концентрации клея в весовых частях (1:10 или 1:12) - первая цифра обозначает весовое количество клеевой резиновой смеси, вторая - весовое количество бензина. При изготовлении клеев концентрации 1:10 или 1:12 расход бензина "Галоша" на 1 кг клеевой резиновой смеси составит:

- для концентрации 1:10 - 10 кг или 13,7 л;
- для концентрации 1:12 - 12 кг или 16,4 л.

Для изготовления клея используют клеемешалки различной ёмкости. Разогретую на вальцах клеевую резиновую смесь загружают в клеемешалку кусками размером не более 20х20 мм. При отсутствии вальцев резиновую смесь разогревают в сушильном шкафу до температуры не выше 30-35 °С и нарезают кусками размером не более 20х20 мм. Одновременно с резиновой смесью в клеемешалку заливают часть бензина и после набухания резиновой смеси в течение 2 часов начинают перемешивание. После 3 часов перемешивания в клеемешалку добавляют оставшуюся часть бензина и продолжают перемешивание клея еще в течение 3 часов. После этого, готовый клей сливают из клеемешалки в герметически закрывающуюся тару.

Перед применением клея его концентрация должна быть проверена по сухому остатку, она должна быть: для клея 1:10 примерно 9,1%; для 1:12 примерно 7,8%.

В случае отсутствия клеемешалки допускается изготовление клея следующим способом: подогретую до температур 30...35°С клеевую резиновую смесь нарезают кусками размером не более 20х20 мм и загружают в металлическую емкость с плотно закрывающейся крышкой. В ёмкость заливают бензин с таким расчетом, чтобы резиновая смесь была полностью в него погружена.

Резиновая смесь должна набухать в течение 12-24 час. Периодически содержимое емкости перемешивают деревянной лопаткой, доливая небольшие порции бензина.

По окончании набухания добавляют оставшийся бензин в емкость, продолжая перемешивать ее содержимое до образования однородной массы. При изготовлении клея таким образом необходимо тщательно определять его концентрацию.

Подготовка камер к ремонту.

Подготовка камер к ремонту состоит из следующих операций:

- Осмотр камер. Обнаруженные при осмотре наклеенные, не вулканизированные заплатки удаляют, предварительно прогрев на плите для

ремонта камер в течение 2...3 мин при температуре не выше 100° С. Вулканизованные заплаты при наличии на них повреждений ремонтируют также, как камеру.

- Вырезка поврежденных мест и шероховка в зоне вырезки. Операция шероховки необходима для увеличения прочности соединения ремонтных материалов с шиной и образования незагрязненных соединяемых поверхностей. Зашерохованная поверхность должна быть ровной, бархатистой. Участки с повреждениями вырезают в форме овала (незаметные для глаз повреждения подвергаются только шероховке). Зоны вырезки повреждения подвергаются шероховке, при этом края выреза скашивают на длине 10...15 мм, если повреждение имело размер до 30 мм, и на длине 15...20 мм при размере повреждения более 30 мм. Границы зашерохованной зоны должны отстоять от краев разреза на 25-30 мм на камерах шин грузовых и на 20-25 мм - на камерах шин легковых автомобилей. Шероховку производят абразивным кругом на шероховальном станке. Затерохованные участки очищают от пыли жесткой щеткой.

- Нанесение клея и сушка. На зашерохованные и очищенные от пыли места дважды наносят резиновый клей концентрации от 1:10 до 1:12. После каждой операции нанесения клея производится сушка в течение 25-30 мин. при температуре 30-40 °С в сушильном шкафу (или просто в помещении, у источников тепла, с соблюдением тех же предосторожностей, что и при ремонте шин).

Изготовление заплат для ремонта камер.

Для ремонта камер используются заплаты из вулканизованной резины или невулканизованной резиновой смеси.

Первые получают путем вырезки из утильных камер, не имеющих таких дефектов, как трещины, затвердение резины, следы воздействия нефтепродуктов, вторые вырезают из сырой камерной резиновой смеси толщиной $2 \pm 0,2$ мм.

По своим размерам вырезанные заплаты должны превышать размеры повреждений камер:

- шин грузовых автомобилей на 20...30 мм,
- шин легковых автомобилей на 15...20 мм.

Заплаты из вулканизированной резины шерохуют на наждачном круге с одной стороны, скашивая края заплаты. На подготовленную заплату дважды наносят с одной стороны клей концентрации 1:10 - 1:12, просушивая её после каждого нанесения клея в течение 25-30 мин при температуре 30...40 °С или при комнатной температуре. края просушенных заплат обкладывают лентой из прослоечной резиновой смеси толщиной $0,9 \pm 0,1$ мм шириной 5-7 мм.

На заплаты, приготовленные из сырой резиновой смеси, наносят с одной стороны клей концентрации 1:10 - 1:12, просушивая в течение 25-30 мин при температуре 30...40 °С.

Заделка повреждений и вулканизация.

Заплату с нанесенным и просушенным клеем накладывают на подготовленное место на камере, прикатывают роликом, припудривают с наружной стороны тальком и вулканизуют.

Замена пяток вентиляей

Вентиль, подлежащий замене, удаляют, вырезая участок резины вокруг него. Место выреза заделывают заплатой, а новый вентиль в сборе с вулканизацией пяткой устанавливают на другом участке камеры.

