

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
 Направления подготовки Агроинженерия
 ООП Агроинженерия

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Проект участка по переработке автомобильных шин

УДК: 629.3.027.5

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Набеева Е.С.		

Руководитель ВКР

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
К.т.н., доцент	Ласуков А.А.			

КОНСУЛЬТАНТЫ ПО РАЗДЕЛАМ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К. пед. наук доцент		

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЮТИ	Солодский С.А.	К. т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Руководитель ООП	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Агроинженерия	Проскоков А.В.	К.т.н., доцент		

Рецензент

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата

Юрга – 2022 г.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ООП

Код компетенции	Наименование компетенции
Универсальные компетенции	
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК(У)-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК(У)-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК(У)-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(-ых) языке(-ах)
УК(У)-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК(У)-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК(У)-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК(У)-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК(У)-1	Способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК(У)-2	Способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
ОПК(У)-3	Способностью разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
ОПК(У)-4	Способностью решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена
ОПК(У)-5	Способностью обоснованно выбирать материал и способы его обработки для получения свойств, обеспечивающих высокую надежность детали
ОПК(У)-6	Способностью проводить и оценивать результаты измерений
ОПК(У)-7	Способностью организовывать контроль качества и управление технологическими процессами
ОПК(У)-8	Способностью обеспечивать выполнение правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда и природы
ОПК(У)-9	Готовностью к использованию технических средств автоматизации и систем автоматизации технологических процессов
Профессиональные компетенции	
ПК(У)-4	Способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования
ПК(У)-5	Готовностью к участию в проектировании технических средств и технологических процессов производства, систем электрификации и автоматизации сельскохозяйственных объектов
ПК(У)-6	Способностью использовать информационные технологии при проектировании машин и организации их работы
ПК(У)-7	Готовностью к участию в проектировании новой техники и технологии
ПК(У)-8	Готовностью к профессиональной эксплуатации машин и технологического оборудования и электроустановок
ПК(У)-9	Способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования
ПК(У)-10	Способностью использовать современные методы монтажа, наладки машин и установок, поддержания режимов работы электрифицированных и автоматизированных технологических процессов, непосредственно связанных с биологическими объектами
ПК(У)-11	Способностью использовать технические средства для определения параметров технологических процессов и качества продукции

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное автономное
 образовательное учреждение высшего образования
 «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт Юргинский технологический
 Направление подготовки Агроинженерия
 ООП Агроинженерия

УТВЕРЖДАЮ:
 Руководитель ООП
 _____ Проскоков А.В.
 (Подпись) (Дата) (Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Набеевой Елене Сергеевне

Тема работы:

Проект участка по переработке автомобильных шин	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	01.02.2022г. №32-3/с

Срок сдачи студентом выполненной работы:	
--	--

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

<p>Исходные данные к работе <i>(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство автомобильных шин. 2. Виды износов автомобильных шин 3. Планировка генерального плана 4. Отчет по преддипломной практике.
<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов <i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитический обзор по теме ВКР. 2. Технологический расчет и подбор оборудования моечного участка 3. Конструкторская часть. Разработка стенда для резки шин 4. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение проекта. 5. Социальная ответственность.
<p>Перечень графического материала</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Устройство и маркировка автомобильных шин 2. Характерные виды износов

<i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i>	3. Генеральный план предприятия 4. Утилизация автомобильных шин 5. Выбор метода переработки шин в крошку 6. Планировка предлагаемого участка 7. Анализ оборудования для резки шин 8. Стенд для резки шин. Сборочный чертеж 9. Технологическая карта на переработку шины 10. Экономическая оценка проектных решений
---	---

Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы

Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	Полицинская Е.В.
Социальная ответственность	Солодский С.А

Названия разделов, которые должны быть написаны на русском и иностранном языках:

Реферат

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Ласуков А.В.	К.т.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Набеева Е.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕДИНЕНИЕ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Набеевой Е.С.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	бакалавр	ООП	Агроинженерия

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость приобретаемого оборудования, фонд оплаты труда, производственных расходов	1) Стоимость приобретаемого оборудования 18000 руб 2) Производственная программа 1740ч.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Рассчитать площади шиномонтажного участка
2. Расчет количества оборудования и рабочих на участке
3. Планирование показателей по труду и заработной плате (расчет производительности труда, фонда заработной платы)
4. Расчет годовой экономии
5. Сравнительные технико-экономические показатели эффективности организации участка

Перечень графического материала

1. Таблица технико-экономических показателей.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	25.04.2022
--	------------

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Полицинская Е.В.	К.пед.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Набеева Е.С.		

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-10Б70	Набеевой Е.С.

Институт	ЮТИ ТПУ	Направление	35.03.06 «Агроинженерия»
Уровень образования	Бакалавр	ООП	Агроинженерия

Тема ВКР

Проект участка по переработке автомобильных шин

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

<p>Введение</p> <ul style="list-style-type: none"> – Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика) и области его применения. – Описание рабочей зоны (рабочего места) при разработке проектного решения/при эксплуатации 	<p>Объект исследования шиномонтажный участок Область применения автомобильное хозяйство Рабочая зона: производственное помещение Размеры помещения 18x18 м Количество и наименование оборудования Полный комплект стандартного оборудования шиномонтажного участка по номенклатурному списку Рабочие процессы, связанные с объектом исследования, осуществляющиеся в рабочей зоне перебортовка колес, переработка шин в крошку, складирование</p>
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
<p>1. Анализ выявленных вредных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – физико-химическая природа вредности, её связь с разрабатываемой темой; – действие фактора на организм человека; – приведение допустимых норм с необходимой размерностью (с ссылкой на соответствующий нормативно-технический документ); – предлагаемые средства защиты (сначала коллективной защиты, затем – индивидуальные защитные средства) 	<p>Необходимые требования безопасности при работе на участке.</p>
<p>2. Анализ выявленных опасных факторов проектируемой производственной среды в следующей последовательности</p> <ul style="list-style-type: none"> – механические опасности (источники, средства защиты); – термические опасности (источники, средства защиты); – электробезопасность (в т.ч. статическое электричество, молниезащита - источники, средства защиты); – пожаровзрывобезопасность (причины, профилактические мероприятия, первичные средства пожаротушения) 	<p>Приоритетным вопросом считать расчет освещения.</p>
<p>3. Охрана окружающей среды:</p> <ul style="list-style-type: none"> – защита сельтебной зоны – анализ воздействия объекта на атмосферу (выбросы); – анализ воздействия объекта на гидросферу (сбросы); – анализ воздействия объекта на литосферу (отходы); – разработать решения по обеспечению экологической безопасности со ссылками на НТД по охране 	<p>Основными факторами, загрязняющими окружающую среду при шиномонтаже являются автомобильные покрышки, которые планируется перерабатывать в крошку на участке</p>

<i>окружающей среды.</i>	
<p>4. Защита в чрезвычайных ситуациях:</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень возможных ЧС на объекте; – выбор наиболее типичной ЧС; – разработка превентивных мер по предупреждению ЧС; – разработка мер по повышению устойчивости объекта к данной ЧС; – разработка действий в результате возникшей ЧС и мер по ликвидации её последствий 	Безопасность при возникновении ЧС
<p>5. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:</p> <ul style="list-style-type: none"> – специальные (характерные для проектируемой рабочей зоны) правовые нормы трудового законодательства; – организационные мероприятия при компоновке рабочей зоны 	Контроль за выполнением требований безопасности

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
И.о. директора ЮТИ	Солодский С.А.	К. т.н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-10Б70	Набеева Е.С.		

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа состоит из 84 страниц машинописного текста, 12 таблиц, 44 формул. Представленная работа состоит из пяти частей, количество использованной литературы – 18 источника. Графический материал представлен на 10 листах формата А1.

Ключевые слова: шиномонтаж, автомобильная покрывка, переработка шин, гидравлические ножницы, линия по переработке, планировка, машинный двор, технологический процесс, восстановление, состояние автомобиля, посты ТО и ТР, планирование, технологическое оборудование, конструкции, технологические расчеты, утилизация автомобильных шин .

В разделе объект и методы исследования приведена характеристика автомобильных покрывок и обоснование выбора темы выпускной работы.

В части расчеты и аналитика представлены необходимые расчеты для организации участка утилизации автомобильных шин и выбрана технология переработки.

В части результаты проведенного исследования выпускной квалификационной работы представлен стенд для резки шин.

В разделе социальной ответственности выявлены опасные и вредные факторы и предложены мероприятия по их ликвидации.

В части «Финансовый менеджмент» рассчитаны общеэксплуатационные затраты на предприятии.

THE ABSTRACT

The final qualifying work consists of 84 pages of typewritten text, 12 tables, 44 formulas. The presented work consists of five parts, the amount of literature used is 18 sources. Graphic material is presented on 10 sheets of A1 format.

Key words: tire fitting, car tire, tire recycling, hydraulic shears, recycling line, layout, machine yard, technological process, restoration, car condition, maintenance and repair posts, planning, technological equipment, structures, technological calculations, recycling of car tires.

In the section object and methods of research, the characteristics of automobile tires and the rationale for choosing the topic of the final work are given.

In the part of calculations and analytics, the necessary calculations are presented for organizing a site for the recycling of car tires and a recycling technology is selected.

In part, the results of the study of the final qualifying work presented a stand for cutting tires.

In the section of social responsibility, dangerous and harmful factors are identified and measures for their elimination are proposed.

In the part "Financial management", general operating costs at the enterprise are calculated.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	12
1. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	13
1.1 Устройство шин и их классификация	13
1.2 Причины износа и условия на выбраковку	19
1.3 Методы утилизации автомобильных шин	29
2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА.....	35
2.1 Выбор метода переработки автомобильных шин в крошку	35
2.2 Экспертная оценка методов переработки автомобильных шин	40
2.3 Технологическая линия бародеструкционного процесса переработки автомобильных шин.....	41
2.4 Описание и перечень работ, выполняемых на посту переработки шин	44
2.5 Расчет производственной программы, объемов работ и численности работающих.....	46
2.6 Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР и вспомогательных работ ..	53
2.7 Расчет численности производственного персонала	54
3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ.....	55
3.1 Анализ оборудования для резки шин.....	55
3.2 Устройство и принцип работы аллигаторных ножниц для резки корда шин.....	58
3.3 Описание принципиальной гидравлической схемы.....	59
3.4 Расчет объемного гидропривода	60
4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ	63
4.1 Расчет текущих затрат предприятия	63
4.2 Исходные данные для расчета.....	63
4.3 Оценка технико-экономических показателей шиномонтажного цеха ...	64

					ФЮРА 150 000 000 ПЗ			
<i>ИЗ</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подпис</i>	<i>Дл</i>	Проект участка по переработке автомобильных шин Пояснительная записка	<i>Лит</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Разраб</i>	<i>Набеева</i>						10	84
<i>Проект</i>	<i>Ласкува</i>							
<i>Т. Контр</i>								
<i>Н</i>								10
						ЮТИ ТПУ гр. 3-10Б70		

4.3 Оценка влияния проектных решений на экономический результат деятельности предприятия.....	68
5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ	70
5.1 Выявление и нормирование вредных и опасных производственных факторов	70
5.2 Мероприятия по защите от вредных и опасных факторов	71
5.3 Расчет и проектирование освещения	72
5.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата	73
5.5 Определение категории взрывопожароопасности и обеспечение необходимыми средствами пожаротушения	75
5.6 Психологические особенности поведения человек при его участии в производственном процессе	76
5.6 Экологическая безопасность и охрана окружающей среды	78
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	82
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	83

					ФЮРА 150.000.000 ПЗ	Лис
Изм	Лис	№ докум.	Подпис	Да		

ВВЕДЕНИЕ

Проблема утилизации и переработки изношенных шин имеет существенное экономическое значение, поскольку потребности хозяйства в природных ресурсах непрерывно растут, а их стоимость постоянно повышается.

80% шин сделаны из нефти - потерянного, невозобновляемого природного ресурса, на поиски которого нефтедобывающие компании тратят огромные средства. Именно предлагаемая далее технология утилизации шин, а не их складирование, захоронение и сжигание – позволят сохранить природные запасы ценного сырья России, стимулировать развитие ресурсосберегающих, дешевых технологий, а также очистить и оздоровить окружающую среду для проживающего в стране населения.

Более того, изношенные шины помимо резины содержат большое количество армирующих текстильных и металлических материалов, и являются тем самым, источником экономии природных ресурсов.

Утилизация покрышек и других резиновых отходов позволит освободить для использования по назначению значительные площади занимаемых ими земель.

Необходимо заставить отходы работать на свои нужды. Отходы – это полезные материалы, которые мы еще не научились использовать!

Перспектива и потенциал переработки изношенных шин и получения регенерата, резиновой крошки, металлического корда и текстиля заключается в широком спектре использования данных материалов и высоком спросе на рынке.

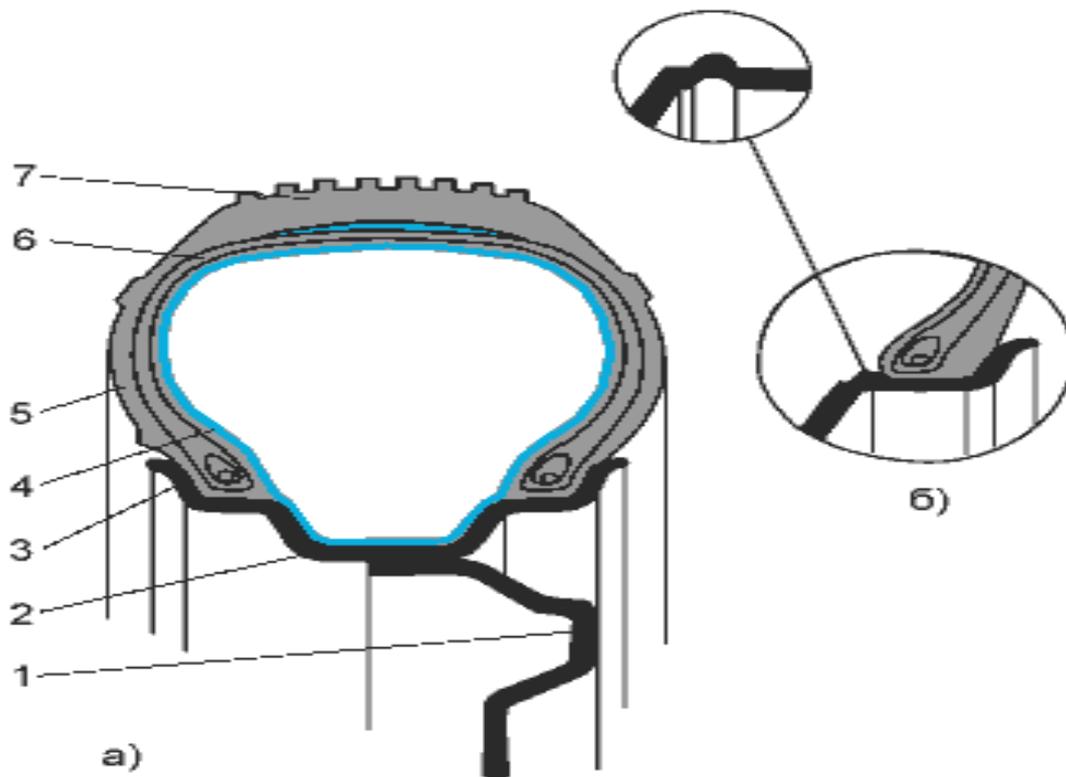
Проблема утилизации отходов, в том числе отходов резины в современном обществе остается значительно важной, несмотря на развитие технологии производства новой технологичной и в меру экологически безопасной продукции.

1 ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Устройство шин и их классификация

1.1.1 Строение автомобильного колеса

Колеса принимают крутящий момент от двигателя, и за счет сил сцепления с дорогой обеспечивают движение автомобиля, а также они воспринимают и сглаживают удары и толчки от неровностей поверхности дороги. От них зависят возможность разгона и торможения, управляемость и устойчивость, плавность хода и безопасность автомобиля.



а) устройство колеса; б) уплотняющий буртик на ободке бескамерной шины

1 - диск колеса; 2 - обод; 3 - борт; 4 - камера; 5 - боковина; 6 - корд; 7 – протектор

Рисунок 1.1 - Колесо легкового автомобиля

Диск, с приваренным к нему ободом, крепится к ступице колеса или к полуоси заднего моста с помощью конических болтов или гаек. В дальнейшем, диск вместе с ободом будем называть просто – диском, так как на легковых автомобилях, в отличие от грузовиков, обод не является съемным, а составляет с диском одно целое.

1.1.2 Строеение автомобильной шины



1 – протектор; 2 – брекер (подложка): снижает сопротивление качению; 3 – нейлоновый корд: повышает скоростные характеристики шины; 4 – слой металлокорда: увеличивают курсовую устойчивость при езде; 5 – каркас: придает шинам форму и прочность; 6 – воздухонепроницаемый внутренний слой (сердечник): заменяет камеру; 7 – боковина: защищает каркас от повреждений; 8 – профиль борта: обеспечивает устойчивость при движении и управляемость; 9 – бортовое кольцо: обеспечивает плотную посадку на колесе; 10 – полка обода: служит для хорошей управляемости и высокой курсовой устойчивости

Рисунок 1.2 - Строеение многослойной шины

Протектор - сделан из синтетического и природного каучука. Он обеспечивает надёжное сцепление шины с дорожным полотном.

