

*Е.П. Меркулов, В.А. Белевитин,
В.В. Руднев, М.Л. Хасанова*

**ПРАКТИКО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ:
СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**



*Е.П. Меркулов, В.А. Белевитин,
В.В. Руднев, М.Л. Хасанова*

**ПРАКТИКО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ
ОБУЧЕНИЕ ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ
ОБСЛУЖИВАНИЮ, ЭКСПЛУАТАЦИИ
И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ:
СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

Челябинск
2019

УДК 629.119(075.32)

ББК 39.33

М 52

Меркулов, Е.П. Практико-производственное обучение по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту автомобилей: содержание и оформление курсовой работы (проекта)

[Текст]: учеб.-методич. пособие по выполнению курсовой работы (проекта) / Е.П. Меркулов, В.А. Белевитин, В.В. Руднев, М.Л. Хасанова. – Челябинск: Изд-во "Библиотека А. Миллера", 2018. – 137 с.

ISBN 978-5-93162-119-7

Учебно-методическое пособие разработано в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению бакалавриата 44.03.04. «Профессиональное обучение» (по отраслям), профиль «Транспорт», включает основные требования к структуре и оформлению курсовой работы (проекта) по техническому обслуживанию, эксплуатации и ремонту автомобилей, которые являются обязательными для всех обучающихся по основной профессиональной образовательной программе данного направления.

Пособие рекомендуется для студентов и профессорско-педагогического состава вузов, занимающихся систематизацией, закреплением и углублением теоретических знаний по специальным дисциплинам: «Устройство двигателей и систем автомобилей», «Устройство трансмиссии и ходовой части автомобилей», «Техническая эксплуатация автомобилей», «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей»

Рецензенты: Г.А. Орлов, д-р техн. наук, профессор
К.Н. Семендяев, канд. пед. наук, доцент

ISBN 978-5-93162-119-7

© Е.П. Меркулов, В.А. Белевитин,
В.В. Руднев, М.Л. Хасанова, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Условные обозначения и термины.....	4
ВВЕДЕНИЕ.....	5
1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА).....	8
1.1. Организационные мероприятия по выполнению курсовой работы (проекта).....	8
1.2. Выбор темы курсовой работы (проекта).....	9
2. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА) И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЁ ОФОРМЛЕНИЮ.....	12
2.1. Содержание курсовой работы (проекта).....	12
2.2. Рекомендации по оформлению курсовой работы (проекта).....	16
2.2.1. Принципы оформления пояснительной записки.....	16
2.2.2. Общие принципы построения текста пояснительной записки.....	19
2.2.3. Методика изложения содержания и стилистика... ..	25
2.2.4. Оформление текста пояснительной записки.....	27
2.2.5. Оформление таблиц	31
2.2.6. Оформление использования формул.....	32
2.2.7. Оформление иллюстративного материала.....	33
2.2.8. Требования к печатанию пояснительной записки.....	36
2.2.9. Оформление списка использованной литературы.....	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	40
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	44

Условные обозначения, основные понятия и термины

АТ	- Автомобильная техника
АТС	- Автотранспортные средства
ГАП	- Грузовые автомобильные перевозки
ГРМ	- Газораспределительный механизм
ГСИ	- Государственная система обеспечения единства измерений
ДВС	- Двигатель внутреннего сгорания
КШМ	- Кривошипно-шатунный механизм
МВИ	- Методика выполнения измерений
НД	- Нормативные документы
СК	- система качества
СОЕИ	- Система обеспечения единства измерений
СП	- Санитарные правила
СТР	- Специальные технические регламенты
ТО	- Техническое обслуживание
ТР	- Текущий ремонт
ТС	- Транспортные средства

ВВЕДЕНИЕ

Практическое (производственное) обучение основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата по направлению 44.03.04. «Профессиональное обучение», профиль «Транспорт» базируется на знаниях, приобретаемых обучающимися в процессе изучения специальных дисциплин «Устройство двигателей и систем автомобилей», «Устройство трансмиссии и ходовой части автомобилей», «Техническая эксплуатация автомобилей», «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей». Основной целью практического (производственного) обучения обучающихся является овладение ими овладение первичными профессиональными умениями и навыками по рабочей профессии в области технического обслуживания (ТО), эксплуатации, и текущего ремонта (ТР) автотранспортных средств.

Завершающим этапом практического (производственного) обучения обучающихся изучения является курсовая работа (проект), предназначение которой состоит в закреплении и углублении знаний по эксплуатации, технологии и организации ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта, а также для подготовки обучающихся к выполнению выпускной квалификационной работы.

Основные задачи курсового проектирования:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний, полученных обучающимися при изучении специальных дисциплин «Устройство двигателей и систем автомобилей», «Устройство трансмиссии и ходовой части автомобилей», «Техническая эксплуатация автомобилей», «Техническое обслуживание и ремонт автомобилей»;

- усвоение основ проектирования и технологических расчетов зон технического обслуживания (ТО), диагностики (Д) и текущего ремонта (ТР), участков ТО и ТР станций технического обслуживания автомобилей (СТОА), производственных участков в автотранспортных предприятиях (АТП) и организациях различных форм собственности;
- умение правильно выбрать метод организации производства ТО и ТР и его обоснование для конкретных условий эксплуатации автотранспортных средств;
- умение пользоваться специальной технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами;
- развитие способностей у обучающихся к исследовательской работе на участках ТО и ТР СТОА, а также – проектированию производства АТП.

При выполнении курсовой работы (проекта) обучающиеся впервые сталкиваются с самостоятельным выполнением инженерно-технического задания и, в итоге, должны показать теоретические знания и умение применять их на практике. Выполнение курсовой работы (проекта) позволяет обучающимся овладеть умением пользоваться специальной технической и нормативно-справочной литературой, нормативными материалами и стандартами, грамотно выбирать технологические процессы ТО и ТР узлов и агрегатов автомобилей, подбирать необходимое технологическое оборудование, инструмент и материалы, знать требования ТБ при проведении работ по ТО и ТР автомобилей в условиях СТОА и АТП, разрабатывать технологические карты на технологические процессы ТО и ТР автомобилей, регулировок их систем, агрегатов, механизмов, узлов и деталей, развить навыки самостоятельной работы.

Целью методических указаний по выполнению курсовой работы (проекта) является ознакомление обучающихся с основными позициями по выполнению задания курсовой работы (проекта) и с требованиями, предъявляемыми при разработке и оформлении пояснительной записки и графической части курсовой работы (проекта), ознакомление с методикой ее выполнения.

Разработка курсовой работы (проекта) – творческая деятельность, важнейшая составляющая учебного процесса в вузе, завершающая изучение целого ряда образовательных дисциплин. В ходе разработки курсовой работы (проекта) приводятся в систему навыки самостоятельного подхода к решению педагогических и управленческих задач, совершенствуются умения и закрепляются знания, полученные за время обучения в вузе, формируются профессиональные компетенции.

Пособие составлено на основе опыта и практики научного руководства курсовыми работами (проектами) профессорско-преподавательским составом кафедры. В нем изложены основные требования к структуре и оформлению курсовой работы (проекта). Они разработаны в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению бакалавриата 44.03.04. «Профессиональное обучение» (по отраслям), профиль «Транспорт» и являются обязательными для всех обучающихся по ОПОП данного направления.

1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

1.1. Организационные мероприятия по выполнению курсовой работы (проекта)

Задание на курсовую работу (проект) (КР(П)) выдается обучающимся не менее чем за 1,5 месяца до сдачи (защиты) КР(П). Задания выдаются обучающимся на специальных бланках, которые подписываются студентами и затем сдаются в деканат факультета.

Общее руководство и контроль над выполнением КР(П) осуществляет преподаватель выпускающей кафедры, который выдает задание, контролирует ход выполнения работы, консультирует обучающихся. Консультации проводятся за счет времени, отведенного в рабочем учебном плане на выполнение КР(П).

После получения заданий обучающиеся приступают к выполнению КР(П). На время выполнения КР(П) составляется график, в котором указываются сроки выполнения ее разделов.

Продуктивная работа с первых же дней над выполнением КР(П) начинается с изучения обучающимися материалов рекомендованной литературы [1-31], требований руководящих документов по содержанию КР(П) и правилам её оформления, вследствие чего обучающийся отчетливо представляет свои задачи и пути их решения.

Успешное выполнение КР(П) в установленные сроки возможна лишь при достаточно высокой организации планирования и обеспечения ритмичности работы обучающегося над выполнением задания КР(П).

Обучающиеся обязаны регулярно посещать консультации и представлять руководителю КР(П) выполненные за период между консультациями разделы своей работы.

Осуществление руководителем КР(П) контроля ее выполнения обучающимися необходимо для своевременного выявления недостатков в организации, повышения ответственности обучающихся за полноту и качество выполнения разделов КР(П) в установленные сроки и оказания им своевременной помощи проведением квалифицированных консультаций.

По завершении обучающимся КР(П) руководитель проверяет, подписывает его, ставит оценку по пятибалльной шкале. Преподаватель может предусмотреть защиту КР(П). К защите допускаются полностью законченные и подписанные руководителем КР(П). На защите студент делает доклад по выполненной работе, в котором излагает содержание КР(П) и отвечает на вопросы руководителя. По итогам защиты студента руководитель выставляет оценку. Оценка за КР(П) определяется с учетом полноты и качества разработки темы, теоретических знаний обучающегося и его умения защитить выполненную работу.

Обучающемуся, получившему неудовлетворительную оценку, предоставляется право выбора новой темы или доработки прежней темы и определяется новый срок для ее выполнения.

1.2. Выбор темы курсовой работы (проекта)

Темы КР(П), как правило, определяются и утверждаются на заседании выпускающей кафедры и доводятся до сведения обучающихся. Конкретная тематика КР(П) должна отвечать следующим требованиям:

- соответствовать задачам подготовки педагогов профессионального обучения ОПОП бакалавриата по направлению 44.03.04. «Профессиональное обучение», профиль «Транспорт»;
- учитывать направления и проблематику современных научно-технических исследований в области ТО и ТР автомобильного транспорта;
- приобщать обучающихся к работе над проблемами, которые исследуют отдельные преподаватели и коллектив кафедры в целом;
- учитывать разнообразие интересов обучающихся в области теории и практики автотранспорта, а также результаты их работы в рамках научно-исследовательских работ;

Основная тематика курсовых работ направлена на формирование у обучающихся важнейших обязательных профессиональных знаний и умений педагога профессионального обучения. Она связана с изучением и анализом существующей научной [1-31], технической, нормативной и учебно-программной документации.

Курсовые работы (проекты), решающие реальные научно-технические задачи и выполненные на высоком научно-техническом уровне, могут являться основой выпускных квалификационных работ (ВКР).

Инициативная тематика, как правило, связана с будущей или настоящей профессиональной деятельностью обучающегося.

Темы КР(П) могут определяться разными способами:

1. Обучающийся выбирает ее самостоятельно из предлагаемого перечня основных тем;
2. Тему предлагает преподаватель, являющийся руководителем КР(П), если он ведет научные исследования по опре-

деленной проблеме и хотел бы привлечь к ее разработке обучающегося;

3. Обучающийся сам предлагает тему, способствующей его практической деятельности. Как правило, такие темы выбирают обучающиеся, которые до обучения в вузе имели опыт работы в сфере ТО и ТР автотранспорта.

В любом случае тема КР(П) должна быть согласована с руководителем. После того, как тема выбрана, составляется график, в котором определяются сроки выполнения этапов КР(П). График выполнения этапов КР(П) облегчает контроль хода выполнения задания и помогает обучающемуся самостоятельно и осознанно выполнять задание по КР(П). Актуальность тематики, практическая значимость курсовой работы (проекта) и творческая самостоятельность при её выполнении создают основу для выработки активной позиции обучающегося как будущего воспитателя высококвалифицированных рабочих и специалистов.

Примерные темы основной тематики КР(П) приведены в Приложении 1.

2. СТРУКТУРА КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА) И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЕЁ ОФОРМЛЕНИЮ

2.1. Содержание курсовой работы (проекта)

Итоговый документ, представляемый студентом после выполнения задания КР(П), представляет собой пояснительную записку (ПЗ) объемом 50–70 страниц машинописного текста формата А 4 на одной стороне листа офсетной бумаги белого цвета.