Резину с вентиля удаляют путем обжига, счищая обгорелую резину стальной щеткой, после чего вентиль зачищают наждачной бумагой до блеска и промывают бензином. К очищенному вентилю нельзя прикасаться руками и класть его на железные предметы. Тщательная обработка вентиля обеспечивает высокое качество сцепления резины с металлом.

Технология изготовления пяток вентиляей камер и сборка их с вентиляем для шин легковых и грузовых автомобилей несколько различны:

1 Для грузовых автомобилей из сырой резиновой смеси толщиной 2 мм вырезаются три круглые заготовки диаметрами 65, 75 и 30 мм. Между

первыми из этих заготовок кладут два слоя прорезиненного чефера в форме круга диаметром 60 мм, предварительно на обе стороны каждого слоя чефера и на поверхностях заготовок, обращенных к чеферу, наносят клей концентрации 1:10 - 1:12, который затем просушивают.

В центре заготовок делается отверстие диаметром 8 мм и заготовки диаметром 65 и 75 мм надевают на вентиль. На мостик вентиля накладывают третью заготовку с отверстием в центре диаметром 8 мм. Собранные заготовки пятки прикатываются роликом, после чего пятка в сборе с вентилем вулканизируется в специальной пресс-форме (которыми, как правило, комплектуются профессиональные вулканизаторы) при температуре 150 ± 5 °C в течение 20 мин. при двустороннем обогреве или в течение 25 мин. - при одностороннем. Образовавшиеся в процессе вулканизации заусенцы отрезаются.

2 Для легковых автомобилей из сырой резиновой смеси толщиной 2 мм приготавливаются три заготовки: две круглые диаметром 70 и 60 мм и одна фасонная в виде клиновидной полоски длиной 85 мм. Между круглыми заготовками помещаются две прослойки из прорезиненного чефера круглой формы диаметром 55 мм; на каждую сторону прослойки предварительно наносится и просушивается клей концентрации 1:10 - 1:12. Собранные заготовки пятки прикатываются роликом. В центре пятки прорубается отверстие диаметром 6 мм.

Полученную пятку надевают на нижнюю часть корпуса соответствующим образом подготовленного вентиля, сверху вентиль обертывают фасонной заготовкой (с предварительно нанесенным на ее внутреннюю сторону и просушенным клеем) и прикатывают.

Пятку в сборе с вентилем помещают в специальную пресс-форму и вулканизируют в течение 20 мин. при двустороннем обогреве или в течение 25 мин. - при одностороннем. Температура вулканизации 150 ± 5 °C. Заусенцы и образовавшиеся в процессе вулканизации наплыв резины срезаются ножом, края заплат зашеровывают.

Привулканизация пятки вентиля к камере

Выбранный участок камеры шерхают. Границы зашерхованного участка должны отстоять от краев накладываемой пятки вентиля на 15-20 мм. В середине участка вырубают отверстие диаметром 5...6 мм. На участок дважды наносится клей концентрации 1:10 - 1:12, каждый раз просушивая клеевую плёнку.

На шерхованную с внутренней стороны пятку, также два раза наносят и просушивают клей концентрации 1:10 - 1:12, края пятки обкладывают лентой из прослойной резиновой смеси толщиной $0,9 \pm 0,1$ мм и шириной 10 мм с предварительно нанесенным на нее и высушенным клеем.

Пятку накладывают на камеру так, чтобы отверстия в них совпали, затем прикатывают пятку роликом и применяя специальную пресс-форму, привулканизовывают пятку к камере. Режим вулканизации: температура 150 ± 5 °C, время 20 мин.

Контроль качества ремонта камер

Отремонтированные камеры проверяют на герметичность погружая подкаченную воздухом камеру в ванну с водой. При обнаружении дефектов камеру ремонтируют повторно. Отремонтированные камеры должны отвечать следующим требованиям:

- накаченная камера не должна пропускать воздух;
- заплат, равно как и пятка вентиля, привулканизованные к камере, должны образовывать с ней прочно-плотное соединение, не иметь пористости, вздутий, следов недовулканизации;
- края заплат и пятки вентиля не должны иметь утолщений.

Требования безопасности при ремонте камер.

1 Станки для шерховки (зачистки) поврежденных мест должны оборудоваться местной вытяжной вентиляцией для отсоса пыли, надежно заземляться и иметь ограждение привода абразивного круга.

2 Работу по шерховке следует проводить в защитных очках и при включенной местной вытяжной вентиляции.

3 Вынимать камеру из струбцины после вулканизации можно только после того, как отремонтированный участок остынет.

4 При вырезке заплат лезвие ножа нужно передвигать от себя (от руки, в которой зажат материал), а не на себя. Работать можно ножом, имеющим исправную рукоятку и остро заточенное лезвие.

5 Емкости с бензином и клеем следует держать закрытыми, открывая их по мере необходимости. На рабочем месте вулканизаторщика разрешается хранить бензин и клей в количестве, не превышающем сменной потребности. При эксплуатации вулканизаторов с паровым подогревом бензин и клей должны находиться на расстоянии не ближе 3 метров от топки парогенератора.

6 Не допускается:

- работать на неисправном вулканизационном аппарате;
- использовать этилированный бензин для приготовления резинового клея;
- покидать рабочее место работнику, обслуживающему вулканизационный аппарат во время его работы, и не допускать к работе на нем посторонних лиц.