Каркас (Бандаж) - сделан из покрытого каучуком нейлона и улучшает способность шины выдерживать высокие скорости, а так же способствует точности изготовления шины.

Брекер (Слои стального корда) - изготовлены из высокопрочной стали. Предназначены для улучшения сохранения формы шины, а так же для повышения устойчивости автомобиля.

Прокладки из текстильного корда - сделаны из полиэстера и оказывают сопротивление избыточному давлению в шине.

Внутренний слой - сделан из бутилкаучука. Служит препятствием для выхода воздуха из внутреннего пространства шины.

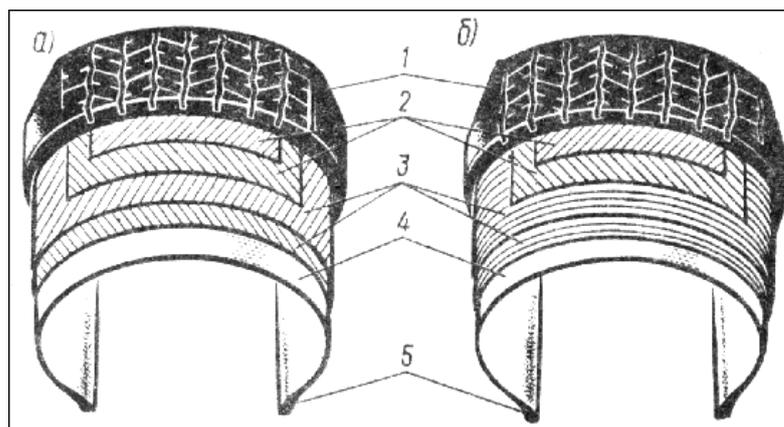
Бортовые полосы - изготовлены из природного каучука и предназначены для защиты шины от боковых повреждений и внешних воздействий.

Крыльевая лента - изготовлена из синтетического каучука. Повышает комфорт езды, улучшает точность управления автомобилем.

Кольцевой стержень - сделан из стальной проволоки покрытой каучуком. Служит для надёжного закрепления шины на колёсном диске.

Бортовая защитная лента - изготовлена из нейлона. Улучшает стабильность и точность управления.

Шины характеризуются по назначению, способу герметизации, типу, конструкции и рисунку протектора. Как было сказано ранее, в зависимости от назначения различают шины для легковых и грузовых автомобилей. Шины легковых автомобилей (табл. 1.2) применяют на легковых автомобилях, малотоннажных грузовиках, микроавтобусах и прицепах к ним. По способу герметизации шины делят на камерные и бескамерные. По конструкции (по построению каркаса) различают диагональные и радиальные шины (рис. 1.3). По конфигурации профиля поперечного сечения (в зависимости от отношения высоты профиля к его ширине) — шины обычного профиля, широко-, низко- и сверх-низкопрофильные.



1 - протектор; 2 - слои брекера; 3 - слои каркаса; 4 - резиновая прослойка каркаса;
5 - бортовая часть

Рисунок 1.3 - Покрышки диагональной (а) и радиальной (б) конструкции

1.1.3 Маркировка шин

Шины бывают: зимние, всесезонные и карьерные. Шины для различных условий отличаются рисунком протектора, химическим составом резины, конструкцией и другими элементами. На зимних шинах не стоит ездить летом. Они работают при температурах меньших $+9^{\circ}\text{C}$, а после этого становятся мягкими, как пластилин, быстро изнашиваются и не "держат" дорогу. Летние шины зимой "дубеют" и скользят, как пластмасса.

Камерные и бескамерные. Камерные шины состоят из покрышки и камеры с вентилем. Бескамерные шины имеют воздухонепроницаемый резиновый слой (вместо камеры). Герметичность в них достигается плотной посадкой покрышки на обод. Вентиль для нагнетания воздуха в шину размещается и герметизируется в отверстии обода колеса.

Будьте внимательны! Не рекомендуется установка камер в шины бескамерной конструкции. Это приводит не только к существенному изменению поведения шины на дороге, но и к опасности перегрева и разрушения шины при движении с высокой скоростью.

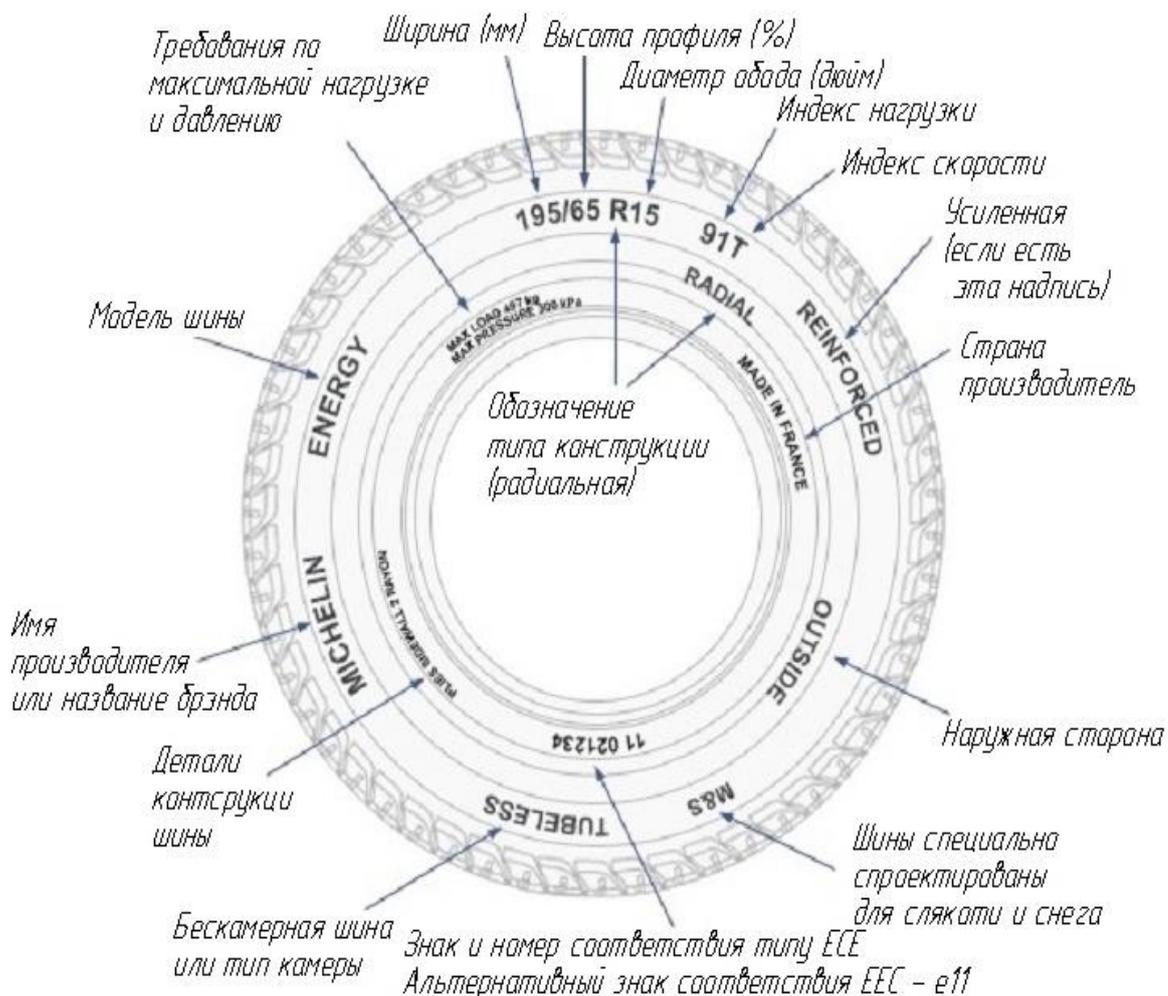


Рисунок 1.4 – Маркировка шины

Самый важный параметр шины - это ее размер. Например, на шине такая маркировка: 195/65/R15 91T.

195 - ширина шины в мм от бока до бока.

65 - высота профиля (серия шины). Высота от диска до дорожки в % от ширины.

R - конструкция: как расположены слои нитей корда в каркасе шины. "R" - шина с радиальным кордом, "B" - шина с опоясывающим кордом, "D" - диагональное расположение нитей корда.

15 - радиус диска, на который шину нужно устанавливать (в дюймах).

Два последних параметра - это индексы нагрузки и скорости.

91 - индекс нагрузки на одно колесо.

T - индекс скорости, определяющий скорость, на которой машина может длговременно двигаться с полной загрузкой.

Дополнительные обозначения, применяемые производителями шин M&S (Mud + Snow — грязь плюс снег). Это означает, что данные шины специально сконструированы как зимние или всесезонные.

All Season — всесезонная шина, предназначенная для круглогодичного использования.

Rotation — направленная шина, направление вращения которой указано дополнительной стрелкой на боковине шины.

Outside и Inside (или Side Facing Out и Side Facing Inwards) — ассиметричные шины, при установке которых нужно строго соблюдать правило установки шины на диск. Надпись Outside (наружная сторона) должна быть с наружной стороны автомобиля, а Inside (внутренняя сторона) — с внутренней.

Left или Right — означает, что шины этой модели бывают левые и правые. При их установке нужно строго соблюдать правило установки шины на автомобиль, левые только слева, а правые, соответственно, только справа.

Tubeless — бескамерная шина. Если этой надписи нет, то шина может использоваться только с камерой.

Tube Type — шина должна эксплуатироваться с камерой.

MAX PRESSURE — максимально допустимое давление в шине, в кПа.

RAIN, WATER, AQUA (или пиктограмма «зонтик») — означает, что эти шины специально спроектированы для дождливой погоды и имеют высокую степень защиты от эффекта аквапланирования.

1.2 Причины износа и условия на выбраковку

– Преждевременный односторонний износ

Причина. Преждевременный односторонний износ протектора возникает в результате сопротивлению качению шины из-за несовпадения вращения колеса с направлением движения автомобиля. Такой вид износа - истирание или износ рисунка протектора хорошо виден в плечевой зоне. Износ рисунка происходит из-за чрезмерного отклонения от нормы схождения колес/развала или искривления осей. Он также имеет место в том случае, если систематически делаются повороты на слишком высоких скоростях.

Рекомендация. Выпрямление оси, регулировка установки колеса или оси.

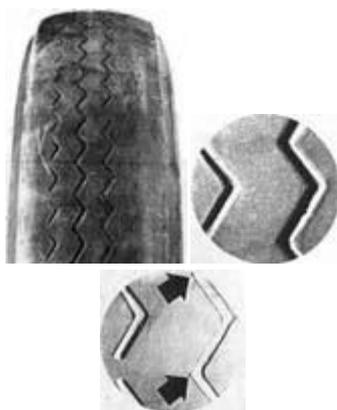


Рисунок 1.5 - Преждевременный односторонний износ

– Преждевременный односторонний износ в плечевой зоне

Имеет место преимущественно для шин, установленных на трейлерах.

Причина. Высокое расположение центра тяжести грузовика, непостоянная нагрузка, одностороннее распределение нагрузки, изогнутость буксирной штанги (сцепного стержня), люфт в кольце сцепки трейлера.

Рекомендация. Необходимо проверить, нет ли в автомобиле из вышеперечисленных возможных причин. Чтобы обеспечить устойчивость

шины, необходимо создать максимально допустимое внутреннее давление в шине.



Рисунок 1.6 - Преждевременный односторонний износ в плечевой зоне

– Преждевременный двухсторонний износ в плечевой зоне

Имеет место преимущественно для шин передних колес.

Причина. Большое боковое (поперечное) усилие, например, при повороте на большой скорости и при пониженном внутреннем давлении в шинах. Высокое расположение центра тяжести автомобиля еще больше увеличивает склонность к такому виду износа.

Рекомендация. Создайте достаточное внутреннее давление в шине для обеспечения ее устойчивости в соответствии с нагрузкой.



Рисунок 1.6 - Преждевременный двухсторонний износ в плечевой зоне

– Преждевременный износ в центре дорожки шины

Причина. Слишком сильное давление в шине или большое количество поездок без нагрузки.

Рекомендация. Отрегулируйте внутреннее давление в шине в соответствии с нагрузкой



Рисунок 1.7 - Преждевременный износ в центре дорожки шины

– Истирание рисунка

Причина. Деформация, вызываемая пробуксовкой, является результатом больших круговых и поперечных сил и увеличивается за счет чрезмерно высокого внутреннего давления в шине или из-за недостаточной нагрузки на колесо.

Рекомендация. Отрегулируйте внутреннее давление в шине в соответствии с нагрузкой.

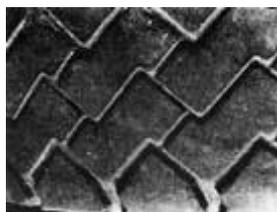


Рисунок 1.8 - Истирание рисунка

– Износ в виде колец, борозды (круговые бороздки)

Имеет место только для шин, установленных на не ведущих осях (передняя ось или прицеп).

Причина. Неблагоприятное дополнительное действие различного рода вибрации автомобиля при работе в условиях небольшого износа, например, на автостраде.

Рекомендация. Переставить шины на ведущие оси для выравнивания.



Рисунок 1.9 - Износ в виде колец, борозды (круговые бороздки).

– Местный износ (пятнистый износ)

Причина. Разница в диаметре сдвоенных шин, разное давление в сдвоенных шинах, неисправности автомобиля (слишком большой люфт в подшипниках или узлах, неисправная или поврежденная подвеска).

Рекомендация. Подбирать сдвоенные шины одного диаметра, устранить люфт в подшипниках или узлы, отремонтировать подвеску (рессоры, амортизаторы).



Рисунок 1.10 - Местный износ (пятнистый износ)

– Образование глубоких трещин, царапин по окружности протектора

Причина. Порезы, вызванные прогнувшимися или выступающими деталями автомобиля или постороннего предмета, попавшего в колесо.

Рекомендация. Регулярный осмотр автомобиля и шин для устранения причин такого рода

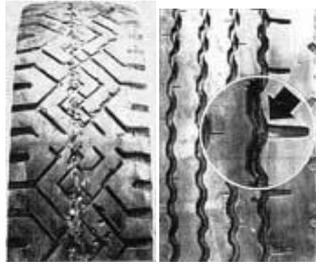


Рисунок 1.11 - Образование глубоких трещин, царапин по окружности протектора

– Оголение металлокорда

Причина. Слишком глубокая нарезка рисунка протектора до брекера. Повреждение такого рода в сочетании с действием грязи и влаги приводит к коррозии металлокорда. Это приводит к преждевременному разрушению шины.

Рекомендация. Немедленно снять шину и отдать ее на восстановление, если возможно. Во всех случаях необходимо соблюдать инструкции завода-изготовителя по нарезке рисунка протектора.



Рисунок 1.12 - Оголение металлокорда

– Пятнистый износ (местный износ)

Причина. Локальный износ на месте контакта с дорогой, вызванный очень резким торможением (аварийный останов), заклиниванием тормозов в результате неправильной их регулировки или установки поврежденных (бракованных) тормозов.

Рекомендация. Избегать ненужного резкого торможения, проверить исправность тормозов и тормозной системы и регулировать их при

необходимости, устанавливать антиблокировочную (противозаклинивающую) тормозную систему.



Рисунок 1.13 - Пятнистый износ (местный износ)

– Выщербленная поверхность протектора, образование трещин, порезы

Причина. Пробуксовка ведущих колес на каменистом грунте. Усиливается за счет влаги и завышенного внутреннего давления в шине.

Рекомендация. Установить внутреннее давление в шине в соответствии с нагрузкой. Если необходимо, используйте специальные шины.



Рисунок 1.14 - Выщербленная поверхность протектора, образование трещин, порезы

– Порезы (срезы)

Причина. Действие острых предметов (камней, стекла, металла и т.п.).

Рекомендация. Если возможно, шины с глубокими порезами необходимо отремонтировать или восстановить.



Рисунок 1.15- Порезы (срезы)

– Разрыв протектора от удара

Причина. Разрыв каркаса, вызванный неожиданной резкой деформацией шины, например, при переезде (наезде) на предметы с острыми краями на большой скорости. Это усугубляется слишком высоким внутренним давлением в шине или перегрузкой.

Рекомендация. Если препятствия нельзя избежать, его надо преодолевать медленно. Внутреннее давление в шине надо установить в соответствии с нагрузкой.



Рисунок 1.16 - Разрыв протектора от удара

– Разрыв каркаса от удара

Причина. Неожиданная резкая деформация шины при сильном ударе о препятствие. Это усугубляется слишком высоким внутренним давлением в шине или перегрузкой.

Рекомендация. Если нельзя избежать наезда на препятствие, то его надо преодолевать медленно. Внутреннее давление в шине надо установить в соответствии с нагрузкой.



Рисунок 1.17 - Разрыв каркаса от удара

– Разрыв каркаса в результате застревания камней между сдвоенными шинами

Причина. Если между сдвоенными шинами застревают камни и прочее, это может легко привести к серьезным повреждениям боковины или к разрыву каркаса.