Структурными элементами ПЗ КР(П) являются:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- охрана труда при проведении работ;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (технологические карты)

Титульный лист КР(П) должен содержать следующие сведения:

- полное наименование министерства, университета, кафедры;
- наименование темы КР(П);
- название вида документа (курсовая работа (проект));
- сведения об исполнителе КР(П) (Ф.И.О студента, номер группы, подпись);
- сведения о руководителе КР(П) (Ф.И.О., должность, ученая степень, подпись);
- наименование места (например, Челябинск) и года выполнения КР(П).

Образец титульного листа приведен в Приложении 2.

Содержание должно включать перечень структурных элементов КР(П) с указанием номеров страниц, с которых начинается их месторасположение в тексте, в том числе:

- введение;
- главы, разделы, пункты;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Формулировки названия всех структурных элементов КР(П) должны точно соответствовать ее содержанию, быть краткими, четкими и последовательно отражать ее внутреннюю логику.

Во введении отмечаются актуальность и значимость темы КР(П), ее цели и задачи, методы сбора и обработки информации, обоснование выбора использованных нормативных документов и литературных источников, особенности и краткое сжатое изложение содержания КР(П).

Основная часть КР(П) должна быть разделена на главы, параграфы, пункты и подпункты. Каждый элемент основной части КР(П) должен представлять собой законченный в смысловом отношении фрагмент работы. В структуре основной части должно быть выделено не менее двух глав, а в их составе не менее двух параграфов и т. д.

В основной части КР(П) необходимо показать:

- назначение, характеристику, предъявляемые требования, устройство и работу системы (механизма, агрегата, узла);
- повреждения и отказы, возникающие в рассматриваемой системе (механизме, агрегате, узле) в процессе эксплуатации, способы их обнаружения и предупреждения и устранения;

- технологии, оборудование, инструмент и материалы, применяемые при проведении технического обслуживания рассматриваемой системы (механизма, агрегата, узла);
- технологии, оборудование, инструмент и материалы, применяемые при проведении ремонта рассматриваемой системы (механизма, агрегата, узла);
- меры охраны труда при проведении работ по техническому обслуживанию и ремонту системы (механизма, агрегата, узла); в условиях СТОА и АТП, в т.ч., меры промышленной санитарии, электро- и пожаробезопасности.

В заключении ПЗ КР(П) содержатся ее итоги, приводятся основные выводы, характеризующие в сжатом виде итоги проделанной работы. Важнейшее требование к заключению – его краткость и обстоятельность; в нем не следует дословно повторять содержание введения и основной части КР(П), в частности выводов, сделанных по главам.

Список использованной литературы должен содержать сведения о всех источниках, использованных при выполнении КР(П) (монографии, статьи, учебные пособия, учебно-методические пособия, справочная литература, нормативно-технические документы, стандарты, материалы из Интернет и др. электронных сетях). Основные требования, предъявляемые к списку использованной литературы:

- соответствие теме КР(П);
- наличие ссылок в тексте КР(П) на все представленные в списке издания, которые обозначаются цифрами в квадратных скобках, которые указывают порядковый номер источника в списке использованной литературы;
- разнообразие видов изданий: официальные, нормативные, справочные, учебные, научные и др.
- отсутствие морально устаревших документов.

Библиографические описания документов в списке литературы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1.2003 «Библиографическое описание документа». Библиографические описания документов располагают в алфавитном порядке их элементов: авторских заголовков (фамилии и инициалы авторов) или основных заглавий. В ПЗ КР(П) допускается располагать библиографические описания литературы и документов в порядке их упоминания в тексте ПЗ с упорядоченной нумерацией арабскими цифрами с точкой.

Приложения КР(П) содержат разработанные технологические карты по ТО и ТР систем, узлов и агрегатов автомобиля, которые должны включать следующие позиции:

- назначение и периодичность проведения технологической операции ТО или ТР;
- внешние признаки необходимости проведения технологической операции ТО или ТР системы (механизма, агрегата, узла);
- технические условия (ТУ) на проведение технологической операции. В ТУ должны быть указаны позиции, которые в обязательном порядке должен соблюсти автослесарь, чтобы правильно выполнить ТО (проверку, регулировку) или ТР. В ТУ также указываются те параметры проверки (регулировки), которые должны быть достигнуты в результате проведения технологических операций;
- технологическое оборудование, инструмент, материалы, используемые при проведении данной технологической операции ТО или ТР системы (механизма, агрегата, узла);
- исполнитель работы, его разряд;
- пошаговая технология проведения ТО или ТР системы (механизма, агрегата, узла);

- возможные последствия неправильного или несвоевременного проведения ТО или ТР системы (механизма, агрегата, узла);

Текст технологической карты должен быть кратким и лаконичным. При необходимости он сопровождается необходимыми поясняющими иллюстрациями.

2.2. Рекомендации по оформлению курсовой работы (проекта)

2.2.1. Принципы оформления пояснительной записки

Пояснительная записка (ПЗ) КР(П) состоит из текстовой части, графического материала, перечня использованной литературы и приложений. Содержание текстовой части ПЗ КР(П) представляется в виде собственно текста, таблиц, иллюстраций и других составляющих.

Текст ПЗ КР(П) должен быть написан логически последовательно, литературным языком без употребления как излишне пространных и сложно построенных предложений, так и чрезмерно кратких, лаконичных фраз, слабо между собой связанных, допускающих двойное толкование и т.п. Не следует вести изложение от первого лица единственного числа: «я считаю», «я обнаружил», местоимения «мы», например, «нами в работе было установлено, что...», «на наш взгляд, это может объясняться тем, что...». Можно использовать выражения в безличной форме: «результаты анализа свидетельствуют о том, что ...», «на основе выполненного анализа можно утверждать ...», «проведенные исследования подтвердили ...» и т.п.

В КР(П) должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами совре-

менного русского языка. Трактовка ключевых для КР(П) понятий должна быть абсолютна однозначной, текст ПЗ КР(П) должен отвечать следующим основным формальным требованиям:

- четкость структуры;
- логичность и последовательность;
- точность приведенных сведений;
- ясность и лаконичность изложения материала;
- соответствие изложения материала нормам литературного русского языка.

В начале ПЗ КР(П) приводится оглавление. Текстовая часть КР(П) выполняется на листах писчей бумаги белого цвета стандартного формата А4 с использованием одной стороны листа и соблюдением следующих требований:

- поля: левое - 30 мм, правое - 15 мм, верхнее и нижнее по 20 мм;
- шрифт размером 14 пт, гарнитурой Times New Roman;
- межстрочный интервал — полуторный;
- отступ «красной строки» — 1,25 мм;
- выравнивание текста — по ширине.

Каждая глава, введение, заключение и список использованной литературы начинаются с новой страницы ПЗ КР(П). Наименования глав, разделов, параграфов следует (основной части КР(П) и охрана труда при проведении работ) располагать по центру строки без точки в конце и подчеркивания, отделяя их от текста пустой строкой.

В тексте ПЗ КР(П) не должны применяться сокращения слов, кроме общепринятых. Если в тексте приводятся цитаты или цифровые данные, заимствованные из литературы, то обязательно на источник дается ссылка в конце цитаты посредством заключенного в квадратные скобки номера

источника по списку использованной литературы, который размещается в конце ПЗ КР(П) следом за заключением перед приложениями.

Иллюстративный (графический) материал (графики, диаграммы, схемы, фотографии, скриншоты с экрана ПК и др.), приводимый в промежутке текста ПЗ (Приложение 3), следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, что считается более предпочтительным вариантом, или на отдельных вкладках соответствующего приложения, формируемого как контента графического материала ПЗ. В случае большого формата иллюстративного материала допускается размещение его на следующей странице пояснительной записки, но не далее. На все иллюстрации в ПЗ должны быть ссылки со сквозной нумерацией и иметь названия под иллюстрацией. Допускается сквозная нумерация иллюстраций отдельно в каждой главе ПЗ. Иллюстративный материал является обязательной частью КР(П). Он должен быть органически связан с текстовой частью и в наглядной форме иллюстрировать основные положения анализа выполненной работы/проекта. При этом в тексте ПЗ должны быть сформулированы сноски на приведенный иллюстрированный материал и пояснения к нему.

Приводимые в текстовой части ПЗ таблицы располагаются также, как графический материал с аналогичным ему порядком сквозной нумерации в её тексте, в том числе отдельно по главам. Таблицы преимущественно помещаются в промежутке текстовой части ПЗ с соответствующим Приложению 3 оформлением: проставлением порядкового номера таблицы в правом верхнем углу над её названием после слова «Таблица» и размещением заголовка таб-

лицы (её названия) непосредственно над ней по центру строки без проставления точки в конце названия таблицы. При оформлении содержания таблиц используется одинарный межстрочный интервал, шрифт размером 12 пт гарнитурой Times New Roman.

На включаемые в ПЗ иллюстративные материалы и перечень (список) использованной литературы должны быть обязательно ссылки в текстовой части ПЗ. Список использованной литературы оформляется соответственно требованиями ГОСТ 7.1 2003 с использованием размещения литературных источников в алфавитном порядке или в порядке их цитирования по ходу текста ПЗ.

2.2.2. Общие принципы построения текста пояснительной записки

Основная часть ПЗ КР(П) должна составлять не менее 70% её полного объема и согласовываться в своей структуре с планом КР(П). Она неизбежно делится на главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. Каждая глава, по меньшей мере из двух глав КР(П), состоит не менее чем из двух параграфов. Желательно, чтобы главы (и соответственно параграфы) были примерно одинаковыми по объему.

В текстовой части ПЗ КР(П) указываются следующие заголовки: «Введение», «Глава», номера глав и их название, а также нумерация и названия параграфов глав, выводы по главам, «Заключение», «Список использованной литературы» (в т.ч. электронных источников) и «Приложения». Заголовки оформляются полужирным шрифтом, выравниваются по центру строки. Каждый структурный элемент ПЗ КР(П) размещается с новой страницы. Подчеркивание заголовков и перенос содержащихся в них

слов не допускается. Не разрешается выделение подзаголовков по тексту параграфов.

Страницы ПЗ КР(П) нумеруются арабскими цифрами в центре нижней части её листа без точки.

Главы в ПЗ КР(П) – это основные структурные единицы её текста и графического сопровождающего материала ПЗ. Название каждой главы необходимо формулировать так, чтобы оно не оказалось шире темы по объёму содержания и равновелико ей, т. к. глава представляет собой только один из аспектов темы и название должно отражать эту подчиненность.

Первой страницей ПЗ КР(П) является титульный лист, который заполняется по строго определенным правилам (Приложение 1). Следом за титульным листом размещается содержание (Приложение 4), в котором приводятся заголовки всех глав, параграфов и более мелких рубрик КР(П) (кроме подзаголовков, даваемых в подбор с текстом ПЗ) и указываются страницы, с которых они начинаются.

Листы ПЗ КР(П), кроме титульного листа, оформляются рамками со штампом. При этом в первой рамке (Приложение 4) используется широкий штамп, на всех последующих – узкий с соблюдением расстояния от рамки до границ текста - не менее 5 мм (Приложение 5).

Заголовки в оглавлении должны точно соответствовать заголовкам в тексте ПЗ КР(П). Нельзя сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте КР(П). Заголовки одинаковых ступеней рубрикации следует располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три-пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все за-

головки начинают с прописной буквы, точку в конце заголовка не ставят. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

За оглавлением ПЗ КР(П) следует введение, которое представляет собой наиболее ответственную часть КР(П), поскольку содержит в сжатой форме все фундаментальные положения, обоснованию которых посвящена КР(П). Это актуальность выбранной темы КР(П), цель и содержание поставленных задач, объект и предмет исследования, избранный метод (методы) исследования, прикладная ценность полученных результатов.

Обоснование актуальности темы должно занимать, с точки зрения композиционной структуры ПЗ КР(П), примерно одну-две страницы введения и содержать объяснение того, почему к данной теме целесообразно обратиться именно сейчас, какова практическая необходимость. За обоснованием актуальности во введении ПЗ КР(П) следует сформулировать проблему КР(П) и дать обоснование обращения именно к этой теме. Здесь нужно продемонстрировать хорошую осведомленность в теме КР(П).

Далее формулируются цель, объект и предмет КР(П), его задачи, иначе говоря, его стратегия и тактика. При этом необходимо помнить, что перечисление задач имплицитно задает план и внутреннюю логику текста всей работы. Не обязательно, но желательно во введении к работе кратко сказать о структурных этапах дальнейшего изложения и обосновать логику его построения.