Рекомендация. Регулярно проверяйте, нет ли застрявших предметов, удаляйте их, если обнаружите. Для этого иногда необходимо снять внешнее колесо. Но обычно достаточно немного спустить воздух.



Рисунок 1.18 - Разрыв каркаса в результате застревания камней между сдвоенными шинами

– Разрыв

Причина. Действие постороннего предмета с острыми краями. Он проникает внутрь в определенном месте и вызывает разрыв каркаса.

Рекомендация. Шины с таким повреждением обычно не подлежат ремонту и должны быть заменены.

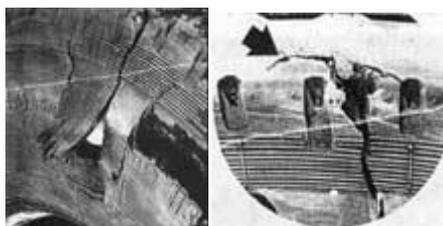


Рисунок 1.19 – Разрыв

– Сильное истирание (срабатывание, износ)

Причина. Частые удары об обочину и трение о бордюрный камень тротуара. При определенных условиях это может вызвать разрыв металлокорда.

Рекомендация. Регулярный осмотр боковин. Если наблюдается слишком большой износ, переставьте колесо в менее опасное место или переверните шину на своем ободе. Замените шину если наблюдается разрушение до каркаса. Если необходимо, используйте специальные шины, например, для автобусов.



Рисунок 1.20 - Сильное истирание (срабатывание, износ)

– Разрушение каркаса. След от гвоздя стрелка

Причина. Езда на снижающемся или пониженном давлении в шине. Чрезмерный прогиб и теплообразование могут впоследствии вызвать полное разрушение шины. Часто встречающиеся причины снижения внутреннего давления в шине: гвозди и аналогичные острые предметы; пропускающие воздух вентили; неисправные (поврежденные) камеры и ободные ленты; очень мелкие трещины в ободе (для бескамерных шин).

Рекомендация. Регулярно проверяйте внутреннее давление воздуха в шине. Установите причину снижения внутреннего давления в шине и устраните ее. Используйте только новые камеры и ободные ленты.



Рисунок 1.21 - Разрушение каркаса. След от гвоздя стрелка

– Подвулканизированный (при эксплуатации) борт

Причина. Чрезмерный нагрев тормозов и ободов в результате длительного торможения или неисправности тормозов.

Рекомендация. Регулярные осмотры тормозов и тормозной системы. Использование системы длительного торможения или постоянного дросселя (регулятора).

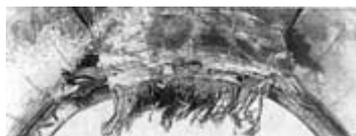


Рисунок 1.22 - Подвулканизированный (при эксплуатации) борт

– Повреждение борта из-за неисправности обода

Причина. Деформированный в каком-либо месте обод или ржавчина на полке обода.

Рекомендация. Проверить, нет ли повреждений на ободе и при необходимости заменить его. Перед установкой удалить ржавчину с обода и

нанести защитное покрытие. Используйте соответствующие смазочные вещества (например CONTIFIX).



Рисунок 1.23 - Повреждение борта из-за неисправности обода

– Повреждение борта при монтаже

Причина. Использование нестандартного и острого инструмента для монтажа. Монтаж без использования смазки. Затвердевшие борта (от нагрева тормозных барабанов) и вмятины на полках обода способствуют такому виду повреждения борта.

Рекомендация. Соблюдайте инструкции по установке.

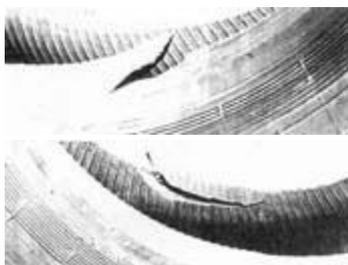


Рисунок 1.24- Повреждение борта при монтаже

1.3 Методы утилизации автомобильных шин

1.3.1 Оценка количества шин подлежащих утилизации

На утилизацию шины отправляются после нормативного пробега и после выхода из строя по непредвиденным причинам. На долю выхода из строя по непредвиденным причинам приходится примерно 8% шин. 72% шин после нормативного пробега подлежат утилизации, но часть из них приблизительно 20% идут на восстановление.

Таблица 1.1 – Оценка количества шин подлежащих утилизации

<i>Критерий</i>	<i>Принятые меры</i>	<i>Количество, %</i>	<i>Утилизация, %</i>
<i>Нормативный пробег</i>	<i>Списание</i>	72	72
	<i>Восстановление</i>	20	–
<i>Выход из строя по непредвиденным причинам</i>	<i>Выбраковка</i>	8	8

1.3.2 Виды методов утилизации автомобильных шин

Проблема переработки изношенных автомобильных шин является общей для всех промышленно развитых стран мира, имеет большое экологическое и экономическое значение. Кроме того, современные экономические реалии диктуют необходимость использования вторичных ресурсов с максимальной эффективностью.

Ежегодно в мире по данным ООН образуется более 24 млн. тонн отходов в виде изношенных автопокрышек, из которых около 15 млн. тонн, т.е. более 60%, выбрасывается на свалки.

В Европе ежегодно выходят из эксплуатации более 2,5 млн тонн шин, уровень переработки достигает 90%. Большая часть собранных старых шин сжигается для получения энергии — почти 40%. Несколько меньший объем перерабатывается в крошку — более 30%, более 20% шин восстанавливаются или экспортируются для повторного использования или захоронения.

Важно отметить, что европейский рынок активно идет в сторону увеличения доли применения механической технологии переработки: если в 1992 году дробилось всего 5% собранных шин, то в 2020 году — уже 34%. Кроме того, быстро растут объемы сжигания шин, особенно, с созданием экологичного оборудования с высоким КПД.

По данным журнала "EUROPEAN RUBBER" комиссия ЕС подготовила рекомендации для государств-членов ЕС о добровольных инициативах по созданию технологий по переработке и использованию изношенных шин. Одними из главных целей этих инициатив в 2010 году являются: увеличение уровня вторичной переработки с 30% до 100% и снижение уровня захоронения с 50% до 0.

Кроме того важной задачей переработки использованных шин является получение качественного вторичного сырья и его повторного использования для снижения потребления природных ресурсов.

В России ежегодный объем амортизации шин превышает 1,1 млн тонн в год. За последние 5 лет данный показатель вырос почти на 25%. Фактический объем переработки шин в России — менее 10%.

Существуют следующие методы утилизации автомобильных шин:

1. Сжигание.
2. Пиролиз.
3. Переработка в крошку.

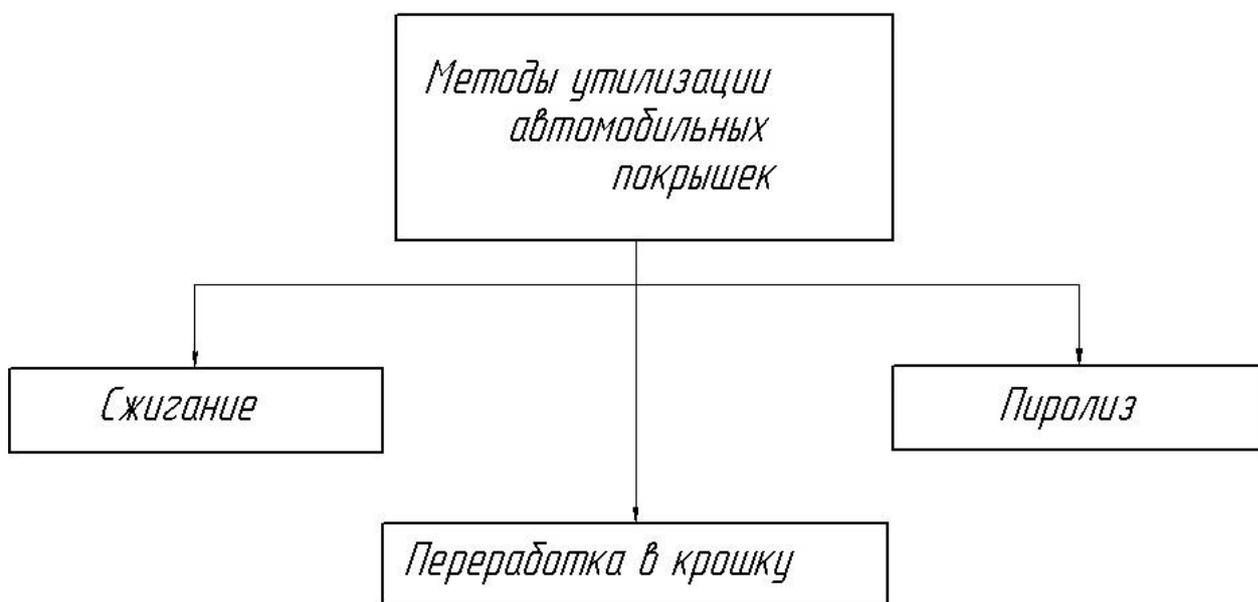


Рисунок 1.25 методы утилизации автомобильных шин

Сжигание один из самых простых способов переработки шин, заключается в высокотемпературном окислении, в основном в барабанных

печах на цементных заводах. При сжигании выделяется тепло, которое идёт на отопление или для производства электроэнергии. Данный способ переработки является энергетически малоэффективным, так как при изготовлении одной покрышки затрачивается энергия, содержащаяся в 35л нефти, а при сжигании выделяется энергия, эквивалентная 8л нефти. Кроме того, в окружающую среду выделяется множество загрязняющих веществ: диоксид серы, бифенил, антрацен, флуорентан, пирен, бензапирен хлорированные диоксины и фураны.

После сжигания шины получается тепло, которое идет на нагревание воды в котле до пара. Далее пар пускают на отопление или в паровую турбину, для получения электричества.



Рисунок 1.26 – Схема сжигания автомобильных шин

Пиролиз – способ термической переработки резины с ограничением или без доступа кислорода.

Автошины разделяют на куски с помощью механического инструмента, перекадывают в корзины для пиролиза. В реактор пиролиза корзины загружают через верхнюю крышку с помощью крана мостового электрического при температуре в аппарате не менее 75 – 100 оС. После закрытия уплотнения крышки реактора производится контроль герметичности установки. Температура в аппарате поддерживается на уровне, который обеспечивает работу конденсатора жидких продуктов

пиролиза без перегрузки. Для охлаждения холодильника – конденсатора предусмотрена замкнутая обратная система водоснабжения с охлаждением на градирне. Для охлаждения аппарата пиролиза до температуры 100 °С производится продувка системы углекислотой с баллона, после чего с помощью крана выгружаются корзины с твердым остатком продуктов пиролиза. Жидкие продукты пиролиза передаются в емкость хранения. К достоинствам разработанной установки можно отнести простоту и надежность конструкции, а также экологическую чистоту технологии. Газовая фаза и твердый остаток используются в топках печей для создания температуры, а жидкая фракция, представляющая собой смесь углеводородов, по своим свойствам может быть доведена до различных товарных продуктов. Твердые отходы, которые представляют собой механические загрязнения после чистки шин и угольную золу из топок печей, по мере накопления, вывозят на полигоны.

Процесс пиролиза позволяет контролировать выход газовой, жидкой и твердой фазы изменением температуры.

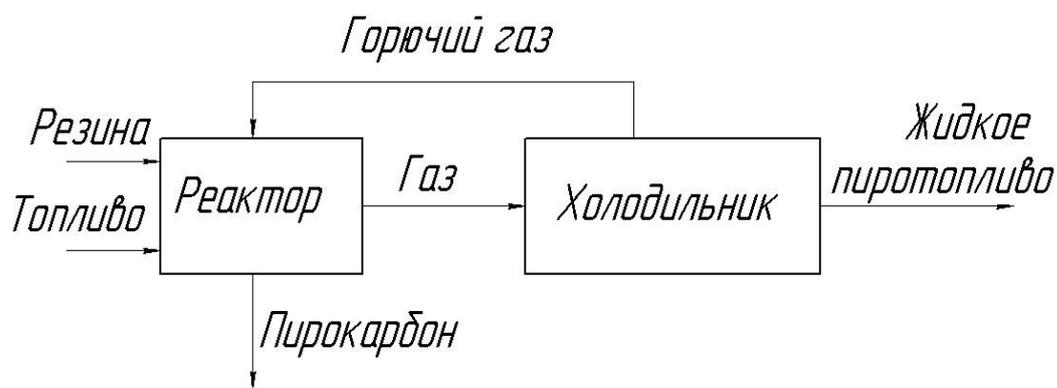


Рисунок 1.27 – Схема пиролиза автомобильных шин

Переработка автомобильных шин в крошку. Складирование и утилизация и захоронение отходов экономически неэффективно и экологически небезопасно, так как при длительном хранении они могут выделять в окружающую среду вещества, способные привести к нарушению экологического равновесия. К тому же, на момент утраты резиновыми изделиями их эксплуатационных свойств и качеств собственно полимерный

материал претерпевает весьма незначительные структурные изменения, что порождает возможность и даже необходимость их вторичной переработки.

Наиболее перспективным представляются способы переработки отходов резиновых изделий, связанные с их измельчением, так как химические методы, такие как пиролиз и сжигание приводят к уничтожению полимерной основы материала. К таким способам относится бародеструкционный метод переработки автомобильных шин.

2. РАСЧЕТЫ И АНАЛИТИКА

2.1. Выбор метода переработки автомобильных шин в крошку

Существуют следующие методы переработки автомобильных шин в крошку:

1. физико-химические (растворение в органическом растворителе);
2. микробиологические (переработка с помощью бактерий);
3. термические (термодеструкционная переработка);
4. Физико-механические (бародеструкционная переработка).

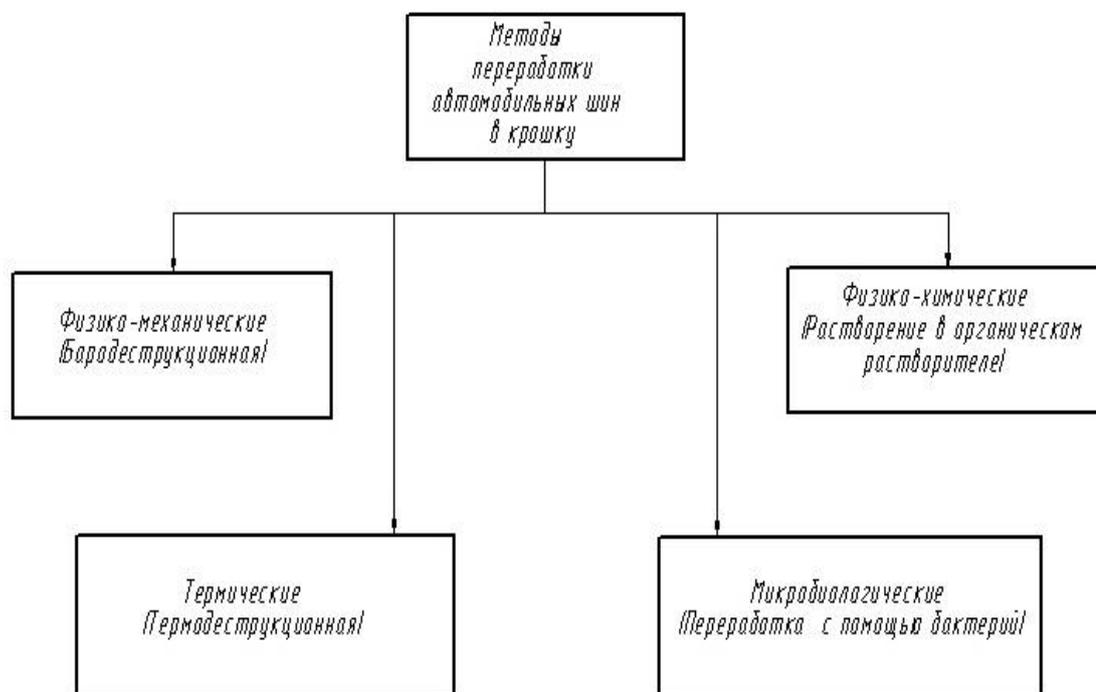


Рисунок 2.1 – Методы переработки автомобильных шин

2.1.1 Физико-химический метод переработки автомобильных шин

К физико-химическому методу переработки автомобильных шин в крошку относится растворение в органическом растворителе. Растворение в органическом растворителе – процесс термоожижения отходов при запуске в органическом растворителе при температуре 280-435оС и давлении не менее 6,1 МПа, отделение жидкой фракции на фракцию с температурой

кипения выше 220оС. При этом жидкую фракцию с температурой кипения до 220о подвергают каталитическому реформингу, и часть жидкой фракции после этого используют в качестве целевого продукта, а часть используют в качестве растворителя с новой порцией отходов. Из одной тонны резины получают следующие продукты: бензиновая фракция 325 кг, мазут 175 кг, технический углерод 300 кг, металлокорд 200 кг.

Метод растворения в органическом растворителе является новым и ещё не имеет промышленного применения. Из его преимуществ следует отметить отсутствие отходов, высокую ликвидность продуктов переработки, низкие затраты на органический растворитель (цена растворителя для переработки одной тонны резины составляет 0,11 евро).

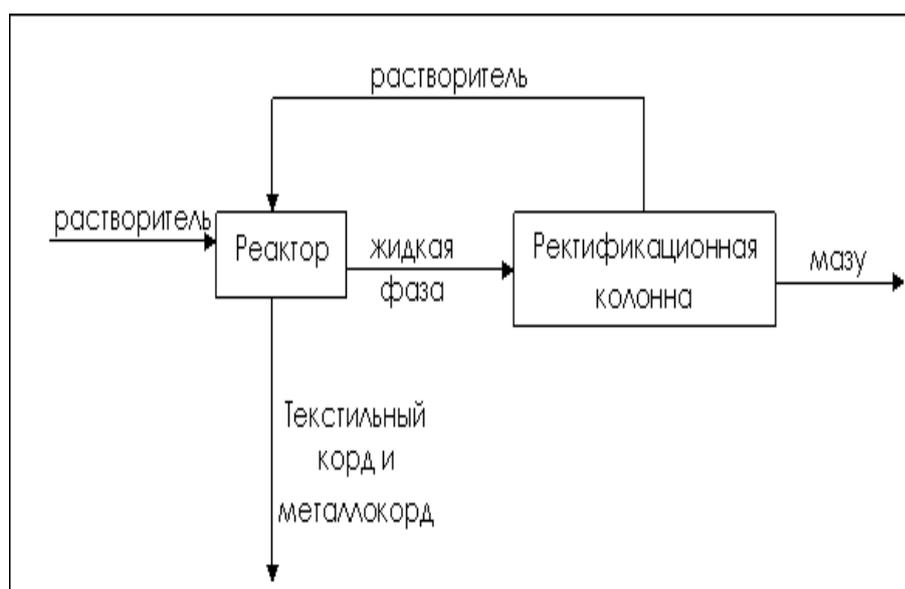


Рисунок 2.2 - Схема растворения автомобильных шин в органическом растворителе

2.1.2 Микробиологический метод переработки автомобильных шин

К микробиологическому методу переработки автомобильных шин в крошку относится переработка с помощью бактерий. По этой технологии изношенные покрышки измельчаются на мелкие кусочки и подвергаются биологической переработке. Затем переработанную резину можно опять

использовать в производстве шин, а также подложек для ковровых покрытий, звукоизолирующих материалов и резиновых сапог.

2.1.3 Термический метод переработки автомобильных шин

Резиносодержащие отходы (PCO), включая изношенные шины с любым кордом, без предварительного измельчения загружаются в реактор. Затем в реактор подается стабилизированный растворитель – гудрон, битум, отходы нефтехимических и химических производств. Если полученный продукт предназначен для модификации асфальта, то в качестве растворителя используют гудрон или битум.

Термодеструкцию PCO проводят при температуре 250-350оС и небольшом избыточном давлении. В результате образуется продукт – суспензия растворенной (деструктированной) резины (CPR) и парогазовая смесь.

Для разогрева растворителя используется котел типа битумоварочного, но с повышенным температурным диапазоном нагреваемой среды. Избыточное тепло используется на установке для нужд технологии.

Парогазовая смесь охлаждается и конденсируется. Не сконденсировавшиеся пары используются в качестве топлива. Часть углеводородного конденсата (УВК) возвращается в процесс, а часть является товаром – может использоваться как печное топливо или сырье для нефтеперерабатывающей промышленности.

При завершении деструкции резины реактор охлаждается, промывается, продувается и разгружается.

Полученная CPR подвергается стабилизации, после чего может быть отгружена потребителю. Металлокорд промывается углеводородным конденсатом, извлекается из реактора и может быть отгружен в качестве сырья на переплавку.

Загрязненные углеводородами вода и пар, а также сдвжки, направляются на дожигание.

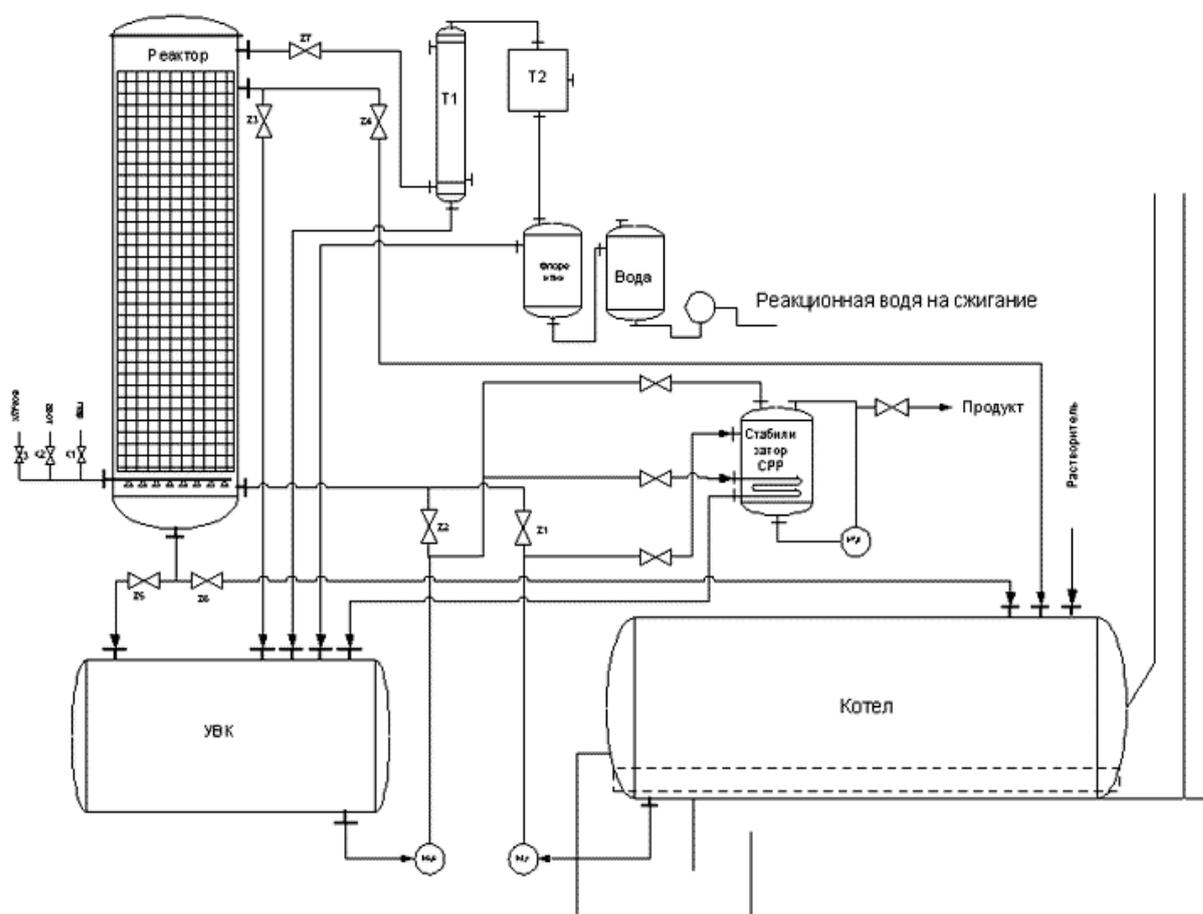


Рисунок 2.3 – Метод термодеструкционной переработки шин

2.1.4 Физико-механический метод переработки автомобильных шин

Технология бародеструкционной переработки использованных автомобильных шин была придумана компанией ООО «Астор». Технология основана на явлении "псевдосжижения" резины при высоких давлениях и истечении её через отверстия специальной камеры. Получение резинового порошка из изношенных шин осуществляют путем их постадийного измельчения, фракционирования, магнитной сепарации и выделения текстильного корда. Предварительно автомобильные шины посредством давления продавливают через отверстия решетки с образованием смеси

резиновых жгутов размерами 20-80 мм, металлобрикетов, текстильного и металлического корда. Из смеси посредством магнитной сепарации выделяют металлобрикеты и металлический корд. Оставшаяся масса подаётся в роторную дробилку, где резина измельчается с образованием резинового порошка размером до 10 мм. Из него выделяют текстильный корд. Одновременно с выделением текстильного корда осуществляют разделение резинового порошка на мелкую фракцию менее 3мм и крупную от 3-10 мм. В случае если резиновая крошка фракцией более 3 мм интересует потребителя как товарная продукция, то она фасуется в бумажные мешки, если нет, то она попадает в экструдер-измельчитель. Крупную фракцию доизмельчают и из полученного резинового порошка выделяют остатки металлического и текстильного корда путем сволачивания и удаления. Технологическая линия для получения резинового порошка из изношенных шин включает дробилку, первый магнитный сепаратор, тонкодисперсный измельчитель и транспортные связи между составляющими линию устройствами. Линия снабжена бародеструкционной установкой для разрушения автомобильных шин на резиновые жгуты и металлобрикеты. Линия имеет второй магнитный сепаратор, первое и второе барабанные устройства для выделения текстильного корда и фракционирования резинового порошка. Изобретение позволяет увеличить выход товарного резинового порошка повышенной чистоты с большой активной поверхностью за счет двухступенчатого принципа очистки порошка от текстильного корда.

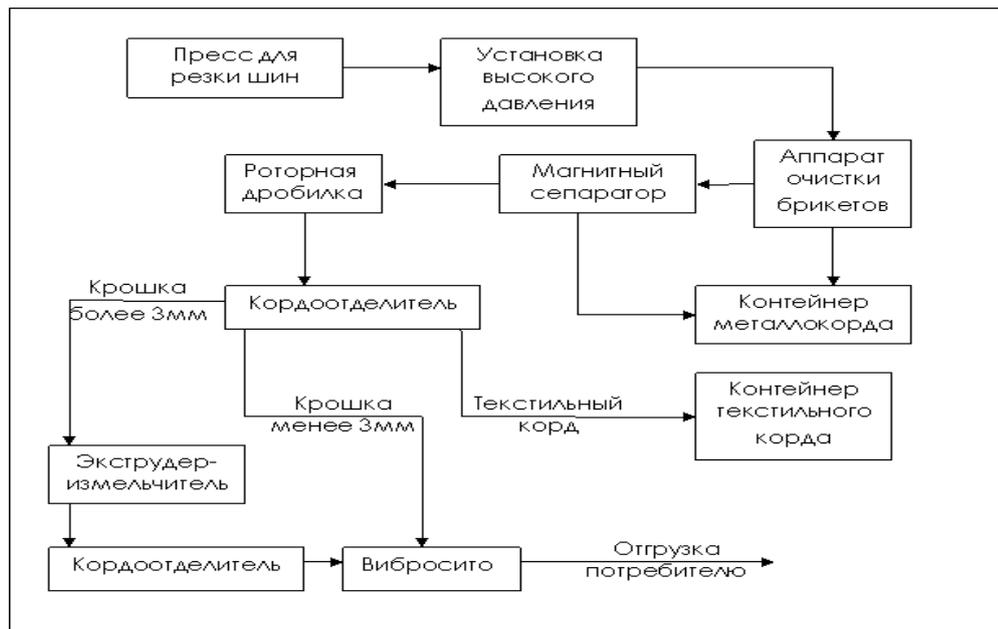


Рисунок 2.4 - Метод бародеструкционной переработки по технологии

2.2 Экспертная оценка методов переработки автомобильных шин

Таблица 2.2 – Экспертная оценка методов переработки шин

<i>Технология</i>	<i>Бародеструкционная переработка</i>	<i>Термодеструкционная переработка</i>	<i>Переработка с помощью бактерий</i>	<i>Растворение в органическом растворителе</i>
<i>Критерии</i>				
<i>Безопасность персонала</i>	4	3	3	2
<i>Безопасность оборудования</i>	4	3	3	2
<i>Количество вредных веществ в атмосферу</i>	4	2	3	5
<i>Количество сточных вод</i>	5	3	4	4
<i>Количество твердых отходов</i>	4	3	3	5
<i>Получение вторичного сырья</i>	5	1	3	4
<i>Капитальные затраты</i>	4	3	3	2
<i>Затраты на эксплуатацию</i>	3	4	3	3

Коэффициенты:

$K_1=0,5$ (Технологическая безопасность);

$K_2=0,3$ (Экологическая безопасность);

$K_3=0,2$ (Экономическая эффективность).

Результаты экспертной оценки переработки автомобильных шин,
суммарный балл:

- Бародеструкционная переработка автомобильных шин

$$8 \cdot 0,5 + 18 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,2 = 10,8$$

- Термодеструкционная переработка автомобильных шин

$$6 \cdot 0,5 + 9 \cdot 0,3 + 7 \cdot 0,2 = 7,1$$

- Переработка автомобильных шин с помощью бактерий

$$6 \cdot 0,5 + 13 \cdot 0,3 + 6 \cdot 0,2 = 8,1$$

- Растворение в органическом растворителе

$$4 \cdot 0,5 + 18 \cdot 0,3 + 5 \cdot 0,2 = 8,4$$

Таблица 2.3 - Результаты экспертной оценки переработки автомобильных шин, суммарный балл

<i>Метод</i>	<i>Бародеструкционная переработка</i>	<i>Термодеструкционная переработка</i>	<i>Переработка с помощью бактерий</i>	<i>Растворение в органическом растворителе</i>
<i>Общий балл</i>	<i>10.8</i>	<i>7.1</i>	<i>8.1</i>	<i>8.3</i>

По результатам экспертной оценке наибольший балл у бародеструкционного метода переработки (10.8), это означает, что он наиболее эффективный.

2.3 Технологическая линия бародеструкционного процесса переработки автомобильных шин

Технология основана на явлении "псевдосжижения" резины при высоких давлениях и истечении её через отверстия специальной камеры.

Резина и текстильный корд при этом отделяются от металлического корда и бортовых колец, измельчаются и выходят из отверстий в виде первичной резино-тканевой крошки, которая подвергается дальнейшей переработке: доизмельчению и сепарации. Металлокорд извлекается из камеры в виде спрессованного брикета.

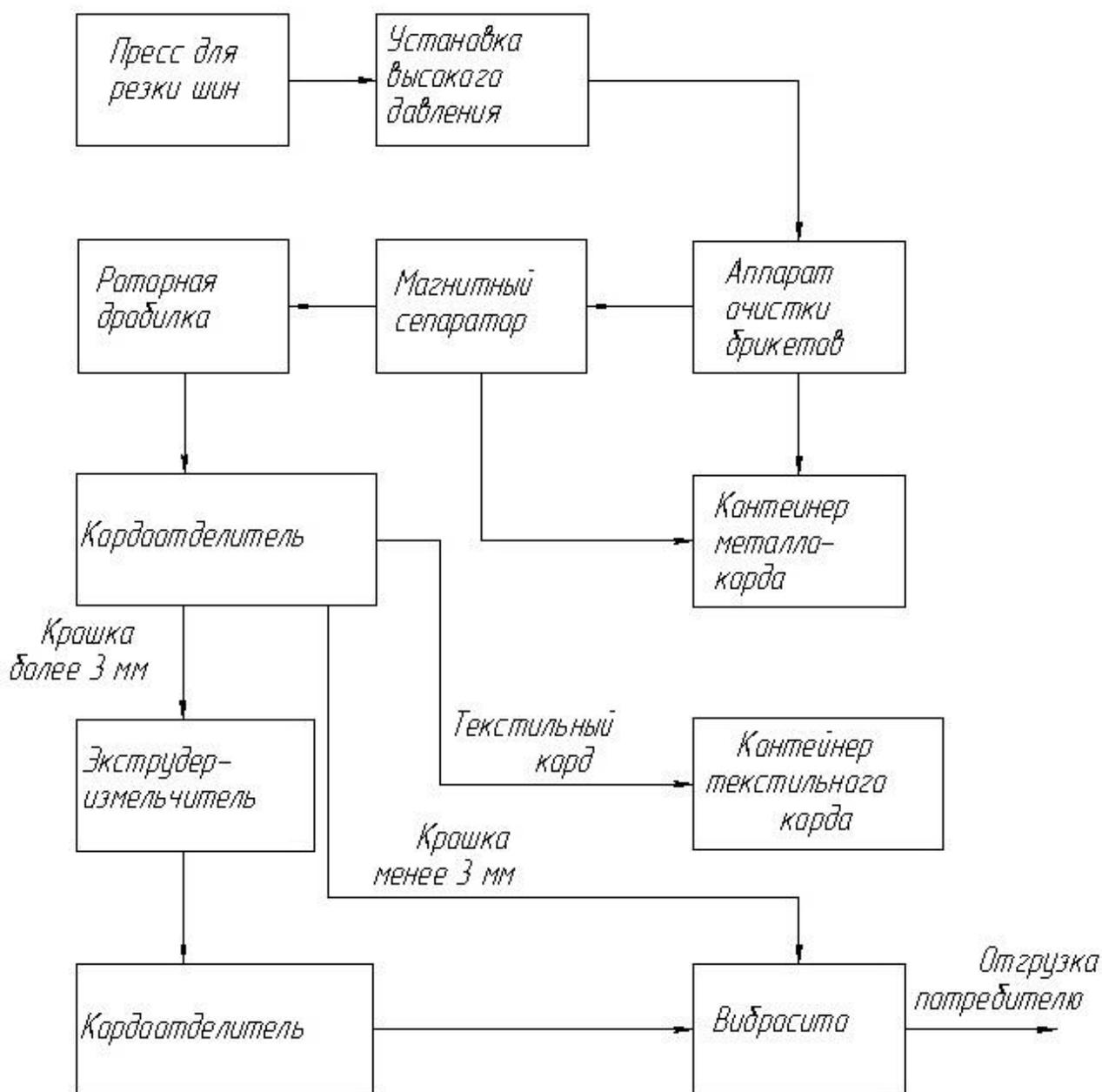


Рисунок 2.5 - Технологическая линия бародеструкционного процесса переработки автомобильных шин

Технико-экономическое обоснование применения бародеструкционной технологии

Новая высокоэффективная бародиструкционная технология переработки автошин с металлокордом позволяет с легкостью получать ценное и дешевое сырье (резиновую крошку требуемых фракций, текстильный и металлический корд). Уже за одну технологическую операцию отделяется до 90% металлокорда.