В основной части ПЗ КР(П), составляющей по объему ~ 70% всего текста (вместе с последующей главой по охране труда при проведении работ ТО и ТР), подробно изла-

гается ход выполненного задания, обосновываются и формулируются его промежуточные результаты. Принципиальными требованиями к основной части ПЗ являются последовательность, доказательность, отсутствие в ней лишнего, необязательного и загромождающего материала.

В главе по охране труда при проведении работ ТО и ТР подробно излагается соответствующие позиции основной части КР(П).

Заключительная часть ПЗ КР(П) (заключение) должна содержать выводы, сделанные по результатам КР(П). Эта часть ПЗ, в целом небольшая по объему, имеет особую важность, поскольку именно здесь в завершенной и логически безупречной форме должны быть представлены итоговые результаты выполненной КР(П). Заключение – это не просто суммирование достигнутых результатов, а своего рода синтез, органично соединяющий эксплицитный и имплицитный уровни изложения, отдельные выводы по теме и совокупный итог работы в целом. В заключении необходимо соотнести полученные выводы с целями и задачами, поставленными во введении, соединить в единое целое извлеченные выводы, оценить успешность собственной работы. Иногда целесообразно построить текст заключения как перечень выводов, разбив его на пункты, каждый из которых – выделение и обоснование одного конкретного вывода. Если работа наряду с теоретическими результатами имеет и практические следствия, это также нужно оговорить в заключении.

Вслед за заключением обычно приводится список использованной литературы – это перечень литературных источников, использованных автором при работе над темой КР(П). Каждый включенный в такой список литера-

турный источник необходимо отразить в тексте ПЗ КР(П). Не стоит включать в список использованной литературы те источники, на которые нет ссылок в тексте КР(П), а также энциклопедии, справочники и газеты. Ссылки на электронные ресурсы локального информационного доступа к литературным источникам из сети Internet оформляются в следующем виде:

Ильенкова, С.Д. Показатели качества образования / С.Д. Ильенкова. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.toptrening.ru/articles/1002>.

Вспомогательные или дополнительные материалы, которые загромождают текст основной части ПЗ КР(П), помещают в приложениях, которые помещаются в конце ПЗ КР(П). Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в ПЗ КР(П) более одного приложения они нумеруются арабскими цифрами (без знака №), например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д. Нумерация страниц, на которых даются приложения, должна продолжать общую нумерацию страниц основного текста ПЗ КР(П). Связь основного текста пояснительной записки с приложениями осуществляется посредством ссылок, которые употребляются со словом «смотри», например: (см. Приложение 1).

Рубрикация текста. Текст ПЗ КР(П), как всякий текст, должен делиться на крупные и мелкие части. Такое деление или рубрикация текста, проявляется в наличии структурных подразделов – глав и параграфов, имеющих заголовки и пронумерованных римскими и арабскими цифрами; более мелкие рубрики, чем параграф, помечаются буквами русского или латинского алфавита. Простейшим

видом рубрикации является деление текста внутри самостоятельной единицы – параграфа или подпараграфа с помощью абзацев – отступов вправо в строке при начале новой смысловой части. Абзацы позволяют более зримо обозначить логические переходы внутритекстуального характера. Поэтому их можно рассматривать как композиционный прием, направленный на выделение логических акцентов, которые невозможно выделить другими способами. Логическая целостность высказывания, присущая абзацу, способствует лучшему восприятию текста. Поэтому правильная разбивка текста ПЗ КР(П) на абзацы существенно облегчает ее чтение и осмысление. Деление на более крупные части работы диктуется внутренней логикой текста. Например, если глава делится на параграфы, последние не должны дублировать друг друга по смыслу, но в своей сумме должны полностью исчерпывать содержание главы в целом. Несоблюдение этого правила может вызывать ошибки. В частности, глава может оказаться по смыслу уже общего объема составляющих ее параграфов, т.е. содержать лишние по смыслу параграфы. Возможна и противоположная ситуация, когда количество параграфов недостаточно для исчерпывающего раскрытия темы главы. Деление главы на параграфы должно осуществляться на протяжении всей главы по одному и тому же признаку.

Параграфы, на которые делится глава, не должны сами соотноситься друг с другом как часть и целое. При делении главы на параграфы нельзя перескакивать через отдельные классификационные виды. Главы и параграфы должны быть озаглавлены так, чтобы название точно соответствовало содержанию текста. В заголовках следует избегать узкоспециальных терминов, сокращений, аббревиа-

тур, математических формул. Заголовки должны быть достаточно краткими, т.е. не содержать лишних слов, но в то же время они не должны состоять из одного слова. Односложный заголовок утрачивает конкретность и приобретает нежелательную для отдельной главы или параграфа широту. Не следует растягивать название главы или параграфа на несколько строк, даже если иначе трудно передать содержание главы с достаточной точностью. Главы и параграфы должны быть пронумерованы. Для этого используются римские и арабские цифры, прописные и строчные буквы в сочетании с делением на абзацы. Рубрики внутри текста организуются с помощью русских или латинских строчных букв. В последнее время популярна чисто цифровая нумерация, при которой самые крупные части нумеруются одной цифрой, их подразделы – двумя цифрами: номером части и номером раздела (например, раздел 2.1), параграфы – тремя цифрами (2.1.3). Такая система допускает отсутствие слов «часть», «раздел», «глава», «параграф».

2.2.3. Методика изложения содержания и стилистика

Принципиальное значение имеет то, как подан и как выражен представляемый в ПЗ КР(П) материал. Удачное изложение и грамотный литературный язык сами по себе являются достоинством и способны замаскировать недостатки КР(П) и подчеркнуть ее удачные моменты. Невыигрышная подача текста, неряшливый или стилистически неграмотный язык, а тем более наличие в тексте грамматических ошибок могут испортить впечатление от самой талантливой и оригинальной работы.

Каждый исследователь стремится донести до читателя свои мысли оптимальным образом. Здесь могут использо-

ваться различные варианты. Это может быть сжатое описание хода выполнения задания КР(П) с подробным изложением результатов. Другой вариант подачи отличается подробным изложением всех стадий работы. Способы изложения материала КР(П) весьма разнообразны. Стилистические требования, предъявляемые к ПЗ КР(П), складываются из требований современного русского литературного языка, прежде всего, специальных языковых средств выражения логических связей. Не нужно стремиться упростить синтаксис своей работы, так как это влечет за собой потерю необходимой логической динамики. Не следует понимать требования простоты и ясности изложения как призыв максимально упростить синтаксис. В то же время синтаксическая структура предложений не должна быть чрезмерно сложной, при которой читатель, дойдя до конца фразы, забывает, с чего она началась. Нужна оптимальная синтаксическая модель. Не принято использовать местоимение первого лица единственного числа «я». Лексические ошибки, связанные с неправильным выбором слов, чреватые смысловым искажением и потому значительно ухудшают текст. Естественно, что текст становится менее читабельным и при излишней книжной витиеватости языка, и при избыточном и не вполне семантически грамотном использовании иностранных слов. Текст должен отвечать требованию единства терминологии, т.е. терминологического единообразия. Следует избегать использования терминов-синонимов. Неясность может возникать и из-за неправильного порядка слов в предложении. Предложения в тексте должны быть односложными. Просто не следует использовать слова и выражения, которые не име-

ют смысловой нагрузки, а также повторы, слова паразиты, излишнюю конкретизацию.

В тексте ПЗ КР(П) не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу, а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы;
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП, СТ, РТМ) без регистрационных номеров.

2.2.4. Оформление текста пояснительной записки

Оформление ПЗ – одна из важнейших стадий работы над заданием КР(П). Придание соответствующей формы тексту ПС КР(П) имеет принципиальное значение, т. к. КР(П) – это формальное квалификационное сочинение и ее оформление должно соответствовать общепринятым требованиям. Причем определенные элементы оформления нельзя откладывать «на потом», когда текст ПС КР(П) в своей основе уже будет написан. Об оформлении нужно думать по ходу работы над заданием КР(П), в процессе создания черновой рукописи ПС КР(П). Ведь КР(П) состоит не только из текстовой части, а еще включает в себя формулы, приложения, таблицы, диаграммы, графики, иллюстрации. Все эти виды материала должны быть представлены в ПС КР(П) в соответствии со специальными требо-

ваниями, суть которых раскрывается в настоящем учебно-методическом пособии. Текстовый материал ПС КР(П) содержит и числительные, и буквенные обозначения, цитаты, перечисления, ссылки и т.п. Количественные числительные записываются цифрами, если они являются многозначными, и словами, если они однозначны, например: десять факторов (а не 10 факто-ров). Если при числительном даются в сокращенном обозначении единицы величины, то такое числительное (даже однозначное) записывается цифрами, например: 28 кг, 5 л и т.д. После сокращений единиц меры, длины, массы, объема точка не ставится. При перечислении однородных величин и отношений сокращенное обозначение единицы величины ставится только после последнего числа. Количественные числительные согласуются с именами существительными во всех падежных формах, кроме как в именительном и винительном падежах, например: до сорока метров (род. п.), к семидесяти тоннам (дат. п.) и т.д. В именительном и винительном падежах количественные числительные управляют существительными, например: имеется сто (именит. падеж) литров (родит. падеж), получить восемьдесят (вин. п.) рублей (род. п.). При количественных числительных, записанных арабскими цифрами, падежные окончания не пишутся, если числительные сопровождаются существительными, например, не 15-ти рублей, а 15 рублей. Порядковые числительные пишутся словами: седьмой, двадцать пятый, двести пятидесятый. Порядковые числительные, обозначенные арабскими цифрами, не имеют падежных окончаний, если они стоят после существительного, к которому относятся, например: в гл. 2, на рис. 2.2, в табл. 2.1, и имеют падежные окончания, если они

стоят перед существительным, например, 3-й рабочий пост. При перечислении нескольких порядковых числительных падежное окончание ставится только один раз, например, факторы 1 и 2-го рангов. Записанные римскими цифрами порядковые числительные падежных окончаний не имеют, например, IV курс, XX век (не: XX-й век).

В ПС КР(П) часто используются сокращения. При этом применяются три основных способа: 1) сохраняется только первая буква слова (город – г.); 2) сохраняется часть слова, отбрасываются окончание и суффикс (технический – технич.); 3) пропускается несколько букв в середине слова, вместо которых ставится дефис (университет – ун-т). При этом сокращение не должно оканчиваться на гласную (если она не начальная буква в слове), на мягкий и твердый знак. Необходимо правильно оформлять общепринятые условные сокращения. После перечисления пишут: т.е. (то есть), и т.д. (и так далее), и т.п. (и тому подобное), и др. (и другие), и пр. (и прочие); при ссылках: см. (смотри); при цифровом обозначении веков и годов: в. (век), вв. (века), г. (год), гг. (годы). Оформление цитат подчиняется следующим правилам. Если цитата полностью воспроизводит предложение цитируемого текста, она начинается с прописной (большой буквы). Если цитата включена на правах части в предложение авторского текста, она пишется со строчной (маленькой) буквы. Если в цитату вошла только часть предложения цитируемого источника, то либо после кавычки ставится многоточие и цитата начинается с маленькой буквы, либо цитата начинается с большой буквы и заканчивается многоточием, например, Г. Спенсер считал явления общественной жизни «...следующими общим мировым законам, как и все другие естественные яв-

ления». Цитата начинается со строчной буквы и тогда, когда она органически входит в состав предложения, независимо от того, как она начиналась в источнике, например, П.А. Сорокин писал, что «уникальные условия революции дают возможность проверить многие социологические положения». Ссылки на цитаты из литературных источников, как и на сами литературные источники указываются в квадратных скобках, например [7; 11], где цифры 7 и 11 относятся к литературным источникам под номерами 7 и 11 в списке используемой литературы, который приводится в конце ПЗ КР(П). Ссылки в тексте на номер рисунка, таблицы, страницы, главы пишут сокращенно и без значка №, например: рис. 7, табл. 9, с. 73, гл. 1. Если указанные слова не сопровождаются порядковым номером, то их следует писать в тексте полностью, без сокращений, например: «из рис. 7 видно, что...» или еще «данные таблицы показывают, что...» и т.д. Ссылку в тексте на отдельный раздел работы, не входящий в строй данной фразы, заключают в круглые скобки и используют сокращение «см.» (например: см. Приложение 2). Подстрочные ссылки (сноски) печатают с абзацного отступа арабскими цифрами без скобки и размещают выше текста строки. От основного текста сноски отделяется сплошной короткой чертой. Нумерация ссылок осуществляется в последовательном порядке в пределах каждой страницы. На каждой следующей странице нумерацию ссылок начинают с первой. Перечисления, встречающиеся в тексте, следует оформлять следующим образом. Если перечисления состоят из отдельных слов или словосочетаний, то они пишутся в строчку и оформляются с помощью нумерации арабскими цифрами или латинскими буквами и запятыми, напри-

мер: «В современной России можно выделить такие социальные слои: 1) верхний, 2) средний, 3) базовый, 4) нижний и 5) «социальное дно». Если перечисления состоят из развернутых фраз со своими знаками препинания, то части перечисления чаще всего пишутся с новой строки и отделяются друг от друга точкой с запятой, например: Капиталистический строй характеризуется: а) наличием буржуа и пролетариев; б) ломкой старых социальных связей; в) усиленной национальной интеграцией. Все элементы перечисления в целом должны грамматически подчиняться вводному предложению, которое предшествует перечислению, например: согласно З. Фрейду, личность характеризуется такими элементами: 1) эго, или Я; 2) подсознанием, или «оно»; 3) суперэго, или «сверх-Я».