-Максимальный объем переработки шин при трехсменной работе 6000 т/год

-Выход товарной резиновой крошки 3850 т/год.

-Выход текстильного корда 1050 т/год.

-Выход металлокорда 1100 т/год

-Занимаемая производственная площадь 700 м²

-Высота помещения не менее 7,5 м.

-Сбыт находят все составляющие шины (крошка, текстильный и металлокорд).

-Стоимость технологической линии значительно ниже зарубежных аналогов.

Технико-экономические показатели бародеструкционного метода переработки автомобильных шин

Преимущества:

- Компактность производственной линии – 700м² при высоте помещения 7,5 м.

- Отсутствуют экологически вредные выбросы на всех стадиях процесса.

- Безотходность производства.

- Полученная резиновая крошка сохраняет характеристики исходных каучуков.

- Металлобрикет отделяется от резины за одну операцию.

- Получение высокоактивной крошки с развитой морфологией.
- Невысокая энергоёмкость.
- Минимальные затраты на технологическую воду (замкнутый водооборот).

2.4 Описание и перечень работ, выполняемых на посту переработки шин

Автопокрышка подаётся под пресс для резки шин, где режется на фрагменты массой не более 20 кг. Далее куски подаются в установку высокого давления.

В установке высокого давления шина загружается в рабочую камеру, где происходит экструзия резины в виде кусков размерами 20-80 мм и отделение металлокорда.

После установки высокого давления резиноканевая крошка и металл подаются в аппарат очистки брикетов для отделения металлокорда (поступает в контейнер) от резины и текстильного корда, выделение бортовых колец. Далее оставшая масса подаётся в магнитный сепаратор, где улавливается основная часть брекерного металлокорда. Оставшаяся масса подаётся в роторную дробилку, где резина измельчается до 10 мм.

Далее вновь в кордоотделитель, где происходит отделение резины от текстильного корда и разделение резиновой крошки на две фракции:

- менее 3 мм;
- от 3 до 10 мм.

Отделившийся от резины текстильный корд поступает в контейнер.

В случае если резиновая крошка фракцией более 3 мм интересует потребителя как товарная продукция, то она фасуется в бумажные мешки, если нет, то она попадает в экструдер-измельчитель.

После измельчения вновь в кордоотделитель. Текстильный корд - в контейнер, а резиновая крошка - в вибросито, где происходит дальнейшее её разделение на три фракции:

I - от 0,3 до 1,0 мм;

II - от 1,0 до 3,0 мм;

III - свыше 3,0 мм.

Фракция резиновой крошки более 3 мм возвращается в экструдер-измельчитель, а резиновая крошка I и II фракции отгружается покупателю.

Технологическая карта на резку одной автомобильной шины

Исполнитель: слесарь IV разряда

<i>Номер операции</i>	<i>Наименование операции</i>	<i>Приспособления, инструменты</i>	<i>Норма времени, час</i>	<i>Технические требования и указания на выполнение работ</i>
1	<i>Порезать автомобильную шину на фрагменты</i>	<i>Пресс для резки шин</i>	<i>0,8</i>	<i>Фрагменты не более 20 кг</i>
2	<i>Произвести экструзию резины в виде кусков и отделить от металлокорда</i>	<i>Установка высокого давления</i>	<i>0,8</i>	<i>Куски размерами 20-80мм</i>
3	<i>Отделить металлокорд от резины и текстильного корда</i>	<i>Аппарат очистки брикетов</i>	<i>0,3</i>	<i>Работать в перчатках, устойчивых к порезам и прокалам</i>
4	<i>Удалить основную часть брекеражного металлокорда</i>	<i>Аппарат очистки брикетов</i>	<i>0,5</i>	<i>Работать в перчатках, устойчивых к порезам и прокалам</i>
5	<i>Измельчить резину</i>	<i>Роторная дробилка</i>	<i>0,4</i>	<i>Куски размерами до 10 мм</i>
6	<i>Отделить резину от текстильного корда</i>	<i>Кордоотделитель</i>	<i>0,7</i>	<i>Разделение крошки на 2 фракции: - менее 3 мм - от 3 до 10 мм</i>
7	<i>Разделить резиновую крошку на фракции</i>	<i>Вибросито</i>	<i>0,9</i>	<i>Разделение крошки на 3 фракции: - от 0,3 до 1,0 мм - от 1,0 до 3,0 мм - свыше 3,0 мм</i>
8	<i>Упаковать крошку в мешки</i>	<i>Специальные мешки</i>	<i>0,2</i>	<i>Работать в перчатках, устойчивых к порезам и прокалам</i>

Общая трудоёмкость: 4,6 час

2.5 Расчет производственной программы, объемов работ и численности работающих

2.5.1 Корректирование нормативов для проектируемого АТП с учетом конкретных условий эксплуатации ПС

Нормативные величины установлены для определенных условий, а именно первой категории эксплуатации, базовой модели автомобилей и умеренного климатического района. Конкретные условия от каждого АТП могут отличаться.

Значения коэффициентов приведены в Таблице

где K_1 - зависит от категории условий эксплуатации;

K_2 - зависит от модификации ПС;

K_3 - зависит от природно – климатических условий;

K_4 - зависит от технологически совместимости ПС;

K_5 - зависит от условий хранения ПС.

Таблица 2.4- Корректирующие коэффициенты

Корректируемые нормативы	значения					$K_{рез}$	$K_{рез}$	$K_{рез}$
	K_1	K_2	K_3	K_4	K_5			
Простои в ТО и ТР	-	1,1/1,0/1,1	-	-	-	1,1	1,0	11,1
Ресурсный пробег	1,0/0,9/1,0	0,85/1,0/0,85	0,8	-	-	0,68	0,72	0,68
Периодичность ТО _i	1,0/0,9/1,0	-	0,9	-	-	0,9	0,81	0,9
Трудоемкость ЕО	-	1,15/1,0/1,15	-	-	-	1,15	1,0	1,15
Трудоемкость ТО _i	-	1,15/1,0/1,15	-	1,35	-	1,55	1,35	1,55
Трудоемкость ТР	1,0/1,1/1,0	1,15/1,0/1,15	1,2	1,35	0,9	1,68	1,78	1,68

2.5.2 Определение расчетных пробегов до ТО и КР

Сначала определяем расчетные пробеги

$$L_i = L_i^H \cdot K_{рез} = L_i^H \cdot K_1 \cdot K_3, \quad (2.1)$$

где L_i - расчетные пробеги до i – го обслуживания;

L_i^H - нормативные периодичности ТО i – го вида км.

$L_1^H = 4000$ км; $L_2^H = 16000$ км. – для КамАЗ 5511;

$L_1^H = 4000$ км; $L_2^H = 16000$ км. – для КамАЗ 53212;

$L_1^H = 4000$ км; $L_2^H = 16000$ км. – для КрАЗ 256Б1.

$$L_{кр} = L_{кр}^H \cdot K_{рез} = L_{кр}^H \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3. \quad (2.2)$$

где $L_{кр}$ - расчетный ресурсный пробег;

$L_{кр}^H$ - нормативный ресурсный пробег;

Для удобства в расчётах, а также для планирования производства ТО, необходимо значения периодичности ТО и цикловой пробег, скорректированные с помощью коэффициентов, скорректировать ещё по кратности со среднесуточным пробегом l_{cc} . Для этого необходимо определить коэффициенты кратности:

$$n_1 = \frac{L_1}{l_{cc}}; n_2 = \frac{L_2}{l_{cc} \cdot n_1}; n_3 = \frac{L_{кр}}{l_{cc} \cdot n_1 \cdot n_2}, \quad (2.3)$$

где n_1, n_2, n_3 – коэффициенты кратности (целые числа).

Для расчётов принимаем:

$$L_{ТО-1}^p = l_{cc} \cdot n_1; L_{ТО-2}^p = l_{cc} \cdot n_1 \cdot n_2; L_{кр}^p = l_{cc} \cdot n_1 \cdot n_2 \cdot n_3,$$

(3.4)

Таблица 2 – Корректирование нормативных пробегов

Полученные значения сведём в таблицу 3.2:

2.5.3 Определение расчетных трудоёмкостей единицы ТО и ТР

приходящихся на 1000 км. пробег.

Нормативные трудоёмкости (см. табл. 2.3 [4])

1 группа: ТО – 1 = 7,5 чел·ч; ТО – 2 = 24 чел·ч; ТР = 5,5 чел·ч/1000км

2 группа: ТО – 1 = 5,7 чел·ч; ТО – 2 = 21,6 чел·ч; Р = 5,0 чел·ч/1000км

3 группа: ТО – 1 = 7,8 чел·ч; ТО – 2 = 31,2 чел·ч; ТР = 6,1 чел·ч/1000км

Таблица 2.5 – Корректирование пробегов

Модель а/м	Наименование	Нормативный пробег, км		Расчетный пробег, км.		Коэф. кратности		Принятый к расчету	
		Обоз.	Значен.	Обоз.	Значени.	Обоз.	Значен.	Обоз.	Значен.
1 группа	Среднесуточный пробег	-	-	-	-	-	-	l_{cc}	180
	Пробег до ТО – 1	L_1^H	4000	L_1	3600	n_1	20	L_1^P	3600
	Пробег до ТО – 2	L_2^H	16000	L_2	14400	n_2	4	L_2^P	14400
	Пробег до КР	$L_{кр}^H$	300000	$L_{кр}$	204000	n_3	14	$L_{кр}^P$	201600
2 группа	Среднесуточный пробег	-	-	-	-	-	-	l_{cc}	200
	Пробег до ТО – 1	L_1^H	4000	L_1	3240	n_1	16	L_1^P	3200
	Пробег до ТО – 2	L_2^H	16000	L_2	12960	n_2	4	L_2^P	12800
	Пробег до КР	$L_{кр}^H$	300000	$L_{кр}$	216000	n_3	16	$L_{кр}^P$	204800
3 группа	Среднесуточный пробег	-	-	-	-	-	-	l_{cc}	170
	Пробег до ТО – 1	L_1^H	4000	L_1	3600	n_1	21	L_1^P	3600
	Пробег до ТО – 2	L_2^H	16000	L_2	14400	n_2	4	L_2^P	14360
	Пробег до КР	$L_{кр}^H$	300000	$L_{кр}$	204000	n_3	14	$L_{кр}^P$	199900

Трудоемкость ЕО (табл. 3.3 [4])

1 группа: $t_{EO_c}^H = 0,40$ чел·ч; $t_{EO_T}^H = 0,2$ чел·ч.

2 группа: $t_{EO_c}^H = 0,35$ чел·ч; $t_{EO_T}^H = 0,175$ чел·ч.

3 группа: $t_{EO_c}^H = 0,50$ чел·ч; $t_{EO_T}^H = 0,25$ чел·ч.

$$t_{EO_c} = t_{EO_c}^H \cdot K_2, \quad (2.5)$$

Расчет трудоёмкостей ТО – 1, ТО – 2 , ТР

$$t_{TO_i} = t_{TO_i}^H \cdot K_{рез}, \quad (2.6)$$

$$t_{ТР} = t_{ТР}^H \cdot K_{рез}, \quad (2.7)$$

Результаты подсчетов сведены в таблицу 3:

2.5.4 Расчет годовой и суточной производственной программы по ТО и ремонта

Количество ТО и ТР на один автомобиль за цикл, равный пробегу до КР, определяется из выражения:

число КР и списаний:

$$N_{кр} = N_c = \frac{L_{ц}}{L_p} = 1 \text{ - для КамАЗ-5511.}$$

$$N_c = \frac{L_{ц}}{L_p} = 1 \text{ - для КамАЗ-53212;}$$

Таблица 2.6 - Корректирование нормативов трудоёмкости

Модель а/м	Виды работ	K _{рез}		Нормативная трудоёмкость		Расчетная трудоёмкость	
		Опред.	Значен н .	Опред.	Значен	Опре д.	Значен
КамА3-5511	ЕО	K ₂	1,15	t _{ЕОс} ^н	0,40	t _{ЕОс}	0,46
				t _{ЕОм} ^н	0,20	t _{ЕОм}	0,23
	ТО – 1	K ₂ · K ₄	1,55	t ₁ ^н	7,5	t ₁	11,63
	ТО – 2	K ₂ · K ₄	1,55	t ₂ ^н	24,0	t ₂	32,0
ТР	K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄ · K ₅	1,68	t _{мп} ^н	5,5	t _{мп}	9,24	
КамА3-53212	ЕО	K ₂	1,0	t _{ЕОс} ^н	0,35	t _{ЕОс}	0,35
				t _{ЕОм} ^н	0,175	t _{ЕОм}	0,175
	ТО – 1	K ₂ · K ₄	1,35	t ₁ ^н	5,7	t ₁	7,7
	ТО – 2	K ₂ · K ₄	1,35	t ₂ ^н	21,6	t ₂	29,16
ТР	K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄ · K ₅	1,78	t _{мп} ^н	5,0	t _{мп}	8,9	
КрА3=256Б!	ЕО	K ₂	1,15	t _{ЕОс} ^н	0,5	t _{ЕОс}	0,58
				t _{ЕОм} ^н	0,25	t _{ЕОм}	0,29
	ТО – 1	K ₂ · K ₄	1,55	t ₁ ^н	7,8	t ₁	12,09
	ТО – 2	K ₂ · K ₄	1,55	t ₂ ^н	31,2	t ₂	48,36
ТР	K ₁ · K ₂ · K ₃ · K ₄ · K ₅	1,68	t _{мп} ^н	6,1	t _{мп}	10,25	

количество ЕО:

$$N_{EOc} = \frac{L_p}{l_{cc}}, \quad (2.8)$$

$$N_{EOT} = (N_1 + N_2) \cdot 1,6, \quad (2.9)$$

Для определения числа ТО на группу автомобилей за год надо определить годовой пробег автомобиля

Годовой пробег автомобиля

$$L_{\text{год}} = D_{\text{раб.год}} \cdot I_{\text{сс}} \cdot \alpha_T, \quad (2.10)$$

где $D_{\text{раб.год}}$ - количество рабочих дней в году (см. табл. 2.7 [4]);

α_T - коэффициент технической готовности.

$$\alpha_T = \frac{D_{\text{эц}}}{D_{\text{эц}} + D_{\text{рц}}}, \quad (2.11)$$

где $D_{\text{эц}}$ - число дней нахождения автомобиля в технически исправном состоянии;

$D_{\text{рц}}$ - число дней простоя автомобиля а ТО и ТР за цикл.

$$D_{\text{эц}} = \frac{L_p}{I_{\text{сс}}}, \quad (2.12)$$

$$D_{\text{рц}} = \frac{D_{\text{ТОТР}} \cdot L_p \cdot K_2}{1000} - \text{для грузовых автомобилей}, \quad (2.13)$$

где $D_{\text{ТОТР}}$ - нормативная удельная норма простоя в ТО и ТР на 1000 км пробега (см. табл. 2.6 [4]);

D_k - число дней простоя ПС в КР.

$$D_k = D_k' + D_T, \quad (2.14)$$

где D_k' - нормативный простой автомобиля в КР на АРЗ.

D_T - число дней, требующееся на транспортировку автомобиля на АРЗ и АТП и обратно.

$$D_T = 20\% D_k' = 3 \text{ дня.}$$

$$D_k = D_k' + D_T = 15 + 3 = 18 \text{ дней.}$$

Для удобства расчётов преобразуем формулу $\alpha_T = \frac{1}{1 + \frac{D_{\text{р.ц.}}}{D_{\text{э.ц.}}}}$,

получим:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot (D_{\text{то-тр}} \cdot \frac{K_2}{1000} + \frac{D_k}{L_k})}, \quad (2.15)$$

где $\frac{D_k}{L_k} = 0$, если КР не предусмотрен.

Так как производится реконструкция действующего АТП, то КТГ равен:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + I_{cc} \cdot (D_{\text{то-тр}} \cdot \frac{K_4^1}{1000} + \frac{D_k \cdot K_k}{L_k})}, \quad (2.16)$$

где K_4^1 – коэффициент, учитывающий пробег с начала эксплуатации.

$K_4^1=0,7$ – для грузовых автомобилей;

K_k – коэффициент, учитывающий долю подвижного состава, направляемого в КР от их расчётного количества.

Определение суточной программы по ТО и диагностированию

Суточная производственная программа является критерием выбора метода организации ТО на отдельных универсальных постах или на поточных линиях.

По видам ТО (ЕО, ТО-1, ТО-2) и диагностирования Д-1, Д-2 суточная производственная программа определяется по формуле:

$$N_{ic} = \frac{\sum N_{iГ}}{D_{pГi}}, \quad (2.17)$$

где $\sum N_{iГ}$ - годовая программа по каждому виду ТО или диагностирования в отдельности;

$D_{pГi}$ - годовое число рабочих дней, зоны, предназначенной для выполнения того или иного вида ТО или диагностики автомобиля (по табл. 2.7 \4\).

Примечание: Для зоны ЕО принимаем 305 рабочих дней в 1 смену по 8 часов, для других зон и участков АТП принимаем также 255 рабочих дней, при одной 8-ми часовой смене.

2.6 Расчет годовых объемов работ по ТО и ТР и вспомогательных работ АТП

Расчет годовых объемов работ по ЕО, ТО-1 ,ТО-2 производится исходя из годовой производственной программы данного вида и трудоемкости обслуживания.

$$T_{EO_{сг}} = \sum N_{EO_{сг}} \cdot t_{EO_{сг}}, \quad (2.18)$$

$$T_{EO_{тг}} = \sum N_{EO_{тг}} \cdot t_{EO_{тг}}, \quad (2.19)$$

где $T_{EO_{сг}}$, $T_{EO_{тг}}$ - годовой объём работ по $EO_{сг}$, и $EO_{тг}$;

$t_{EO_{сг}}$, $t_{EO_{тг}}$ - расчётные (скорректированные) трудоёмкости ЕО из табл. формы 3;

$\sum N_{EO_{сг}}$, $\sum N_{EO_{тг}}$ - годовая программа ЕО из таблицы 3.4.

$$T_{1Г} = \sum N_{1Г} \cdot t_1, \quad (2.20)$$

$$T_{2Г} = \sum N_{2Г} \cdot t_2, \quad (2.21)$$

где t_1 , t_2 – расчётные (скорректированные) трудоёмкости ТО.

Годовой объем работ ТР

Годовой объем ТР определяется из годового пробега парка автомобилей и удельной трудоемкости ТР на 1000 км пробега.

$$T_{ТРГ} = \frac{L_{г} \cdot A_{и} \cdot t_{тр}}{1000}, \quad (2.22)$$

где $t_{тр}$ – расчётная (скорректированная) трудоёмкость ТР ($\frac{\text{чал} \cdot \text{ч}}{1000\text{км}}$).

Результаты расчетов годового объема работ сведены в таблицу 3.5:

Определение годового объема вспомогательных работ:

Годовой объём вспомогательных работ

$$T_{\text{всп.г.}} = (\Sigma T_{\text{ТО}} + \Sigma T_{\text{ТР}}) \cdot K_{\text{всп}} / 100, \quad (3.23)$$

где $K_{\text{всп}} = 30\%$, т.к. количество каждой марки автомобилей $A_n < 200$;

2.7 Расчет численности производственного персонала

Производственный персонал это рабочие зон и участков, непосредственно выполняющие работы по ТО и ТР ПС. Различают технологически необходимое (явочное) списочное число рабочих.

Таблица 2.7 – Годовые объемы работ по ТО и ТР по парку

Марка автомобиля	Вид работ	$N_{iГ}$	$t_{iГ}$	$T_{iГ}$
1 группа	ЕО _с	8619,3	0,46	3964,88
	ЕО _т	687,95	0,23	158,23
	ТО – 1	323,23	11,63	3759,16
	ТО – 2	106,77	37,2	3991,84
	ТР	---	9,24	14335,68
	ИтогоΣ:			
2 группа	ЕО _с	7190,37	0,35	2516,63
	ЕО _т	717,44	0,175	125,55
	ТО – 1	337,05	7,7	2595,29
	ТО – 2	111,35	29,16	3246,97
	ТР	---	8,9	12798,87
	ИтогоΣ:			
3 группа	ЕО _с	7167,5	0,58	4157,15
	ЕО _т	539,95	0,29	156,59
	ТО – 1	253,28	12,09	3061,91
	ТО – 2	84,21	48,36	4072,4
	ТР	---	10,25	12489,37
	ИтогоΣ:			

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ПРОВЕДЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

3.1 Анализ оборудования для резки шин

Ножницы для резки шин делятся на аллигаторные и дисковые.



Рисунок 3.1 – Классификация ножниц для резки шин

Гидравлические аллигаторные ножницы для резки шин серии «НС» спроектированы для резки шин на сегменты. Режут цельные шины и фрагменты. Имеют мощную конструкцию и большой запас прочности.

Аллигаторные ножницы НС-500 являются лидером продаж, подходят для любой линии утилизации автошин (Механическая переработка, пиролиз...). Могут использоваться как самостоятельная единица для разделки шин и их компоновки в 5-7 раз.



Рисунок 3.2 – Гидравлические аллигаторные ножницы

Однодисковые ножницы НД-10 предназначены для резки резиновых и резинотекстильных отходов, а также для резки легковых шин, и шин предварительно разрезанных на две кольцевые части. Мощность привода 3кВт.

Станок для резки шин на куски ДН0, предназначен для разрезания целых текстильных и металлокордных шин на куски. А также для резки шин, предварительно разрезанных на две кольцевые части. Изготавливается в двух вариантах по напряжению питания: ~380В 3-х фазное и ~220В однофазное.

ТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Целые шины половинки*

Производительность, шин/час (т/час) - 30 – 60 (1 – 2)

Габариты обрабатываемых шин:

Наружный диаметр, мм

- до 1200

1200–1800

Ширина профиля, мм - до 320 - 280 – 510

Вес покрышки, кг -до 80 - до 280

Число оборотов ножа, об/мин -20

Мощность электродвигателя, кВт -3,0 (2,2)

Габаритные размеры станка:

Длина, мм -1420

Ширина, мм -930

Высота, мм -1300

Масса станка, кг -600

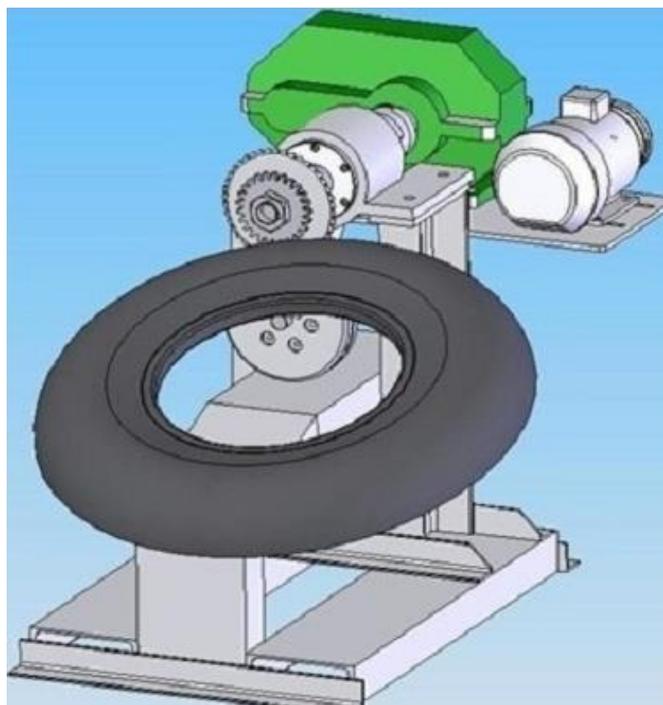


Рисунок 3.3 – Однодисковые ножницы

Преимущества гидраножниц НС:

1. Низкое энергопотребление при высокой производительности.
2. Ножницы легко обслуживает один рабочий. Шину не надо поднимать! Шина подкатывается рабочим и ложится на нижний нож, верхний нож опускается и разрезает ее на сегменты.
3. Ножи имеют угол 90 градусов и практически не тупятся. Срок службы нижних ножей в 10-15 раз выше верхних. Все ножи взаимозаменяемые. Ножи могут переварачиваться при туплении 4 раза любой из 4 рабочих граней. Так же, ножи могут затачиваться до 3 раз.
4. Ножницы мобильны и легко транспортабельны, могут подключаться к гидравлической системе автомобиля (если таковая есть). Это удобно в случае если необходимо вывезти ножницы для переработки скопления шин, там где нет электричества (например, полигон).
5. Модификации НС-400;500 и 600 рубят шины сегментами. За 2 опускания верхнего ножа, шина разрублена на 4 части (что положительно сказывается на производительности). Шины можно измельчать на любые фрагменты.
6. Каждая из модификаций станка «НС» имеет свои плюсы.

3.2 Устройство и принцип работы аллигаторных ножниц для резки корда

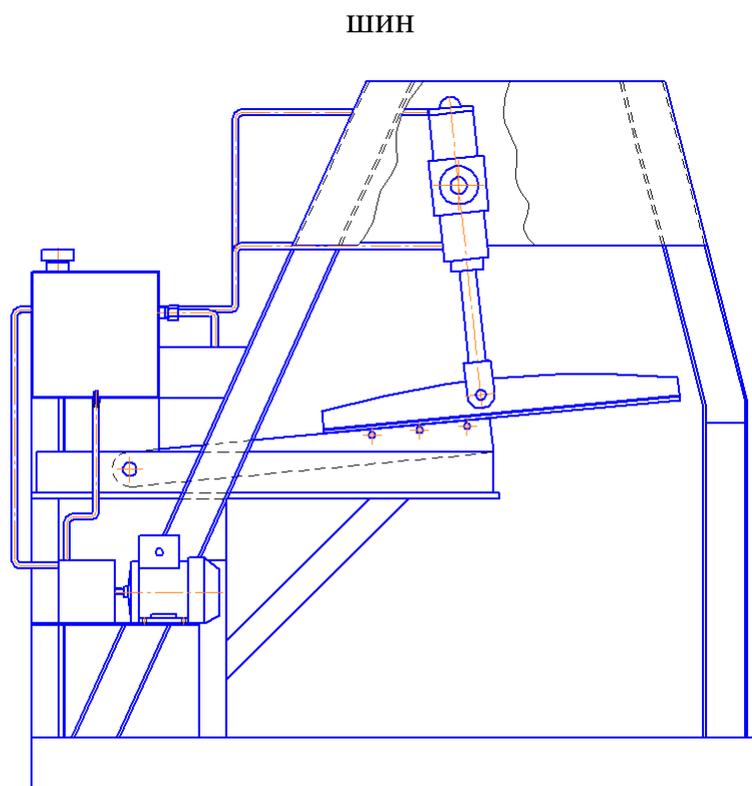


Рисунок 3.4 – Проектируемый стенд для резки шин

Стенд для резки шин состоит из сварной рамы, на которой установлены элементы гидравлической системы, рабочего стола с нижним ножом. К штоку гидроцилиндра на оси крепится верхний нож одним концом и другим к нижнему ножу с помощью оси. Управление стендом производится с помощью распределителя. Резка шин производится следующим образом (предварительно у шины вырезаются борта):

- шина укладывается на рабочий стол между нижним и верхним ножом (верхний шток находится в верхнем положении);
- с помощью распределителя верхний нож опускается вниз и производится резка шин;
- верхний нож совершает возвратно-поступательное движение.

К работе на стенде допускаются лица, ознакомленные с правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок и при работе с гидроприводом.

3.3 Описание принципиальной гидравлической схемы

Развитие современных машин и механизмов связано с постоянным совершенствованием приводов и их исполнительных органов и, в первую очередь, с широким внедрением гидравлического привода. Объемный гидропривод дает значительный экономический эффект, поэтому он находит все большее применение на мобильных машинах, в строительстве и транспортном машиностроении, подъемно-транспортных машинах и механизмах и т.д. К основным преимуществам следует отнести: небольшой удельный вес, реализация больших передаточных чисел, бесступенчатое регулирование скоростей исполнительных механизмов, надежное предохранение от перегрузок, удобство управления и легкость его управления.

Принципиальная гидравлическая схема включает следующие элементы: масляный бак, соединительный с всасывающим трубопроводом с гидронасосом, осуществляющему подачу жидкости по напорному трубопроводу к распределителю. Распределитель управляет гидроцилиндром. Переливной клапан защищает систему от разрушения. При критическом давлении переливной клапан открывается и сбрасывает рабочую жидкость в бак.

Из распределителя жидкость по сливному трубопроводу через фильтр возвращается в масляный бак. Параллельно с фильтром соединен переливной клапан, который предотвращает разрушение сливного трубопровода фильтроэлемента при его критическом загрязнении. Фильтр и переливной клапан находятся в одном блоке.

3.4 Расчет объемного гидропривода

Таблица 3.1 - Исходные данные для расчета объёмного гидропривода

Параметры	Значения
Номинальное давление, МПа	16
Усилие на штоке, Н	10000
Ход поршня, м	1,3
Скорость перемещения штока, м/с	0,4
Длина трубопроводов, м	
от бака к насосу	0,5
от насоса к распределителю	0,5
от распределителя к цилиндру	1
от распределителя к баку	1,5
Местные сопротивления, шт	
сверленный угольник	4
присоединительный штуцер	8
разъемная муфта	2
угол с поворотом на 90°	4

3.4.1. Определение мощности гидропривода и насоса

Полезную мощность гидродвигателя возвратно-поступательного действия (гидроцилиндра) определяют по формуле

$$N_{ГДВ} = F \cdot V \quad (3.1)$$

где $N_{ГДВ}$ - мощности гидродвигателя, кВт; F - усилие на штоке, кН; V - скорость движения штока, м/с.

$$N_{ГДВ} = 10 \cdot 0,3 = 3 \text{ кВт}$$

На первом этапе расчета гидропривода потери давления и расхода рабочей жидкости учитывают коэффициентами запаса по усилию и скорости. Полезную мощность насоса определяют исходя из мощности гидродвигателя с учетом потерь энергии при ее передаче от насоса к гидродвигателя по формуле:

$$N_{НП} = k_{зу} \cdot k_{зс} \cdot N_{ГДВ} \quad (3.2)$$

где $N_{\text{нп}}$ - мощность насоса, кВт; $k_{\text{зу}}$ - коэффициент запаса по усилию, $k_{\text{зу}} = 1,1$; $k_{\text{зс}}$ - коэффициент запаса по скорости, $k_{\text{зс}} = 1,1$; $N_{\text{ГДВ}}$ - мощность гидродвигателя, кВт.

$$N_{\text{нп}} = 1,1 \cdot 1,1 \cdot 3 = 3,63 \text{ кВт}$$

3.4.2. Выбор насоса

Зная необходимую полезную мощность насоса, определяемую по формуле, можно найти подачу и рабочий объем насоса по формуле

$$Q_{\text{н}} = N_{\text{нп}} / p_{\text{ном}} \quad (3.3)$$

$$q_{\text{н}} = N_{\text{нп}} / (p_{\text{ном}} \cdot n_{\text{н}}) \quad (3.4)$$

где $N_{\text{нп}}$ - мощность насоса, кВт; $Q_{\text{н}}$ – подача насоса, $\text{дм}^3/\text{с}$; $p_{\text{ном}}$ - номинальное давление, МПа; $q_{\text{н}}$ – рабочий объем насоса, дм^3 ; $n_{\text{н}}$ – частота вращения вала насоса, с^{-1} .

$$Q_{\text{н}} = 3,63 / 16 = 0,226 \text{ дм}^3/\text{с}$$

Принимаем $n_{\text{н}} = 25 \text{ об/с}$

$$q_{\text{н}} = 3,63 / (16 \cdot 15) = 0,0151 \text{ дм}^3 = 15,1 \text{ см}^3$$

Выбираем насос из справочной литературы по номинальному давлению и рабочему объему.

Таблица 3.2 - Насос шестеренчатый серии НШ32А-3

Параметр	Значения
Рабочий объем, (см^3)	31,5
Давление на выходе из насоса, МПа	
номинальное	20
максимальное	25
Частота вращения, с	
номинальная	19,2
максимальная	24
минимальная	16
Номинальная потребляемая мощность, кВт	17,6
Коэффициент подачи (объемный КПД) насоса номинальном режиме, не менее	0,92

В конструкторской части дипломного проекта был проведен расчет гидропривода станда для резки шин. В качестве исполнительного органа выступает гидроцилиндр. В качестве насоса был выбран шестеренчатый насос НШ32А-3.

Он обеспечивает необходимую подачу и работает при указанном номинальном давлении. Была выбрана следующая гидроаппаратура: распределитель моноблочный, клапан обратный 61400, клапан предохранительный прямого действия К22002 и фильтр 1.1.50-25. Данная гидроаппаратура удовлетворяет требованиям по условному проходу и номинальному давлению, а фильтр также по номинальной тонкости фильтрации и пропускной способности. Было выбрано масло МГ – 30У.

4 ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Экономический эффект получен за счет снижения затрат на приобретение шин и дополнительного дохода от утилизации шин сторонним организациям.