2.2.5. Оформление таблиц

Цифровые данные, если они играют существенную роль в работе, представляют в виде системы горизонтальных и вертикальных граф, снабженных краткими заголовками и порядковыми номерами – таблиц (Приложение 3). Нужно избегать повторов тематического заголовка в заголовках граф; не следует выносить в объединяющие заголовки повторяющиеся слова. Основные заголовки (как правило, в единственном числе, именительном падеже) в самой таблице пишут с прописной буквы. Подчиненные заголовки пишут со строчной буквы, если они грамматически связаны с главным заголовком, и с прописной буквы, если такой связи нет. Заголовки (как подчиненные, так и главные) должны быть максимально точными и простыми. Все таблицы, если их несколько, нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. Над правым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица...» с

указателем порядкового номера таблицы, например: «Таблица 2.1» без значка № перед цифрой и точки после нее. Если в тексте КР(П) только одна таблица, то номер ей не присваивают и слово «таблица» не пишут. Тематический заголовок таблицы располагают посередине страницы и пишут с прописной буквы без точки в конце. При переносе таблицы на следующую страницу головку таблицы следует повторить и над ней поместить слова «Продолжение табл. 2.1»; заголовок таблицы не повторяют и, если головка громоздкая, ее не дублируют, а пронумеровывают графы и повторяют их нумерацию на следующей странице. Все цифровые данные должны быть логически однородными и сопоставимыми, основу их группировки должны составлять существенные признаки. При использовании таблиц, которые уже были опубликованы в печати, обязательно следует указать источник. Если можно обойтись без таблиц, то лучше так и сделать. Ненужные таблицы свидетельствуют о неумении обращаться с количественным материалом. Помещать в ПЗ КР(П) таблицы стоит только в том случае, если их содержание трудно или невозможно передать в обычном тексте или приводимые данные нуждаются в наглядном сопоставлении.

2.2.6. Оформление использования формул

Использование формул в ПЗ также подчиняется определенным правилам. Формулы, особенно важные, длинные, избыточные математическими знаками, лучше помещать на отдельных строках. Небольшие и не имеющие принципиального значения формулы можно размещать по тексту. Те формулы, на которые придется ссылаться в дальнейшем, следует пронумеровать, а те, на которые ссылок не будет, нумеровать не нужно, чтобы не загромож-

дать текста. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы без отточия от формулы к ее номеру. Если номер не умещается в одной строке с формулой, то его располагают в следующей строке ниже формулы. При переносе формулы ее номер ставится на уровне последней строки. Если особенно важная формула заключена в рамку, то ее номер находится в правом краю против основной строки формулы. Номер формулы-дробки располагают на середине основной горизонтальной черты формулы. Производные от приведенной ранее основной формулы целесообразно нумеровать арабской цифрой и прямой строчной буквой русского алфавита, которая пишется слитно с цифрой, например: (2.2, *a*), (1.3, *β*). Сквозную нумерацию формул применяют в небольших работах, где нумеруется ограниченное количество наиболее важных формул, а также и в более объемных работах, если пронумерованных формул не слишком много и в одних главах содержится мало ссылок на формулы из других глав. Что касается знаков препинания при формулах, то формулы, будучи полноправным элементом предложения, не изменяют пунктуации. В тех случаях, когда по правилам пунктуации в тексте перед формулой должно стоять двоеточие, а после формулы – запятая или точка, эти знаки обязательно ставят. Следующие друг за другом формулы разделяются между собой запятой или точкой с запятой.

2.2.7. Оформление иллюстративного материала

Иллюстративный материал должен соответствовать общему замыслу КР(П). Иллюстрации (рисунки, схемы, графики и т.п.) следует давать только там, где это действительно необходимо; они должны строго соответствовать

тексту ПЗ. Обязательна сквозная нумерация иллюстративного материала, по меньшей мере в отдельных главах. На иллюстрации делаются ссылки в тексте; например, см. рис. 2.1. Кроме номера, иллюстрации, образец оформления которых приведен в Приложение 3, снабжают подрисуночной подписью (образец оформления см. Приложение 3), которая включает в себя: тематический заголовок, порядковый номер, обозначаемый арабской цифрой, экспликацию (объяснение), если это необходимо. В последнем случае детали рисунка обозначают цифрами и соответствующие пояснения выносятся в подпись, например: 1 – обзор литературы; 2 – выбор проблемы исследования. Существует несколько разновидностей иллюстративного материала, используемого в КР(П): чертеж, схема, рисунок, фотография, диаграмма, график. Схема представляет собой упрощенное изображение без определенного масштаба, дающее возможность понять основную идею конструкции или технического процесса. На схемах используют стандартные обозначения. Назначение схемы – способствовать ясности представления, поэтому она должна быть максимально наглядной, простой, позволяющей отчетливо увидеть все детали и их связь. Рисунки в ПЗ КР(П) обычно используются с целью изобразить исследуемый предмет, но без лишних подробностей. Наиболее удобна для этого аксонометрическая проекция. К фотографии прибегают, если необходимы особая документальность и наглядность изображения. Нередко фотография выполняет функции не только иллюстрации, но и научного документа, подтверждающего правоту автора и подлинность его экспериментов. В ПЗ КР(П) допустимо использование как ранее опубликованных фотографий, так и оригиналь-

ных фотографий автора. При этом к фотографиям предъявляются требования достаточной четкости и функциональности содержания. Диаграммы и графики используются в тех случаях, когда необходимо показать графически зависимость друг от друга каких-либо величин. Диаграммы обычно используют линейные, столбиковые и секторные. Линейную диаграмму строят на поле координат, где на оси абсцисс откладывают время (или другие независимые показатели), а на оси ординат – показатели на определенный момент времени; вершины ординат соединяют прямыми, образуя единую ломаную линию. Столбиковые диаграммы демонстрируют данные в виде столбцов, высота которых пропорциональна изображаемым величинам. Секторная диаграмма представляет собой круг, который делится на секторы, пропорциональные задаваемым данным. Графики используют тогда, когда необходимо наглядно продемонстрировать взаимозависимость математических величин, а также результаты обработки статистических и других количественных показателей. Над графиком помещают его заголовок. В подрисуночной подписи следует дать масштаб графика, пояснения условных знаков и необходимые уточнения. Оси абсцисс и ординат графика вычерчивают сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. В некоторых случаях графики снабжают координатной сеткой, соответствующей масштабу шкал по осям абсцисс и ординат; нанести вместо сетки по осям масштаб можно короткими рисками. Обычно числовые деления на осях координат начинают не с нуля, а ограничивают теми значениями, в пределах которых рассматривается данная функциональная зависимость. По осям координат следует указать условные

обозначения, принятые в тексте. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного и они краткие. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в экспликации. Если надписи нельзя заменить обозначениями, то их пишут по середине оси: снизу вверх по оси ординат, слева направо по оси абсцисс. Аналогично поступают со сложными буквенными обозначениями и размерностями. Оформление библиографического аппарата. Библиографический аппарат – весьма значимая часть ПЗ КР(П). Во-первых, это ценное указание на источники по теме задания КР(П) для тех, кто будет читать КР(П); во-вторых, он позволяет судить о научной культуре автора КР(П), глубине его проникновения в тему задания КР(П) и этичности его позиции по отношению к авторам используемых источников.

2.2.8. Требования к печатанию пояснительной записки

Текст ПЗ КР(П) печатают на ПК на одной стороне стандартного листа белой односторонней бумаги (формата А 4) через 1,5-интервал в текстовом процессоре Word Windows, шрифтом Times New Roman, кегль 14, межстрочный интервал – полуторный, красная строка – 1,25 мм. Текст ПЗ, кроме титульного листа, оформляется рамками со штампом. При этом в первой рамке используется широкий штамп, на все последующих – узкий с соблюдением расстояния от рамки до границ текста – не менее 5 мм (Приложения 4 и 5). При таких полях каждая страница текста содержит приблизительно 1800 знаков (30 строк по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

ПЗ распечатывается строго в последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и до-

полнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы частей текста в другие места. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа (на титульном листе номер страницы не ставится). Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в середине нижнего поля страницы.

Каждая глава начинается с новой страницы. Это правило относится и к другим основным структурным частям работы: введению, заключению, списку использованной литературы, приложениям. Расстояние между названием главы и последующим текстом, параграфом должно быть равно двум строчным интервалам, между заголовками параграфов расстояние выдерживается в один строчный интервал. Расстояния между строками заголовка принимают такими же, как и в тексте. Точку в конце заголовка, располагаемого посередине строки, не ставят. Не допускается подчеркивание заголовков и перенос слов в заголовке. Фразы, начинающиеся с новой (красной) строки, печатают с абзацным отступом от начала строки, равным 1,25 мм.

Формулы набираются в специальной компьютерной программе (Microsoft Equation, ООО Math, MathType, La TeX). Таблицы, рисунки, чертежи, графики, как в тексте диссертации, так и в приложениях должны быть выполнены на стандартных листах размером 210x297 мм (формат А4), фотографии наклеены на стандартные листы белой бумаги. Подписи и пояснения к фотографиям, рисункам помещаются с лицевой стороны. ПЗ, рисунки, фотографии должны быть без пометок, карандашных исправлений, пятен и загибов, не допускаются набивка буквы на букву и дорисовка букв.

По новому Положению объем текста ПЗ КР(П) строго не регламентирован. Обычно он составляет 50–70 листов стандартного формата А4, распечатанных на компьютере, вместе с приложениями.

В Приложениях 6 и 7 даны примеры образцов оформления текста и иллюстраций главы 1 и технологических карт соответственно.

2.2.9. Оформление списка использованной литературы

Список использованной литературы (библиографический аппарат) КР(П) оформляется в соответствии с требованиями ГОСТа 7.1.2003 «Библиографическое описание документа». Ниже приведены образцы оформления списка использованной литературы.

Ссылки на монографии, учебники или учебные пособия одного или нескольких авторов:

1. Дмитриев, Л.В. Конфликтология. – М.: Гардарики. 2000. – 320 с.
2. История социологии в Западной Европе: уч-к /отв. ред. Г.В. Осипов. – М.: Норма-Инфра, 1999. – 57 с.
3. Осипов, Г.В. Социология: уч. пособие / Г.В. Осипов [и др.] /под ред. Г.В. Осипова, Л.Н. Москвичева. – М.: Аспект Пресс, 1996. – 461 с.

Ссылки на статьи из журналов:

1. Рукавишников, В.О. Социальная напряженность // Диалог. – 1990. – № 8. – С. 32–45.
2. Лефевр, В.А. От психофизики к моделированию души // Вопросы философии. – 1990. – № 7. – С. 25.

Ссылки на материалы конференций, съездов:

Проблемы вузовского учебника: тез. докл. III Всесоюзн. науч. конф. – VI.: МИСИ, 1988. – 156 с.

Ссылка на сборники одного автора:

Философские проблемы современной науки / сост. В.Н. Иващенко. – Киев: Радуга, 1989. – 165 с.

Ссылка на сборники с коллективом авторов:

Непрерывное образование как педагогическая система: сб. науч. тр. НИИ высшего образования / отв. ред. Н.Н. Нечаев. – М.: НИИВО, 1995. – 156 с.