4.1 Исходные данные для расчета

Показатель	Марка автомобиля		
	1 группа	2 группа	2 группа
Списочное количество автомобилей	30	25	30
Годовой пробег, км	128010	125500	135540
Время в наряде, ч	10,0	10,0	10,0
Цена автомобиля балансовая, руб	860 000	710 000	860 000
Мощность двигателя, л.с	230	210	210
Цена шины, руб	4 000	4 000	4 000
Нормативный пробег шин, тыс.км	80 000	80 000	80 000
Цена топлива, руб/л	20,0	20,0	20,0
Линейная норма расхода топлива, л/100 км	38,0	25,0	34,0
Норма расхода моторного масла, л	3,2	3,2	3,2
Цена моторного масла, руб/л	60	60	60
Норма расхода трансмиссионного масла, л	0,4	0,4	0,4
Цена трансмиссионного масла, руб/л	70	70	70
Норма затрат на запасные части и материалы, руб/1000км	1 890	1 870	1 910
Количество водителей, чел	36	30	36
Часовая тарифная ставка водителя 3 кл, руб	70	70	70
Часовая тарифная ставка ремонтного рабочего, руб	50	50	50
Поясной коэффициент	1,50	1,50	1,50
Фонд рабочего времени водителя, час	1750	1750	1750
Количество водителей первого класса, чел	29	24	29
Количество водителей второго класса, чел	7	6	7
Ставка транспортного налога, руб	20	20	20
Общая трудоемкость ремонтных работ, чел/час	23 937,42	21 283,31	26 209,63

4.2 Расчет текущих затрат предприятия

Восстановление и ремонт шин

$$Z_{врш} = \frac{C_k \cdot n_{ш} \cdot L_{общ}}{L_{шн}}, \quad (4.1)$$

где $Z_{врш}$ - затраты на восстановление и ремонт шин, руб;

$L_{шн}$ - нормативный пробег шин, тыс.км;

C_k - цена шины, руб;

$n_{ш}$ - количество шин на автомобиле, ед.

1 группа $Z_{врии}=(4\ 000 \cdot 10 \cdot 1\ 280\ 100)/80\ 000=640\ 050$ руб

2 группа $Z_{врии}=(4\ 000 \cdot 10 \cdot 1\ 255\ 000)/80\ 000=627\ 500$ руб

3 группа $Z_{врии}=(4\ 000 \cdot 10 \cdot 1\ 355\ 400)/80\ 000=677\ 700$ руб

4.3 Оценка технико-экономических показателей шиномонтажного цеха

4.3.1 Расчет капитальных вложений

В состав капитальных вложений включаются затраты на изготовление стенда для резки шин: заработная плата ремонтным рабочим с отчислениями на социальные нужды, затраты на материалы. Итого капитальные вложения составят 18000 руб

4.3.2 Расчет затрат шиномонтажного цеха

1. Затраты на содержание участка: электроэнергию, освещение, отопление и воду.

Затраты на силовую электроэнергию

$$C_{сэ} = P_{сэ} \cdot Ц_{э}, \quad (4.2)$$

где $P_{сэ}$ - расход силовой энергии, кВт-ч; рекомендуется принимать

3000÷5000 кВт-ч на одного ремонтного рабочего в год;

$Ц_{э}$ - цена электроэнергии, руб./кВт. (1,92 руб)

до мероприятия $C_{сэ}=3300 \cdot 1 \cdot 1,92=6336$ руб

после мероприятия $C_{сэ}=3300 \cdot 1 \cdot 1,92=6336$ руб

Затраты на осветительную энергию

$$C_{оэ} = \frac{H_{оэ} \cdot Q \cdot S \cdot Ц_{э}}{1000}, \quad (4.3)$$

где $H_{оэ}$ - норма расхода электроэнергии, Вт/(м²ч), принимается 15-20Вт на 1м² площади пола;

Q - продолжительность работы электрического освещения в течение года, ч; принимается 2100 ч;

S - площадь пола зданий основного производства, м².

до мероприятия $C_{оз}=(20 \cdot 2100 \cdot 36 \cdot 1,92)/1000=2903$ руб

после мероприятия $C_{оз}=(20 \cdot 2100 \cdot 36 \cdot 1,92)/1000=2903$ руб

Затраты на воду определяют для бытовых и технологических нужд:

Затраты на воду для технических целей

$$C_{тв} = H_{тв} \cdot N_{пр} \cdot Ц_{тв}, \quad (4.4)$$

где $H_{тв}$ - норма расхода воды на одно техническое обслуживание, м³;

$N_{пр}$ - количество обслуживаний;

$Ц_{тв}$ - цена воды для технических нужд, руб./м³.

до мероприятия $C_{тв}=0,15 \cdot 840 \cdot 30=3780$ руб

после мероприятия $C_{тв}=0,15 \cdot 840 \cdot 30=3780$ руб

Затраты на воду для бытовых нужд

$$C_{бв} = H_{бв} \cdot N \cdot Ц_{бв} \cdot Д_p, \quad (4.5)$$

где $H_{бв}$ - норматив расхода бытовой воды, л; принимается 40 л за смену на

одного работающего при наличии душа, при отсутствии - 25л на одного работающего;

N - количество работников, чел.;

$Ц_{бв}$ - цена воды для бытовых нужд, руб./л;

$Д_p$ - количество дней работы участка за год, принимается 255 дней.

до мероприятия $C_{бв}=0,025 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 305=229$ руб

после мероприятия $C_{бв}=0,025 \cdot 1 \cdot 30 \cdot 305=229$ руб

Затраты на отопление

$$C_{от} = q_{норм} \cdot V \cdot Ц_{от}, \quad (4.6)$$

где $q_{норм}$ - норматив расхода тепла 0,1 Гкал/м³ год;

V – объем отапливаемого помещения, м³

$Ц_{от}$ - цена за 1 Гкал отапливаемой площади, руб./Гкал,

до мероприятия $C_{от}=0,10 \cdot 216 \cdot 560=12096$ руб

после мероприятия $C_{от}=0,10 \cdot 216 \cdot 560=12096$ руб

2. Расчет фонда оплаты труда ремонтных рабочих

$$\Phi OT_{\text{рем.раб}} = 3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + 3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} + П^{\text{рем.раб}}, \quad (4.7)$$

где $3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}}$ - тарифная часть заработной платы, руб;

$3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}$ - доплаты и надбавки, руб;

$П^{\text{рем.раб}}$ - премия, руб.

до мероприятия $\Phi OT_{\text{рем.раб}}=29715+594+12124=42433$ руб

после мероприятия $\Phi OT_{\text{рем.раб}}=130500+2610+53244=186354$ руб

$$3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = C_{\text{ч}} \cdot T_{\text{общ}} \cdot K_{\text{н}} \quad (4.8)$$

где $C_{\text{ч}}$ - часовая тарифная ставка ремонтного рабочего;

$T_{\text{общ}}$ – общая трудоемкость по выполнению технических воздействий,
чел.ч

до мероприятия $3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 50 \cdot 396,2 \cdot 1,50 = 29715$ руб

после мероприятия $3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} = 50 \cdot 1740,0 \cdot 1,50 = 130500$ руб

$$3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot 3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} \quad (4.9)$$

где $3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}$ - доплаты и надбавки, руб. (от 2 до 24%)

до мероприятия $3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot 29715 = 594$ руб

после мероприятия $3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}} = 0,02 \cdot 130500 = 2610$ руб

$$П^{\text{рем.раб}} = 0,4 \cdot (3П_{\text{тар}}^{\text{рем.раб}} + 3П_{\text{д-н}}^{\text{рем.раб}}) \quad (4.10)$$

до мероприятия $П^{\text{рем.раб}} = 0,4(29715+594) = 12124$ руб

после мероприятия $П^{\text{рем.раб}} = 0,4(130500+2610) = 53244$ руб

Отчисления на социальные нужды (руб.):

$$ОСН = \Phi OT \cdot k. \quad (4.11)$$

до мероприятия $ОСН = 11499$ руб

после мероприятия $ОСН = 50502$ руб

3. Амортизация оборудования, руб.

$$A_{об} = 0,12 \cdot C_{об}, \quad (4.12)$$

где $C_{об}$ – балансовая стоимость оборудования, руб.

до мероприятия $A_{об}=0,12 \cdot 146000=17520$ руб

после мероприятия $A_{об}=0,12 \cdot 164000=19680$ руб

4. Расчет затрат на запасные части, материалы и инструмент

Затраты на запасные части, материалы и инструмент для организации работ Z_m целесообразно планировать в размере 10-20 % от размера годового объёма работ по техническому обслуживанию и ремонту.

до мероприятия $Z_m=0,2 \cdot 182252=36450$ руб

после мероприятия $Z_m=0,2 \cdot 800400=160080$ руб

5. Расчет накладных расходов

Их величину целесообразно планировать в размере 12 – 15 % от величины общих затрат с 1 по 4 пункт включительно.

до мероприятия $HP=14610$ руб

после мероприятия $HP=54804$ руб

Таким образом, появилась возможность определения затрат для реализации услуг по техническому обслуживанию и ремонту.

Затраты на услугу представляет собой выраженную в денежной форме величину расходов участка, возмещение которых в данный период необходимо ему для осуществления простого воспроизводства (табл. 4.2).

Таблица 4.2 – Текущие затраты шиномонтажного цеха

Статья затрат	Сумма затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятия	
1. Электроэнергия, отопление, вода	25344	25344	0
2. Фонд зарплаты с отчислениями	53932	236856	-182924
3. Амортизация оборудования	17520	19680	-2160
4. Запасные части, материалы и инструмент	36450	160080	-123630
5. Накладные расходы	14610	54804	-40194
Итого	147856	496764	-348908

$$D_{уч} = C_y \cdot N_{ш}, \quad (4.13)$$

где C_y – цена утилизации одной шины, руб

$N_{ш}$ – производственная программа по утилизации сторонним
организациям, ед

$$D_{уч} = 46 \cdot 13438 = 618\,148 \text{ руб.}$$

4.4 Оценка влияния проектных решений на экономический результат деятельности участка

4.4.1 Оценка влияния на общие затраты предприятия

Для оценки влияния разработанных в дипломном проекте мероприятий на общие затраты предприятия необходимо распределить полученные затраты по статьям нижеприведенной таблицы.

Таблица 4.3 – Результаты влияния разработанных мероприятий на
экономические показатели предприятия

Статья затрат	Величина затрат, руб		Абсолютное отклонение
	до мероприятий	после мероприятий	
1. ФОТ	50 028 602	50 172 523	-143 921
2. Отчисления на социальные нужды	15 080 638	15 119 641	-39 003
3. Топливо	66 026 611	66 026 611	-
4. Смазочные и эксплуатационные материалы	10 128 306	10 128 306	-
5. Запасные части, материалы и инструмент	7 355 053	7 478 683	-123 630
6. Восстановление и ремонт шин	1 945 250	1 704 500	240 750
7. Амортизация ПС	8 322 000	8 322 000	-
8. Накладные расходы	19 066 375	19 129 970	-42 354
Итого	177 952 837	178 301 744	-108 158

4.4.2 Оценка влияния на прибыль предприятия

$$П_{но} = D_{после} - Z_{после} - H_o \quad (4.14)$$

$$D_{после} = 224220574 + 618\,148 = 224\,838\,722 \text{ руб}$$

после мероприятий

$$P_{но} = 224\,838\,722 - 178\,301\,744 - 3\,020\,120 = 43\,516\,858 \text{ руб}$$

$$P_{чист} = P_{но} - H_n \quad (4.15)$$

после мероприятий

$$P_{чист} = 43\,516\,858 - 8\,703\,372 = 34\,813\,486 \text{ руб}$$

$$\Delta P = P_{после} - P_{до \text{ мероп}} \quad (4.16)$$

$$\Delta P = 34\,813\,486 - 34598094 = 215\,392 \text{ руб}$$

4.4.3 Срок окупаемости капитальных вложений

$$T_{ок} = \frac{KB}{\Delta P} \quad (4.17)$$

$$T_{ок} = 18000 / 215\,392 = 0,1 \text{ года}$$

Вышеприведенные расчеты показали, что внедрение станда для резки шин позволит сократить затраты на приобретение шин для собственного подвижного состава и получить дополнительный доход от утилизации шин сторонним организациям. Срок окупаемости капитальных вложений менее года.

5 СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ

5.1 Выявление и нормирование вредных и опасных производственных факторов

Выполнение рассматриваемого технологического процесса сопровождается следующими вредными и опасными факторами:

1. Опасные факторы – это движущиеся части производственного оборудования; стружка обрабатываемого материала; обломки инструментов; высокая температура поверхности обрабатываемого материала и инструмента; возможность появления электрического тока, при котором может произойти замыкание через тело человека.

2. Вредные факторы – повышенная запыленность воздуха. Для неядовитой пыли характерно раздражение и даже ранение пылинками слизистых оболочек дыхательных путей, приводящее к их воспалению, а при проникновении в легкие – к возникновению специфических заболеваний. Образование этой пыли имеет место при металлообработке и прокатке. при сварке образуется пыль, содержащая марганец, хром, фтор, которая является ядовитой. В результате действия ядовитых веществ у человека возникает болезненное состояние – отравление, опасность которого зависит от продолжительности действия, концентрации и вида яда.

Шум на производстве наносит большой ущерб, вредно действуя на организм человека и снижая производительность труда. Утомление рабочих из-за шума увеличивает число ошибок на работе, способствует возникновению травм. Источником шума являются металлорежущие станки. Нормирование шума осуществляется нормами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в жилых помещениях, общественных зданиях и на территории жилой застройки».

Вибрации ухудшают самочувствие работающего и снижают производительность труда, часто приводят к тяжелому профессиональному

заболеванию – виброболезни. Причиной возникновения вибрации являются возникающие при работе оборудования неуравновешанные силовые действия. Нормирование вибраций осуществляется санитарными нормами СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в жилых помещениях и общественных зданиях»

При использовании СОЖ в результате механического разбрызгивания и испарения, компоненты СОЖ поступают в воздух, вдыхание которых приводит к раздражению органов дыхания, а так же к неблагоприятному воздействию на другие системы организма.

5.2 Мероприятия по защите от вредных и опасных факторов

Основные вопросы охраны труда регламентируются разделом 10 трудового кодекса РФ и законом об основах охраны труда в Российской Федерации.

1. Режимы резания выбраны в соответствии с требованиями стандартов и технических условий для соответствующего инструмента. Движущиеся части производственного оборудования, являющиеся источником опасности, ограждены защитными устройствами. Контроль размеров обрабатываемой детали на станке и снятие детали для контроля проводятся при отключенных механизмах вращения. Для работающих, участвующих в технологическом процессе, обеспечены рабочие места, не стесняющие их действия во время выполнения работы. На рабочих местах предусмотрена площадка для удобного размещения оснастки, материалов, заготовок, готовых деталей и отходов производства.

На полу, около станка, находятся деревянные решетки на всю длину рабочей зоны, а по ширине не менее 0,6 м от выступающих частей станка.

Для защиты глаз используются щитки, экраны и очки.

Все металлорежущее оборудование надежно заземлено, токоведущие провода и кабеля заизолированы. При возникновении в электрической сети

опасности поражения человека током применяется защитно-отключающие устройства.

2. Обеспечение чистоты воздуха в производственном помещении достигается удалением загрязненного или нагретого воздуха из помещения и подачей в него свежего воздуха, т.е. вентиляции.

Для предотвращения разбрызгивания и загрязнения рабочей зоны СОЖ, используются специальные формы сопел, так же применяются защитные экраны и щитки. Отработанная СОЖ собирается в специальные емкости для дальнейшей ее переработки.

5.3 Расчет и проектирование освещения.

Производственное освещение предназначено для решения следующих вопросов: улучшение зрительной работы, снижения утомляемости, повышение производительности труда и качества выпускаемой продукции.

К освещению предъявляют следующие требования:

1. Освещенность на рабочем месте должна соответствовать зрительным условиям труда согласно СНиП 23-05-95.

2. Необходимо обеспечить достаточно равномерное распределение яркости на рабочей поверхности, а так же в пределах окружающего пространства.

3. На рабочей поверхности должны отсутствовать резкие тени.

4. Величина освещения должна быть постоянной во времени.

В данном технологическом процессе применяется комбинированное освещение: общее равномерное и местное. Источником общего света являются люминесцентные лампы ОДР, а местного – лампы накаливания. Тип светильников – открытые двухламповые. Основные требования и значение нормируемой освещенности рабочих мест изложены в санитарных нормах и правилах СНиП 23-05-95. В данном случае величина освещенности составляет 1500 Лк, которое корректируется с учетом коэффициента запаса

1,5 из-за того, что со временем за счет загрязнения светильников и уменьшения светового потока ламп снижается освещенность.

$$E=1500 \cdot 1,5=2250 \text{ Лк}$$

Для равномерного общего освещения светильники располагаются рядами параллельно стенам с окнами. Наилучшее относительное расстояние между светильниками $l=1,6\text{м}$.

Расчет осветительной установки.

Величина светового потока лампы:

$$\Phi = \frac{E \cdot k \cdot S \cdot z}{n \cdot \eta},$$

где $E=1500 \text{ лк}$ – минимальная освещенность;

$k=1,5$ – коэффициент запаса;

$S=140 \text{ м}^2$ – площадь освещаемого помещения;

$z=0,9$ – коэффициент неравномерности освещения;

$n=7$ – число ламп в помещении;

$\eta =55$ - коэффициент использования светового потока (в долях единицы).

$$\Phi = \frac{1500 \cdot 1,5 \cdot 140 \cdot 0,9}{7 \cdot 55} = 736 \text{ лм.}$$

По таблице 2 [1] для общего освещения используются лампы с мощностью 100Вт, напряжением в сети 220В, напряжением на лампе 108В, током лампы 0,35А.