Продолжающееся издание:

Сафронов, Г.Л. Итоги, задачи и перспективы развития книжной торговли // Внешняя торговля. Опыт, пробл. исслед. – 1981. – Вып. 8. – С. 3–17.

Ссылки на иностранную литературу:

1. Ansubel, O.P. Das Jugendalter. – Munchen, 1968. – 284 s.
2. Collier, P., Horowitz, L. Destructive Generation: Second Thoughts about theties. – N.Y. 1981. – 312 p.
3. Homans, G. Social Behaviour as Exchange // Journal of Sociology. – 1958. – Vol. 63. – P. 32–49.

Ссылки на диссертации и авторефераты диссертаций:

1. Гудакова, Ж.И. Управление организацией: согласование интересов и социальный конфликт: дис. ... канд. социол. наук. – Черкасск, 1999. – 146 с.
2. Родионов, И.Н. Государственная молодежная политика (сущность, этапы, основные тенденции): 1980–1993 гг.: автореф. дис. ... канд. истор. наук. – М., 1994. – 20 с.

Библиографическая ссылка – совокупность библиографических сведений о цитируемом или упоминаемом в тексте другом документе, которые необходимы для его идентификации и поиска. Их следует оформлять по правилам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Измерительные умения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elibr.cspu.ru/xmlui/bitstream/handle/123456789>.
2. Белевитин, В.А. Научно-исследовательская работа магистранта: теория и практика организации и проведения: учеб. пособие / В.А. Белевитин, Е.А. Гнатышина, И.Г. Черновол. – Изд-во Челябин. гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. – 122 с.
3. Белевитин, В.А. Магистерская диссертация: рекомендации по подготовке и защите [Текст]: учебно-методич. пособие / В.А. Белевитин, Е.А. Гнатышина, И.Г. Черновол. – Изд-во Челябин. Гос. пед. ун-та, 2016. – 159 с.
4. Воронцов, В.К. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ МЕХАНИКИ ДЕФОРМИРУЕМЫХ ТВЕРДЫХ ТЕЛ. Технологические задачи обработки давлением / В.К. Воронцов, П.И. Полухин, В.А. Белевитин, В.В. Бринза. Москва, 1990.
5. Воронцов, В.К. К ПОСТАНОВКЕ И РЕШЕНИЮ ОБЪЕМНОЙ ЗАДАЧИ ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ МЕТОДАМИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ МЕХАНИКИ / В.К. Воронцов, П.И. Полухин, В.А. Белевитин, В.В. Бринза // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1976. № 4. С. 75-80.
6. Минаев, А.А. О МОДЕЛИРОВАНИИ ПЛАСТИЧЕСКОГО ФОРМОИЗМЕНЕНИЯ РАСКАТОВ С НЕРАВНОМЕРНЫМ РАСПРЕДЕЛЕНИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ ПО СЕЧЕНИЮ НА ПЛАСТИЛИНОВЫХ МОДЕЛЯХ / А.А. Минаев, Е.Н. Смирнов, В.А. Белевитин // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1992. № 4. С. 57-59.
7. Воронцов, В.К. К РЕШЕНИЮ ОБЪЕМНОЙ ЗАДАЧИ СТАЦИОНАРНОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ МЕТАЛЛА МЕТОДОМ КООРДИНАТНОЙ СЕТКИ / В.К. Воронцов, П.И. Полухин, В.А. Белевитин, В.В. Бринза // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1976. № 9. С. 77-80.
8. Воронцов, В.К. ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИ ПРОКАТЕ КВАДРАТНОЙ ПОЛОСЫ В ОВАЛЬНОМ КА-

ЛИБРЕ // В.К. Воронцов, Ю.С. Атеф, В.В. Бринза, В.А. Белевитин // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 1977. № 5. С. 101-105.

9. Смирнов, Е.Н. РАЗВИТИЕ ПОДХОДОВ К ИССЛЕДОВАНИЮ НА ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЯХ МЕХАНИЗМОВ "ЗАЛЕЧИВАНИЯ" ДЕФЕКТОВ СПЛОШНОСТИОСЕВОЙ ЗОНЫ НЕПРЕРЫВНОЛИТОЙ ЗАГОТОВКИ / Е.Н. Смирнов, В.А. Складар, В.А. Белевитин, Р.А. Шмыгля, О.Е. Смирнов // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. 2016. Т. 59. № 5. С. 322-327.

10. Smyrnov Y.N., Skliar V.A., Belevitin V.A., Shmyglya R.A., Smyrnov O.Y. DEFECT HEALING IN THE AXIAL ZONE OF CONTINUOUS-CAST BILLET. Steel in Translation. 2016. Т. 46. № 5. С. 325-328.

11. Голубчик, Р.М. О ВЫБОРЕ ОПТИМАЛЬНОГО СООТНОШЕНИЯ ДИАМЕТРОВ ВАЛКОВ И ЗАГОТОВКИ ДЛЯ ВИНТОВОЙ ПРОКАТКИ / Р.М. Голубчик, В.К. Воронцов, В.А. Белевитин // Сталь. 1982. № 8. С. 64-66.

12. Belevitin V.A., Obesnyuk V.F., Logunova E.R. THE STUDY OF THREE-DIMENSIONAL FLOW OF METAL UNDER FREE FORGING. Металлы. 2003. № 1. С. 26-32. Версии: ON THE PROBLEM OF THE THREE-DIMENSIONAL FLOW OF METAL UPON OPEN-FORGING Belevitin V.A., Obesnyuk V.F., Logunova E.R. Russian metallurgy (Metally). 2003. № 1. С. 21-25.

13. Смирнов, Е.Н. ТЕХНОЛОГИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ: ПРОИЗВОДСТВО ГОРЯЧЕКАТАНЫХ БЛОМОВ И СОРТОВЫХ ЗАГОТОВОК / Е.Н. Смирнов, В.А. Белевитин, В.А. Складар, В.В. Кисиль. Челябинск, 2016.

14. Бражников, А.И. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ СПЕКТРАЛЬНЫЙ МЕТОД ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ КОНЦЕНТРАЦИИ ЭЛЕКТРОЛИТА Н.И. БРАЖНИКОВА / А.И. Бражников, В.А. Белевитин, Ф.И. Бражников [и др.] // Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. 2005. № 3. С. 54-56.

15. Бражников, Н.И. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ И РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ / Н.И. Бражников, В.А. Белевитин, А.И. Бражников. Москва, 2008.

16. Бражников, А.И. ОБ УЛЬТРАЗВУКОВОМ КОНТРОЛЕ СКОРОСТИ ПОТОКА ЖИДКОСТИ БЕЗ РАССТЫКОВКИ ТРУБОПРОВОДА ПО МЕТОДУ Н.И. БРАЖНИКОВА / А.И. Бражников, В.А. Белевитин, Ф.И. Бражников, Е.Л. Иванов // Инженерно-физический журнал. 2006. Т. 79. № 2. С. 131-138.
17. Белевитин, В.А. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА КОВАННЫХ ВАЛОВ / В.А. Белевитин, Н.И. Бражников // Сталь. 2000. № 4. С. 47-48.
18. Карпенко, А.Г. МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ. РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ АВТОТРАНСПОРТНОЙ ТЕХНИКИ: учеб. пособие / А.Г. Карпенко, В.А. Белевитин. Челябин. гос.-пед. ун-т. Челябинск, 2013.
19. Белевитин, В.А. ОПЕРАЦИОННО-ЗАЧЕТНЫЕ РАБОТЫ ПО ОБЩЕСЛЕСАРНОЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ: сб-к лаборат. работ / В.А. Белевитин, А.В. Суворов, Е.П. Меркулов. Челябинский гос. пед. ун-т. Челябинск, 2015.
20. Belevitin, V. Modeling of the energy potential saving in the production of seamless pipes / Y. Smyrnov, S. Kovalenko, A. Suvorov, V. Skliar // Journal of Chemical Technology and Metallurgy, 2017. – Vol. 52. – № 4. – P. 718–723.
21. Belevitina I.P. AN ULTRASOUND METHOD FOR CONTROLLING THE QUALITY OF SHAPED FORGINGS / I.P. Belevitina, N.I. Brazhnikov, V.A. Belevitin. // METALLURGIST, Изд-во: Springer New York Consultants Bureau, 1996, – V. 39. – № 10. – P. 198.
22. Belevitin, V.A. Simulation of the macrostructure influence of forging ingots on the potential capabilities of obtaining high-quality forgings / V.A. Belevitin, Y.N. Smyrnov, S.Y. Kovalenko, A.V. Suvorov // Metallurgical and mining industry. 2016. – №7. – P. 18–23.
23. Смирнов, Е.Н. Совершенствование деформационного режима прокатки сортовых профилей из конструкционных марок стали в условиях непрерывного стана / Е.Н. Смирнов, В.А. Склиар, В.А. Белевитин, А.Н. Смирнов, Р.Е. Пивоваров // Производство проката, 2018, – № 8, – С. 19-25.
24. Белевитин, В.А. Интенсификация сдвиговых деформаций при ковке трехлучевых слитков / В.А. Белевитин, Е.Н. Смирнов,

С.Ю. Коваленко, В.А. Скляр, А.В. Суворов // Заготовительное производство, 2018, Т. 16, – № 8, – С. 68-73.

25. Smirnov, E.N. Complete Evaluation of Extruded Aluminum Section and Semiproduct Mechanical Properties Under Conditions of Typical Regional Manufacturer Altek / Smirnov, E.N., Sklyar V.A., Mitrofanov M.V., Smirnov O.E., Belevitin V.A., Smirnov A.N. // Metallurgist, 2018, – V. 61, – № 9-10, pp 878-883.

26. Серов, А.И. Промышленные испытания мелющих шаров повышенной твердости при измельчении железистых кварцитов / А.И. Серов, Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр, В.А. Белевитин // Обогащение руд. 2017. – № 3 (369). – С. 15-20.

27. Смирнов, Е.Н. Технологические аспекты формирования качества сварочной проволоки в технологической системе «сталь-прокатка катанки-волочение» / Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр, В.А. Белевитин, А.Н. Смирнов, С.П. Еронько // Производство проката, 2018, – № 10, – С. 24-31.

28. Смирнов, Е.Н. Исследование поведения дефектов макроструктуры предварительно деформированной в линии МНЛЗ непрерывнолитой сортовой заготовки при прокатке / Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр, О.Е. Смирнов, В.А. Белевитин, Р.Е. Пивоваров // Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. Т. 61, – № 5, – С. 393-400.

29. Смирнов, А.Н. Вопросы использования непрерывнолитой заготовки для производства сортового проката из конструкционных сталей // А.Н. Смирнов, Е.Н. Смирнов, В.А. Скляр, В.А. Белевитин, Р.Е. Пивоваров // Сталь, 2018. – №4, – С. 7-12.

30. Проектирование автопредприятий, учебных лабораторий, учебных мастерских, лабораторий и классов [Текст]: методические рекомендации / сост. М.С. Дмитриев, Е.П. Меркулов. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. пед. ун-та, 2015. – 68 с.

31. Белевитин, В.А. Ультразвуковой контроль технологий конструкционных материалов: учеб. пособие / В.А. Белевитин. – Челябинск: Изд-во «Библиотека А. Миллера», 2018, – 64 с.