5.4 Обеспечение оптимальных параметров микроклимата

Микроклимат в производственных условиях определяется следующими параметрами:

1. температура воздуха t , °С;
2. относительная влажность воздуха ϕ , %;
3. скорость движения воздуха на рабочем месте V , м/с;
4. барометрическое давление P , мм рт ст.

При высокой температуре воздуха в помещении кровеносные сосуды поверхности тела расширяются, при этом происходит повышенный приток крови к поверхности тела и теплоотдача в окружающую среду значительно увеличивается. При понижении температуры окружающего воздуха реакция человеческого организма иная: кровеносные сосуды кожи сужаются. Приток крови к поверхности тела замедляется, и отдача тепла уменьшается.

Влажность воздуха оказывает большое влияние на терморегуляцию (способность человеческого организма поддерживать постоянную температуру при изменении параметров микроклимата) человека.

Повышенная влажность ($\varphi > 85\%$) затрудняет терморегуляцию вследствие снижения испарения пота, а слишком низкая влажность ($\varphi < 20\%$) вызывает пересыхание слизистых оболочек дыхательных путей.

Движение воздуха в помещении является важным фактором, влияющим на самочувствие человека. В жарком помещении движение воздуха способствует увеличению отдачи тепла организмом и улучшает его самочувствие, но оказывает неблагоприятное воздействие при низкой температуре воздуха в холодное время года.

Барометрическое давление влияет на парциальное давление основных компонентов воздуха – кислорода и азота, а следовательно, и на процесс дыхания.

Таким образом, для теплового самочувствия человека важно определенное сочетание температуры, относительной влажности и скорости движения воздуха.

Рассматриваемый технологический процесс относится к категории работ средней тяжести (затраты энергии 150...250 ккал/ч).

В соответствии с этим и с учетом перечисленных выше факторов параметры микроклимата следующие

1. температура $t = 17 \dots 22 \text{ } ^\circ\text{C}$;
2. относительная влажность $\varphi = 30 \dots 60\%$;
3. скорость движения воздуха $V = 0,5 \text{ м/с}$;

4. барометрическое давление $P_{\text{норм.}}=760$ мм рт ст.

Данные взяты из норм САНПиН 2.2.4.548-96 "Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений".

5.5 Определение категории взрывопожароопасности и обеспечение необходимыми средствами пожаротушения

Пожары на машиностроительных предприятиях представляет большую опасность для работающих, и могут причинить огромный материальный ущерб.

Причинами возникновения пожаров в проектируемом технологическом процессе могут быть:

- неисправность электрооборудования (короткое замыкание, перегрузки, большие переходные напряжения);
- самовозгорание промасленной ветоши (например, при попадании раскаленной стружки);
- искры при сварочных работах;
- курение в неустановленных местах.

Мероприятия пожарной профилактики.

1. Пожарная профилактика при проектировании и строительстве промышленных предприятий.

При проектировании зданий необходимо предусмотреть безопасная эвакуацию людей на случай возникновения пожара. Для этого на участке имеются два эвакуационных выхода.

Возникновение пожара сопровождается выделением дыма, затемняющего помещение и затрудняющего условия эвакуации и тушения пожара. Удаление дыма из горящего помещения производится через оконные проемы, а также с помощью специальных дымовых люков.

2. Средства пожаротушения.

Тушение пожаров производится водяными стволами (ручными и лафетными). Для подачи воды используются устраиваемые на предприятии и в населенном пункте водопроводы.

Для того чтобы обеспечить тушение пожара в начальной стадии его возникновения, на водопроводной сети установлены внутренние пожарные краны.

3. Для предотвращения возгорания от искр короткого замыкания все электрические цепи оснащены предохранительными устройствами для защиты от пробоев.

4. Участок оснащен автоматическим средством обнаружения пожара – пожарной сигнализацией, которая позволяет оповестить дежурный персонал о пожаре и месте его возникновения.

5. Курение разрешено только в специально отведенных местах.

6. Ответственность за соблюдение необходимого пожаробезопасного режима и своевременное выполнение противопожарных мероприятий возлагается на руководителя предприятия и начальника цеха. Проводятся разъяснительные работы среди рабочих и служащих о необходимости соблюдения противопожарного инструктажа.

5.6 Психологические особенности поведения человек при его участии в производственном процессе

Благодаря техническому перевооружению производства существенно изменяются функции и роль человека. Многие операции, которые раньше были его прерогативой, сейчас выполняют машины. В процессе труда человек, используя машины как орудия труда, осуществляет сознательно поставленные им цели. Освобождаясь от необходимости выполнять частные операции, человек начинает регулировать и контролировать огромные потоки энергии и информации, сложные системы технологического процесса. При этом возрастает уровень его ответственности и цена

допускаемых ошибок. Ошибка рабочего-станочника приводит к браку детали.

Увеличение сложности и скорости течения производственного процесса вызывает повышенные требования к точности действий рабочего, быстроте принятий решений в осуществлении управленческих функций. В значительной мере возрастает степень ответственности за совершаемые действия, т.к. ошибка рабочего также может привести к браку. Поэтому работа рабочего характеризуется значительными увеличениями нагрузки на нервно-психическую деятельность человека.

Степень автоматизации технологического процесса требует от рабочего высокой готовности к экстренным действиям, т. к. при нормальном протекании процесса основной функцией рабочего является контроль и наблюдение за его ходом. А при возникновении нарушений он должен осуществить резкий переход от монотонной работы к активным, энергичным действиям по ликвидации возникших отклонений. При этом он должен в течении короткого промежутка времени переработать большое количество информации, принять и осуществить правильное решение. Это приводит к возникновению сенсорных, эмоциональных и интеллектуальных перегрузок.

На психику рабочего также влияют степень освещенности рабочего места, т. к. 90% всей информации он получает через зрительный анализатор. А плохое освещение является раздражителем зрительного анализатора, что вызывает общее утомление рабочего.

Важным элементом рабочего места является рабочая среда, которая оказывает существенное влияние на функциональное состояние и работоспособность рабочего. Рабочая среда оказывает также непосредственное влияние на показатели надежности, быстродействия и точности работы. Рабочая среда должна быть комфортной, т.е. должна обеспечивать оптимальную динамику работоспособности человека, хорошее самочувствие и сохранение его здоровья.

Прямое влияние шума заключается в создании помех при организации речевой связи между рабочими. Шум оказывает прямое влияние на слуховой анализатор человека, приводя к понижению остроты слуха. Результатом косвенного влияния шума является, например, сужение концентрации внимания. Шум оказывает также и эмоциональное воздействие: он является причиной возникновения таких отрицательных эмоций, как досада, раздражение.

Вибрация, заключающаяся в колебаниях тела человека с определенной амплитудой и частотой, затрудняет выполнение зрительных и двигательных операций, мешает сосредоточенному наблюдению, нарушает восприятие глубины и пространства.

Из вышеизложенного можно сделать вывод, что главной задачей инженерной психологии является разработка оптимальных методов и средств разрешения противоречий между технологическим процессом и техникой. Ее цель – повышение производительности труда путем гуманизации техники и технологии.

5.7 Обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды

Важнейшей задачей современности является проблема защиты окружающей среды. Выбросы промышленных предприятий в атмосферу, воду и недра земли на современном этапе развития достигли уровня загрязнения, значительно превышающего допустимые санитарные нормы.

Природоохранительная деятельность предприятия осуществляется в соответствии с требованиями закона Российской Федерации "Об охране природной среды", постановлениями правительства Российской Федерации и разработанными на их основе нормативно-техническими документами. Управление природоохранной деятельностью предприятия осуществляется в соответствии с требованиями "Положения об организации работ по охране

окружающей среды’’, разработанного отделом охраны природы и утвержденного руководством предприятия.

Государственный контроль производится Министерством природы Российской Федерации и территориальными комитетами по охране окружающей среды и природных ресурсов.

Научно-техническая революция намного расширяет возможности интенсивного использования природных ресурсов, необходимых для дальнейшего развития производительных сил, удовлетворения материальных и духовных потребностей общества. В то же время научно-техническая революция нередко усложняет взаимоотношения человека с окружающей средой, вносит весьма заметные и непредвиденные изменения в экологические системы, в регуляцию биосферы в целом.

Основные мероприятия по охране окружающей среды от загрязнений – создание безотходных промышленных предприятий.

Охрана атмосферы.

Большую опасность представляет собой загрязнение атмосферы. Выбросы в атмосферу – неотъемлемая часть любого технологического процесса.

В человеческий организм вредные вещества могут попасть через дыхательные пути, пищеварительный тракт и кожный покров. Наибольшее значение имеет поступление их через органы дыхания, поэтому загрязнение атмосферы представляет для здоровья человека наибольшую опасность. Наряду с органами дыхания содержащиеся в воздухе вредные вещества поражают органы зрения и обоняния.

Так же, как и на человека, загрязненный атмосферный воздух отрицательно воздействует на животных, птиц, насекомых и может существенно повлиять на элементы жизненно важные для растений.

Министерством Здравоохранения Российской Федерации установлены предельно-допустимые концентрации вредных веществ в атмосферном воздухе. На величину концентрации вредных примесей в атмосфере влияют

метеорологические условия, определяющие перенос и рассеивание примесей в воздухе.

Основные меры защиты атмосферы от загрязнений промышленными пылями и туманами предусматривают широкое применение пыле- и туманоулавливающих аппаратов и систем, основанных на принципиальных особенностях процесса очистки.

В данном технологическом процессе применяют следующее пылеочистное оборудование:

1. Сухие пылеуловители – аппараты, в которых отделение частиц примесей от воздушного потока происходит механическим путем за счет сил гравитации и инерции. Данные пылеуловители обладают компактностью, т. к. вентилятор и пылеуловитель расположены в одном корпусе.

2. Электрофильтры – аппараты электрической очистки газов от взвешенных в них частиц пыли и тумана. Этот процесс основан на ударной ионизации газа в зоне ионизирующего разряда, передачи разряда ионов частицами примесей и осаждением примесей на осадительных электродах. Загрязненные газы, поступающие в электрофильтр, всегда оказываются частично ионизированными за счет различных внешних воздействий, поэтому они способны проводить ток, попадая в пространство между двумя электродами. Величина силы тока зависит от числа ионов и напряжения между электродами. При увеличении напряжения между электродами вовлекается все большее число ионов, и величина тока растет до тех пор, пока в движении окажутся все ионы, имеющиеся в газе.

Охрана водного бассейна.

Водоохранная деятельность предприятия осуществляется в соответствии с требованиями "Водного кодекса Российской Федерации", "Правил охраны поверхностных вод" и разработанными на их основе предельно-допустимыми нормативами сбросов загрязняющих веществ в водоемы. Предприятием разработан план мероприятий по достижению этих нормативов. По результатам их выполнения предприятию ежегодно выдается

разрешение на сброс вредных веществ в водоемы. Хозяйственно-бытовые сточные воды предприятия отводятся в коммунальный коллектор и далее на городские очистные сооружения. Производственные и ливневые сточные воды отводятся по отдельной схеме в реку.

На предприятии эксплуатируется ряд локальных очистных сооружений по очистке производственных вод, где широко применяются высокоэффективные методы очистки: флотация, фильтрование и др. Схема локального сооружения зависит не только от типа загрязнения сточных вод, но и от вида и последовательности проведения технологического процесса, мощности предприятия.

Для сокращения объемов сбросов сточных вод на заводе используются системы оборотного водоснабжения.

На машиностроительном предприятии очистка сточных вод происходит в два этапа:

1. Сточные воды очищаются в локальных очистных сооружениях от примесей, наиболее характерных для данного технологического процесса.
2. Осуществляется очистка общего стока предприятия.

Степень очистки сточных вод определяется назначением очистных стоков: повторное использование в оборотном водоснабжении, сброс в водоемы или сброс в городскую сигнализацию.

Виды загрязнений могут быть следующие:

- механические примеси, в том числе гидрооксиды металлов;
- эмульсии;
- моющие растворы;
- растворенные токсичные соединения органического и минерального происхождения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дипломный проект посвящен проектированию участка по переработке автомобильных шин.

Расчётно-пояснительная записка дипломного проекта состоит из пяти разделов:

- 1 Объект и методы исследования
- 2 Расчеты и аналитика
- 3 Результаты проведенного исследования
- 4 Финансовый менеджмент
- 5 Социальная ответственность

В первом разделе дипломного проекта выполнено технико-экономическое обоснование разработки метода утилизации автомобильных шин, обобщены сведения об автомобильных шинах.

В втором разделе, разработана бародеструкционная технология переработки автомобильных шин в крошку, приведено описание и перечень работ, выполняемых на посту по переработки шин, а так же выполнен технологический расчёт предприятия. Здесь, исходя из численности парка рассчитан объем работ по ТО, ТР, УМР и трудоёмкости.

В третьем разделе проанализированы станды для резки автомобильных шин на фрагменты, разработан станд для резки шин.

В части финансового менеджмента представлены результаты влияния проектных решений на экономические показатели работы предприятия:

Срок окупаемости капитальных вложений составляет 0,1 года.

В разделе социальной ответственности проведен анализ опасных и вредных факторов и предложены мероприятия по их ликвидации. Выполнен расчет освещения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Устройство и техническое обслуживание автомобилей КамАЗ. – М: Транспорт, 1976.
2. ОНТП-01-91. Общесоюзные нормы технологического проектирования предприятий автомобильного транспорта. –М.: Гипроавтотранс, 1991.– 184 с.
3. Технология выполнения регламентных работ первого и второго технического обслуживания автомобилей КамАЗ, ЦЕНТРАВТОТЕХ, 1976, 152 с
4. Схемы переработки изношенных шин,
http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=4173
5. В.В. Беднарский. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: учебник/ В.В. Беднарский – изд. 2-е- Ростов на Дону: Феникс, 2005 - 448 с. (СПО).
6. Правила эксплуатации автомобильных шин (АЭ 001-04)
7. М.М. Болбас Основы технической эксплуатации автомобилей: учебник/ М.М. Болбас – Минск.: Амалфея, 2001. – 352 с.
8. В.К. Вахламов. Автомобили конструкция и элементы расчёта: учебник для студ. высш. учеб. заведений/ В.К. Вахламов.-М.: Изд. центр «Академия», 2006.- 480 с.
9. ГОСТ Р51709-2001. Автотранспортные средства. Требования безопасности к техническому состоянию и методы проверки.
10. А.В. Дынько. Диагностика неисправностей автомобиля. –М.: ТИД Континент-Пресс, Рипол Классик, 2015. – 384 с.
11. Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанов. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей./ Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанов – М.: Форум: Инфра, 2011-280 с.

12. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта / Государственное унитарное предприятие (ГУП) «Центроргтрудавтотранс». – М.: Транспорт, 2003.
13. Петросов В.В. Ремонт автомобилей и двигателей: учебник для студ. Учреждение среднего проф. Образования/ В.В. Петросов. – 3-е изд., стер. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 224 с.
14. российская транспортная энциклопедия. Техническая эксплуатация и ремонт автотранспортных средств. – Т.3./ под ред. Е.С. Кузнецова, - М.: РООИП, 2000. – 456 с.
15. Сарбачёв В.И. и др. техническое обслуживание и ремонт автомобилей: механизация и экологическая безопасность производственных процессов/В.И. Сарбаев и др. – Ростов на Дону: Феникс, 2004. – 448 с. – (Учебники, учебные пособия).
16. Техническая эксплуатация автомобилей /И.Н. Аринин и др. – Ростов на Дону: Феникс, 2014.- 320 с. – (высшее профессиональное образование).
17. Техническая эксплуатация автомобилей: учебник для ВУЗов/ Е.С. Кузнецов и др. 4-е изд. перераб. и доп. – М.: Наука, 2001.- 535 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ульман И.Б., Тоия ГА. и др. Ремонт машин - М.: Машиностроение, 1982.
2. Акурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя - М.: Машиностроение, 1987.
3. Тельнов Н.Ф. Технология очистки сельскохозяйственной техники - М.: Колос, 1983.
4. Тельнов Н.Ф. Ремонт машин-М.: Агропромиздат, 1992.
5. Завьялов С.Н. Мойка автомобилей. Технология и оборудование - М.:Колос, 1994.
6. Бабусенко С.М. Проектирование ремонтных предприятий - М.: Колос, 1981.
7. Курсовая и дипломное проектирование по ремонту машин /Смелов АЛ., Серый И.С, Уралов ИЛ., Черкун В.Е.-М.: Колос. 1984
8. Успогов/ Детали машин - М.: Машиностроение, 1982
9. Трубчатые электронагреватели; Сводный каталог, СК-60-95/Информэлектро-М.: Информэлектро, 1995.
- Ю.Алексеев Г.Н. Общая теплотехника. - М.: Высшая школа, 1980
- 11 .Чечеткин А.В., Занемонец Н.А Теплотехника. - М.: Высшая школа, 1986
- 12.Михеев МА. Основы теплопередачи - М.: Госэнергоиздат, 1976
- 13.Попова Г.Н., Алексеев С.Ю. Машиностроительное черчение: Справочник. -Л.: Машиностроение, 1983
- 14.Копорев Ф.М. Охрана труда. - М.: Агропромиздат, 1988