**Примерные темы основной тематики
курсовых работ (проектов) по
практическому (производственному) обучению**

1. Техническое обслуживание и ремонт цилиндро-поршневой группы двигателя (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, легковые иномарки)
2. Техническое обслуживание и ремонт шатунно-поршневой группы двигателя (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, легковые иномарки)
3. Техническое обслуживание и ремонт блок-картера двигателя (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, УАЗ, легковые иномарки)
4. Техническое обслуживание и ремонт газораспределительного механизма автомобиля (ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, легковые иномарки)
5. Техническое обслуживание и ремонт системы охлаждения (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, УАЗ, легковые иномарки)
6. Техническое обслуживание и ремонт смазочной системы (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, УАЗ, легковые иномарки)
7. Ремонт и техническое обслуживания системы питания дизеля по линии низкого давления (автомобили КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, легковые иномарки)
8. Ремонт и техническое обслуживания системы питания дизеля по линии высокого о давления (автомобили КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, легковые иномарки)
9. Техническое обслуживание и ремонт системы питания бензинового двигателя (автомобили ВАЗ, ГАЗ, легковые иномарки)
10. Техническое обслуживание и ремонт рулевого механизма (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
11. Техническое обслуживание и ремонт рулевого привода (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
12. Ремонт деформированных поверхностей кузова легкового автомобиля (автомобили ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)

13. Ремонт каркаса легкового автомобиля (автомобили ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
14. Техническое обслуживание и ремонт колес автомобиля (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, легковые иномарки)
15. Техническое обслуживание и ремонт приборов электрооборудования (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, легковые иномарки)
16. Техническое обслуживание и ремонт автоматической коробки передач, (автомобили ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
17. Техническое обслуживание и ремонт сцепления (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, УАЗ, легковые иномарки)
18. Техническое обслуживание и ремонт карданной передачи (автомобили (ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
19. Техническое обслуживание и ремонт коробки перемены передач (автомобили (ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
20. Техническое обслуживание и ремонт главной передачи (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, ЯМЗ, УАЗ, легковые иномарки)
21. Техническое обслуживание и ремонт подвески (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
22. Техническое обслуживание и ремонт рессор и амортизаторов автомобиля (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
23. Техническое обслуживание и ремонт тормозной гидросистемы (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
24. Техническое обслуживание и ремонт тормозной пневмосистемы (автомобили ВАЗ, КамАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)
25. Покраска кузова легкового автомобиля (автомобили ВАЗ, ГАЗ, УАЗ, легковые иномарки)

Образец титульного листа курсовой работы (проекта)

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования**

**«Южно-Уральский государственный
гуманитарно-педагогический университет»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)**

**Профессионально-педагогический институт
Кафедра «Автомобильного транспорта, информационных
технологий и методики обучения техническим дисциплинам»**

**Направление: Профессиональное обучение (44.03.04)
Профильная направленность: «Транспорт»**

КУРСОВАЯ РАБОТА

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ: «ПРАКТИЧЕСКОЕ
(ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ) ОБУЧЕНИЕ»**

**по теме: «Техническое обслуживание и ремонт колёс
легкового автомобиля Лада Гранта (ВАЗ 2190)»**

**Выполнил: студент
группы ЗФ-309/082-5-1**

Ф.И.О.

**Научный руководитель:
доцент, к.т.н.**

Ф.И.О.

**Челябинск
2018**

Образцы оформления таблиц и иллюстраций

Таблица 1.1

Планируемые результаты обучения

№ п/п	Компетенция (содержание и обозначение в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП)	Конкретизированные цели освоения дисциплины		
		знать	уметь	владеть
		З1	У1	В1

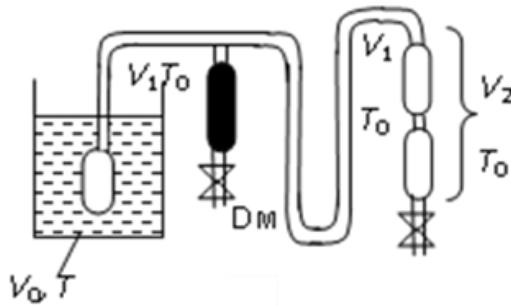


Рис. 1.2 – Принцип действия газовых термометров при постоянной температуре

Приложение 4

Содержание		
Введение.....		4
1. Назначение колёс легкового автомобиля.....		6
1.1. Особенности конструкции, описание, устройство шин (колес) Лада Гранта ВАЗ 2190.....		8
1.2. Классификация колёсных дисков и шин Лада Гранта ВАЗ 2190.....		12
1.3. Маркировка автомобильных шин (расшифровка)		15
1.4. Советы по выбору и подбору шин (колёс) к автомобилю.....		20
1.5. Неисправности в процессе эксплуатации.....		22
2. Техническое обслуживание, ремонт и регулировка колёс легкового автомобиля.....		26
2.1. Мойка.....		27
2.2. Шиномонтажные работы.....		30
2.3. Вулканизация.....		37
2.4. Правка дисков.....		40
2.5. Балансировка.....		41
2.6. Давление воздуха в шинах.....		44
2.7. Техническое обслуживание.....		48
2.8. Меры по сохранению работоспособности шин.....		52
2.9. Меры по уменьшению износа шин.....		53
3. Охрана труда при выполнении технического обслуживания.....		62
Заключение.....		70
Список литературы.....		72
Приложения.....		73
Технологическая карта №1.....		73
Технологическая карта №2.....		79
Технологическая карта №3.....		82

Изм.	Листы	№ докум.	Подпись	Дата			
					<i>Ремонт и техническое обслуживание колес легкового автомобиля Лада Гранта (ВАЗ 2190)</i>		
Гвардаб.		Петров А.В.			Доп.	Лист	Листов
Грозисов.		Петров Е.П.			2	75	
Ревизия					АТ, ИТУМОТД, 44.03.04. 2018		
Н. Кондр.					КР		
Игнатьев					ИИИИ 3Ф-309/082-5-1		

Введение

Данная тема «Техническое обслуживание и ремонт колёс легкового автомобиля» достаточно актуальна на современном этапе. Основные задачи, стоящие перед автомобильным транспортом, это увеличение пробега автомобиля, снижение себестоимости автомобильных перевозок, повышение комфортабельности и безопасности движения. Шины осуществляют непосредственную связь автомобиля с дорогой и, как следствие, оказывают существенное влияние на все перечисленные факторы.

В общем объеме затрат на автомобиль в процессе эксплуатации расходы на приобретение и ремонт шин составляют от 5 до 15 %, в зависимости от условий эксплуатации, качества и своевременности обслуживания. По результатам анализа рекламаций, поступающих на заводы-изготовители, около 30 % шин выходят из строя до выполнения установленных норм пробега из-за дефектов не связанных с износом протектора.

Шина пригодна к эксплуатации, если после испытания на ней не наблюдается отделения протектора от каркаса, отслоения друг от друга соседних слоев, отделения корда от его резинового покрытия, отрывов или разрывов корда. Значительная часть этих дефектов являются скрытыми и не диагностируются в процессе эксплуатации шин. Таким образом, своевременное и доступное диагностирование технического состояния шин позволяет повысить эффективность их эксплуатации, снизить травматизм на дорогах.

Цель работы – систематизировать научные и практические знания в области ремонта и технического обслуживания шины с целью получения улучшенных характеристик по надежности, долговечности и экономичности.

Для достижения данной цели поставлены следующие основные задачи:

- ознакомиться с устройством шины;
- рассмотреть основные неисправности шины и способы их устранения;
- ознакомиться с перечнем выполняемых работ в объеме технического обслуживания для шины;
- рассмотреть дефекты деталей шины и методы их ремонта;
- ознакомиться с оборудованием для ремонта колёс и шин;

							AT, ИТ и МОТД. 44 03.04. 2018. КР	Лист
Имя	Фамилия	№ документа	Подпись	Дата				3

1. Назначение колёс легкового автомобиля

Колесо автомобиля представляет собой устройство, на которое в итоге поступает крутящий момент, вырабатываемый двигателем внутреннего сгорания. За счет принимаемого крутящего момента, а также сцепления с поверхностью дороги колеса обеспечивают движение автомобиля, попутно воспринимая и частично компенсируя толчки, передаваемые на кузов от неровностей дороги. Колеса самым непосредственным образом влияют на мягкость и плавность хода автомобиля, его устойчивость и управляемость, способность разгоняться и тормозить и на безопасность движения.

Колесо современного автомобиля состоит из двух основных компонентов: резиновой шины и металлического диска, на который она надевается. Колесные шины бывают камерные и бескамерные. Камерная шина состоит из покрышки, внутри которой находится камера, наполняемая воздухом. На современных автомобилях используются бескамерные шины. Воздух в них накачивается в пространство между покрышкой и колесным диском. Бескамерные шины более удобны и надежны в эксплуатации.

Покрышка включает в себя следующие компоненты:

- металлический каркас – корд;
- протектор;
- боковины;
- борты.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		5

Несущей частью покрышки и ее силовой основой является металлический корд, представляющий собой нечто вроде металлической ткани, сплетенной из тонкой проволоки. Корд принимает на себя давление как изнутри покрышки, производимое сжатым воздухом, так и снаружи, со стороны дороги. *Без металлического корда шина работать не сможет – она просто лопнет.*

В современных колесах используются каркасы (корды) двух видов: с диагональным и радиальным расположением нитей (рис. 1.1).

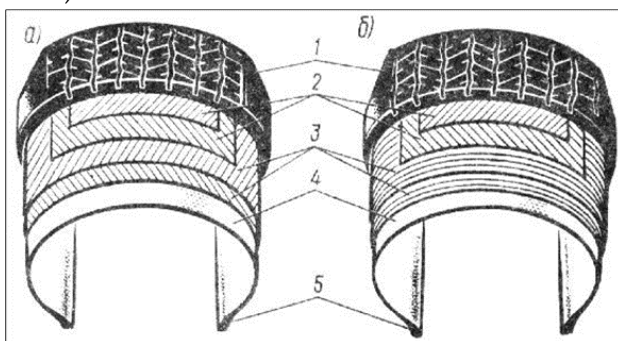


Рис. 1.1 - Покрышки диагональной (а) и радиальной (б) конструкции:

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

Диагональные нити располагаются перекрестно по отношению друг к другу, под углом 35–45°. В результате боковины покрышки соединяются по диагоналям. Такие шины отличаются высокой надежностью и хорошей сопротивляемостью при наезде на препятствия (бордюры, камни и т. п.).

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		6

Но они не столь эластичны, как радиальные, а это свойство влияет на комфортность поездки.

Радиальные нити по отношению к бортам размещаются почти перпендикулярно. Среди достоинств этих шин, прежде всего, следует отметить относительно небольшое сопротивление качению и обеспечение хорошего сцепления с поверхностью дорожного покрытия. В сравнении с диагональными покрышками радиальные являются более мягкими и эластичными, что положительным образом сказывается на безопасности и комфортности поездки.

В соответствии с действующими Правилами дорожного движения запрещается эксплуатация автомобиля, шины которого имеют порезы, разрывы и иные местные повреждения, обнажающие корд покрышки. Нельзя также ехать на машине, если у колеса имеется расслоения корда, а также отслоение протектора и боковины. Запрещается установка на одну ось автомобиля радиальных шин совместно с диагональными, а также шин с разным рисунком протектора. Но Правилами дорожного движения разрешено, чтобы рисунок протектора пары передних колес отличался от рисунка протектора пары задних колес.

1.1. Особенности конструкции, описание, устройство шин (колес) Лада Гранта ВАЗ 2190

Шина – сложное высокотехнологичное изделие. От конструкции и качества, установленных на автомобиль шин во многом зависит комфортность и безопасность езды.

Шины – одни из немногих деталей автомобиля, при по-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		7

купке которых автовладелец имеет большую свободу выбора и может проявить творческий подход. В продаже представлены сотни моделей шин от десятков производителей.

Покрышка – упругая резинокордная часть пневматической шины, воспринимающая тяговые и тормозные усилия и обеспечивающая сцепление резины с дорогой. Основными элементами покрышки являются каркас (рис. 1.2), брекер, протектор, боковины и борта.

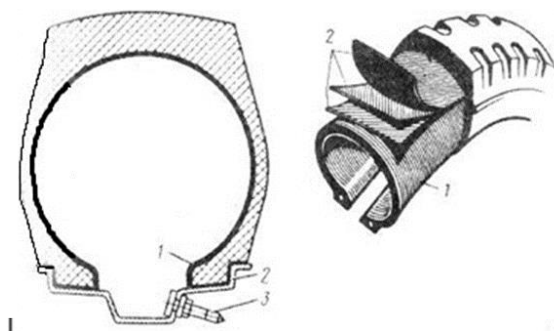


Рис. 1.2 – Устройство автомобильной шины:
1 – каркас; 2 – слои брекера

Камера (ездовая камера) – резиновая кольцевая труба со специальным вентиляем.

Камерная шина – покрышка в комбинации с камерой.

Бескамерная шина – покрышка, не требующая камеры. Герметичность полости достигается особым строением самой покрышки и обода.

Каркас – важнейшая силовая часть шины (колеса), обес-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		8

печивающая ее прочность, воспринимающая внутреннее давление воздуха и передающая на колесо нагрузки от внешних сил, действующих со стороны дороги. Задачей каркаса колеса является поддержание амортизационных свойств шины, а также удерживание в шине необходимого для амортизационных свойств количества воздуха. Каркас колеса состоит из одного или нескольких, наложенных друг на друга слоев обремененного корда. В зависимости от конструкции каркаса, размеров, допустимой нагрузки и давления воздуха в шине число слоев корда в каркасе может изменяться от 1 (в легкой) до 16 и более (в грузовых, сельскохозяйственных шинах и др.)

Брекер – часть шины, состоящая из слоев корда и расположенная между каркасом и протектором шины. Он служит для улучшения связей каркаса с протектором, предотвращает его отслоение под действием внешних и центробежных сил, амортизирует ударные нагрузки и повышает сопротивление каркаса механическим повреждениям. В брекере нити корда в смежных слоях пересекаются друг с другом и с нитями корда соприкасающегося слоя каркаса, т.е. расположены диагонально независимо от конструкции шины (колеса).

В зависимости от материала корда шины подразделяются на шины с текстильным брекером, шины с металлическим брекером, а при использовании металлокорда и в каркасе – цельнометаллокордные.

Протектор – наружная часть покрышки, представляющая собой массивный слой резины. С наружной поверхности

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		9

протектор имеет рельефный рисунок в виде выступов и канавок (ламелей), так называемую беговую дорожку. Рисунок рельефной части определяет приспособленность шины для работы в различных дорожных условиях. От качества протектора зависит износостойкость шины и сцепление колеса с дорогой, а также уровень шума и вибраций. В зависимости от эксплуатационного назначения шины имеют следующие типы дорожных рисунков протектора (рис. 3):

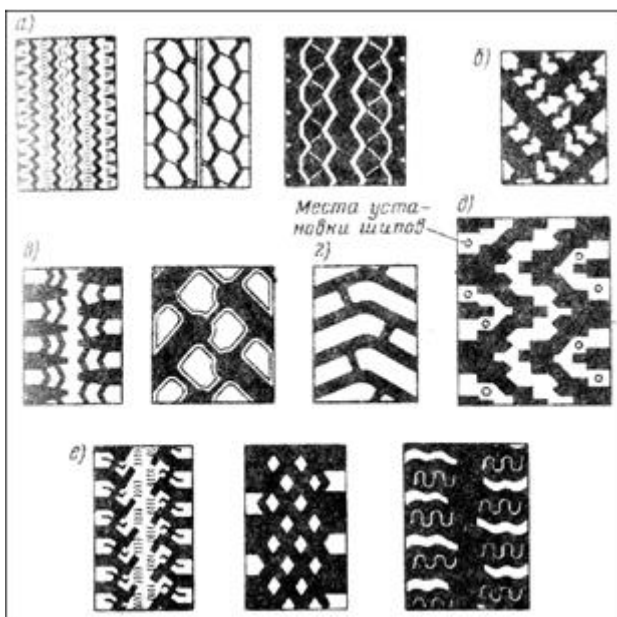


Рис. 1.3 – Типы рисунка протектора:
а – дорожный; *б* – направленный; *в* – повышенной проходимости; *г* – карьерный; *д* – зимний; *е* – универсальный

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ доку- та	Подпись	Дата		10

Плечевая зона – часть протектора, расположенная между беговой дорожкой и боковиной шины. Она увеличивает боковую жесткость шины, воспринимает часть боковых нагрузок, передаваемых беговой дорожкой, и улучшает соединение протектора с каркасом.

Боковина - часть шины, расположенная между плечевой зоной и бортом, представляющая собой относительно тонкий слой эластичной резины, являющийся продолжением протектора на боковых стенках каркаса и предохраняющий его от влаги и механических повреждений. На боковины шины (колеса) нанесены обозначение и маркировка шин.

Борт – жесткая часть шины, служащая для ее крепления и герметизации (для бескамерной) на обод колеса (рис. 1.4).

Основа борта - нерастяжимое кольцо, сплетенное из стальной обрешиненной проволоки.

Борт состоит из слоя корда, завернутого вокруг проволоочного кольца, и круглого или профилированного резинового наполнительного шнура. Стальное кольцо придает борту необходимую жесткость и прочность, а наполнительный шнур - монолитность и эластичный переход от жесткого кольца к резине боковины.

С наружной стороны борта расположена бортовая лента из прорезиненной ткани или корда, предохраняющая борт от истирания об обод и повреждения при монтаже и демонтаже колеса.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		11

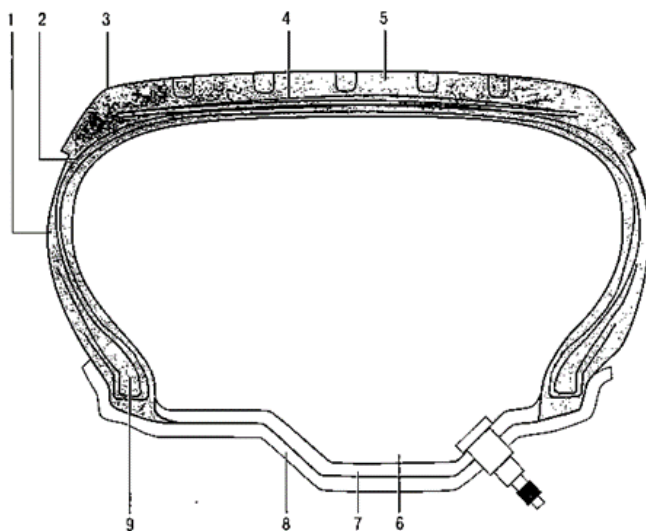


Рис. 1.4 - Элементы конструкции, устройство шины:

- 1 - боковины; 2 - каркас; 3 - плечевая зона; 4 - брекер;
- 5 - протектор; 6 - камера; 7 - ободная лента; 8 - обод;
- 9 - борт

1.2. Классификация колёсных дисков и шин

Шины классифицируются следующим образом.

1. По типу рисунка протектора и условиям эксплуатации:

- дорожные шины (летние) - предназначены для эксплуатации на шоссейных дорогах. Рисунок протектора состоит из шашек или ребер, разделенных канавками (как правило, неширокими);

- универсальные шины - предназначены для эксплуатации, как на шоссейных, так и на грунтовых дорогах. Рисунок

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		12

протектора состоит из шашек или ребер и может иметь грунтозацепы (массивные выступы) по краям протектора;

- шины повышенной проходимости - служат для эксплуатации в условиях бездорожья и мягких грунтов. Отличаются разреженным рисунком с развитыми грунтозацепами по краям и мощными недеформируемыми шашками по центру беговой дорожки;

- всесезонные шины R+W («Road»+ «Winter» - дорожная и зимняя) - предназначены для эксплуатации, как в зимнее, так и в летнее время. Обеспечивают приемлемую реализацию характеристик эксплуатации при круглогодичном использовании по шоссе и грунтовым дорогам. Рисунок более разреженный, чем у дорожных, и может быть с микроканавками (ламелями), обеспечивающими сцепление с обледенелой и заснеженной дорогой;

- зимние шины M+S («Mud»+«Snow» - грязь и снег) - предназначены для эксплуатации в зимнее время года.

Существуют два типа зимних шин:

а) нешипуемые шины из мягких сортов резины, чаще всего имеющие направленный рисунок с большим количеством ламелей и предназначенные в основном для эксплуатации на очищаемых дорогах, в крупных городах;

б) шипованные шины или с возможностью шипования, изготовленные из резины средней жесткости и имеющие шипы или размеченные места для монтажа шипов. Рисунок протектора разреженный, с развитой сетью ламелей, в некоторых случаях приближаются к внедорожным моделям шин.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		13

Обеспечивают неплохую проходимость на глубоком снегу и хорошо шины отличаются лучшим сцеплением со льдом и укатанным снегом, но на твердом дорожном покрытии сцепление ухудшается. Обладают повышенной шумностью.

2. По виду рисунка протектора

В зависимости от расположения элементов рисунок протектора может быть ненаправленным А (рис. 1.5), направленным Б или асимметричным В.

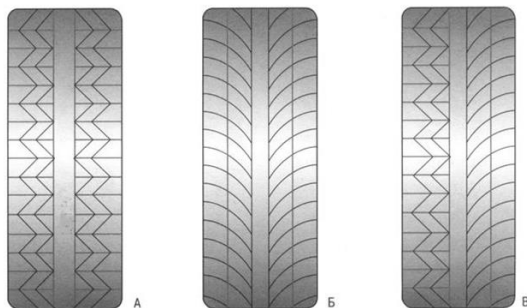


Рис. 1.5 – Виды рисунков протектора шин (колес):
 А - симметричный; Б - направленный;
 В - асимметричный

Ненаправленный рисунок – симметричный относительно радиальной плоскости колеса (проходящей через его ось вращения). Является наиболее универсальным, поэтому большую часть шин выпускают именно с этим рисунком.

Направленный рисунок - симметричный относительно центральной плоскости вращения колеса (проходящей через середину протектора). Он отличается улучшенной способ-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		14

ностью отвода воды из пятна контакта с дорогой и пониженной шумностью. Запасное колесо совпадает по направлению вращения только с колесами одной стороны автомобиля, но временная установка его на другую сторону допустима при условии движения с небольшой скоростью.

Асимметричный рисунок - несимметричный относительно центральной плоскости вращения колеса. Его используют для реализации разных свойств в одной шине. Например, наружная сторона шины лучше работает на сухой дороге, а внутренняя на мокрой дороге.

3. По способу герметизации полости.

Шины бывают с камерой или без камеры. Бескамерные шины в основном считаются более надежными, чем шины с камерой, потому что при проколе шины воздух покидает ее только через отверстие прокола, в то время как в шинах с камерой воздух вытекает из полости шины по всей окружности монтажного отверстия, поскольку герметичность этого соединения нарушена. Поэтому бескамерная шина оставляет больше времени для маневра до того момента, когда езда на поврежденном колесе станет опасной. Кроме того, шины в бескамерном исполнении легче своих аналогов с камерой. На борту бескамерной шины можно встретить обозначение «Tubeless», «TL», на борту камерной - «Tubetype», «Tubed Tire».

4. По расположению нитей в каркасе и брекре:

Диагональные шины. Диагональные шины А (рис. 1.6) имеют каркас из одной или нескольких пар кордных слоев,

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ доку- та	Подпись	Дата		15

расположенных так, что нити соседних слоев перекрещиваются. Вам, скорее всего, не придется выбирать шины по этому признаку, т.к. диагональные уже почти полностью вытеснены с рынка радиальными шинами. Конструкция диагональных шин устарела, но их продолжают выпускать в небольших количествах, потому что они относительно дешевы в производстве. Единственное преимущество этих шин заключается в том, что у них прочнее боковина.

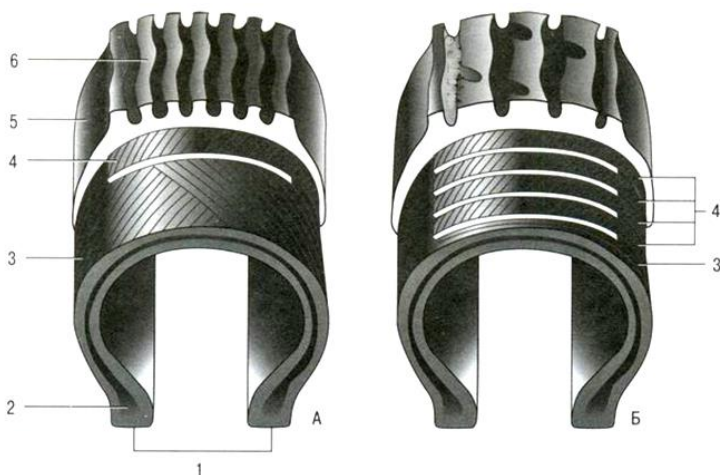


Рис. 1.6 - Виды каркаса шин (колес):
 А - шина диагональной конструкции; Б - шина радиальной конструкции; 1 - посадочные поверхности; 2 - обод; 3 - нити корда; 4 - бреккер; 5 - боковина; б - протектор

Радиальные шины. В радиальной шине Б (рис. 6) корд каркаса натянут от одного борта к другому без перехлеста

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		16

нитей. Направление натяжения нитей следует из названия.

Тонкая мягкая оболочка каркаса по наружной поверхности обтянута мощным гибким брекером – поясом из высокопрочного нерастяжимого корда, обычно стального, снижающего напряжение в нитях, уменьшая число слоев, придавая каркасу эластичность, снижая теплообразование и сопротивление качению. Поэтому к надписи «radial» (радиальная) на боковинах шин часто добавляют «belted» (опоясанная) или «steel belted» (опоясанная сталью).

Радиальные шины более комфортны, долговечны, устойчивее, имеют более низкое сопротивление качению. Диагональные шины предпочтительней на бездорожье и при высоких ударных нагрузках на колесо.

Ни в коем случае нельзя использовать одновременно шины с диагональным и радиальным кордом. Это может привести к изменению управляемости автомобиля на дороге и, как следствие, к возникновению аварийной ситуации.

1.3. Маркировка автомобильных шин (расшифровка)

На боковины шин наносят маркировку, в которой указаны основные их параметры. Так, маркировка 175/65 R14 82H расшифровывается следующим образом: 175 - ширина шины, мм; 65 - отношение высоты к ширине профиля, %; R - радиальная шина; 14 - диаметр диска в дюймах; 82 - индекс грузоподъемности; H - индекс скорости (рис. 1.7). Кроме этого, на боковую поверхность шины в зависимости от её типа и страны производителя могут быть дополнительно

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17

нанесены следующие специальные обозначения, дающие более подробную информацию о данной модели: для шин с повышенной грузоподъемностью – Reinforced (усиленная); для шин, на которых возможно углубление рисунка нарезкой – Regroovable и Steel (steel belted) – шина с опоясывающим металлическим кордом.

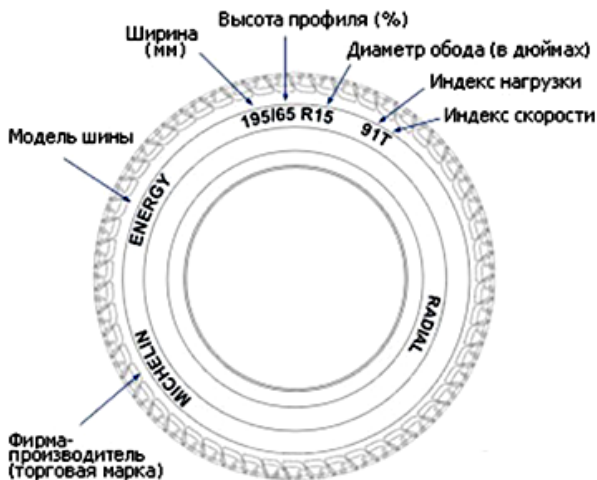


Рис. 1.7 – Маркировка шин

В качестве индикаторов износа шин применяются символ треугольной формы (рис. 1.8, а) и выступы внутри канавок их протектора (рис. 1.8, б). После истирания протектора до уровня этих индикаторов шина считается не пригодной для эксплуатации.

Дата изготовления шины состоит из трех цифр, первые две из которых указывают неделю, а последняя - год изготов-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		18

ления (с 2000 года - из четырех цифр, две последние из которых обозначают год изготовления).

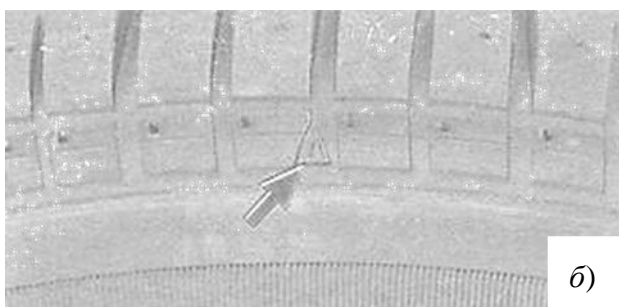
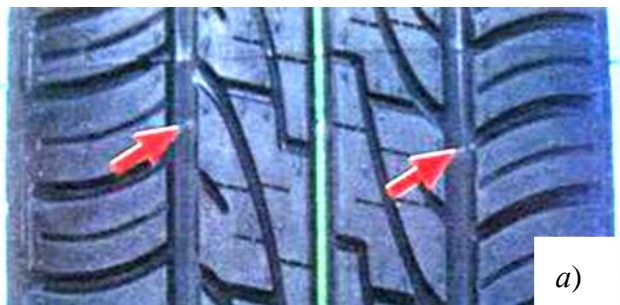


Рис. 1.8 – Выступы – индикаторы износа внутри канавок протектора (а) и символ треугольной формы на месте расположения индикаторов износа

E4 - знак с цифрой - номером страны, выдавшей сертификат соответствия по правилам ЕЭК ООН.

Radial tubeless - радиальная бескамерная конструкция шины, a tubed tire - камерная конструкция шины.

					АТ, ИГ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		19

ETRTO - Объединение европейских производителей шин и дисков (The European Tyre and Rim Technical Organization), Брюссель.

ECE (Economic Commission for Europe) - ведомство ООН в Женеве.

Sidewall - состав слоя боковины; Rotation > - направление вращения; left (right) - шина для установки на левую (правую) сторону автомобиля (для шин с направленным рисунком протектора); outside (side facing outwards) - наружная сторона установки (для шин с асимметричным рисунком протектора); inside (side facing inwards) - внутренняя сторона установки (для шин с асимметричным рисунком протектора). Часто буквами могут быть указаны условия эксплуатации, например: m+s («mud» + «snow» - грязь и снег); r+w («road» + «winter» - дорожная и зимняя); winter - зима; rain - дождь; water или aqua - вода; aw (any weather) - всепогодная; all season (всесезонная) и т.п. - шины, предназначенные для эксплуатации в конкретных условиях.

Некоторые производители шин вместо буквенных обозначений используют представленные на рис.1.9 значки (солнышко, снежинка, тучка и т.д.).



Рис. 1.9 – Символы некоторых производителей шин

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						20
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

Индексы грузоподъемности шин обозначает максимальный вес, который может выдержать шина (Таблица 1.1). Индексы скорости шин обозначает максимально допустимую скорость для шины.

Таблица 1.1.

Индексы грузоподъемности и скорости шин

Индекс грузоподъемности	Нагрузка, кг	Индекс скорости	Максимальная скорость, км/ч
50	190	E	70
51	195	F	80
52	200	G	90
53	206	J	100
54	212	K	110
55	218	L	120
56	224	M	130
57	230	N	140
58	236	P	150
59	243	Q	160
60	250	R	170

Связующим звеном между крышкой и ступицей является колесный диск, на который собственно одевается шина. Диск с надетой шиной – это и есть колесо в сборе, которое при помощи болтов или гаек закрепляется на ступице. В настоящее время наиболее распространенными и самыми дешевыми являются металлические штампованные диски. Однако для улучшения внешнего вида автомобиля и для снижения массы колеса, применяются диски, отлитые из сплавов алюминия и так называемые кованые модели.

Колесные диски также имеют маркировку о размерности (рис.9). Рассмотрим маркировку следующего вида:

5,5J*14 ET49 PCD4*100 D56,6

					АТ, ИГ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		21

Здесь 5,5J – ширина диска в дюймах; 14 – диаметр посадочного места покрышки в дюймах; ET49 – вылет диска, измеряется в миллиметрах и указывает на расстояние от продольной оси диска до плоскости ступицы. Чем больше значение, тем более глубоко колесо утоплено в арку; PCD4*100 – диск имеет четыре отверстия для крепления к ступице, расстояние между осями отверстий составляет 100 мм; D56,6 – диаметр центрального центровочного отверстия в миллиметрах. Данный параметр должен соответствовать указанному в инструкции по эксплуатации или превышать его (потребуется центровочные кольца).

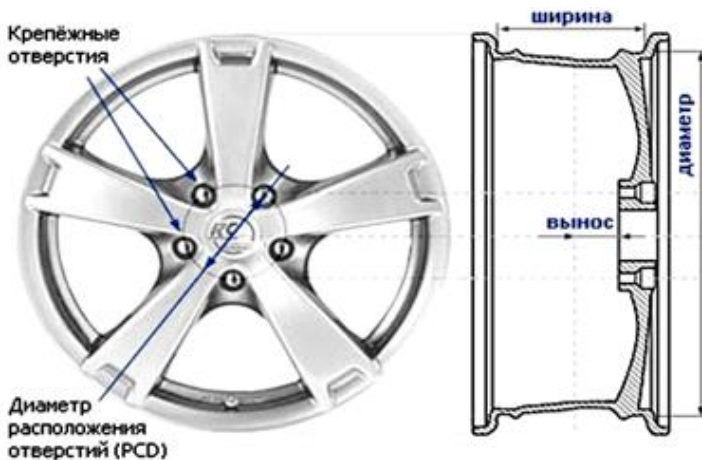


Рис. 1.9 – Колесный диск

1.4. Советы по выбору и подбору шин к автомобилю

Первый параметр, по которому нужно определиться, –

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		22

это типоразмер шины. В инструкции к автомобилю должен быть указан типоразмер, который оптимально подходит к вашему автомобилю.

Учитывая, что многие производители рекомендуют эксплуатировать летом шины с более широким профилем, а зимой – с более узким, в инструкции по эксплуатации, как правило, указывается несколько типоразмеров. Не рекомендуется устанавливать шины с другим типоразмером, поскольку автопроизводители испытывали автомобиль в различных условиях и выбрали оптимальный типоразмер шин, обеспечивающий наиболее безопасный режим эксплуатации автомобиля. Шины рекомендованных типоразмеров имеют определенную длину окружности по внешнему диаметру, и если вы поставите шины другого типоразмера, то это приведет к искажениям показаний счетчика пробега и спидометра. В зависимости от условий, в которых будут эксплуатироваться шины, выбирают их сезонность и рисунок протектора. По сезонности шины делятся на летние, зимние и всесезонные. Не стоит использовать зимние шины летом, т.к. при повышенной температуре они становятся очень мягкими. Такие шины в летнее время подвержены быстрому износу и не обеспечивают безопасный режим эксплуатации автомобиля.

Летние шины зимой, наоборот, становятся очень жесткими и не обеспечивают хорошего сцепления с дорогой. Летом во время дождя при движении на большой скорости автомобиль может стать неуправляемым, поскольку шина начинает, как бы скользить (плыть) по поверхности воды. Этот эффект называется аквапланированием. Для того чтобы избежать этого, на шины наносят ламели (канавки) специаль-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		23

ной формы, которые позволяют эффективно отводить воду из пятна контакта колеса и дороги. Очень часто на такие шины нанесена соответствующая маркировка: «Аqua» (вода) или «Rain» (дождь). Следует отметить, что если такой маркировки нет, то это вовсе не означает, что эти шины нельзя эксплуатировать в дождь.

Зимой проблему для водителей создают заснеженные и обледенелые участки дороги. Машина на подобных участках становится плохо управляемой, что может привести к аварийной ситуации. Решают эту проблему следующим образом: зимние шины делают с более грубым рисунком протектора и часто снабжают шипами. На такие шины нанесена соответствующая маркировка: «M+S» (грязь и снег) и/ или «Winter» (зима).

Некоторые производители выпускают всесезонные шины, которые пригодны для использования, и в зимних, и в летних условиях. Но, как правило, они уступают по эксплуатационным качествам специализированным шинам и являются компромиссом для регионов с мягкими зимами. Поэтому, естественно, для нашей зимы такие шины не подходят. Кроме того, такие шины сложнее в изготовлении и, следовательно, стоят значительно дороже, чем сезонные.

Устанавливаемые на автомобиль шины должны соответствовать международным и российским стандартам. Шины, прошедшие сертификацию, промаркированы буквой «Е» (что свидетельствует о соответствии европейским стандартам) или надписью «DOT» (что свидетельствует о соответст-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						24
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

вии американским стандартам), а иногда могут присутствовать обе эти маркировки. Вне зависимости от международной сертификации все шины, продаваемые в РФ, должны иметь сертификат соответствия, выданный Госстандартом России, который проводит собственные испытания.

1.5. Неисправности шин в процессе эксплуатации

В процессе эксплуатации шины могут подвергаться различным повреждениям. Наиболее часто встречаются порезы, садины или разрыв, отслаивание протектора покрышки, расслаивание каркаса или его излом, прокол или разрыв камеры, пропуск воздуха через вентиль. Кроме того, при не-соблюдении правил технической эксплуатации шин происходит быстрый и неравномерный износ протектора.

Основным признаком неисправности шины является понижение внутреннего давления в ней, вызываемое нарушением герметичности шин. Признаком начала отслаивания протектора служит появление вздутий на поверхности беговой дорожки.

Причины, вызывающие повреждения шин, различны (таблица 1.2). Главнейшая из них – неправильное комплектование шин при установке на автомобиль, т. е. несоответствие размеров применяемых покрышек, камер, ободов. Так, установка камеры с меньшим профилем, чем внутренний профиль покрышки, вызывает растяжение стенок камеры при накачке шин. В результате растяжения толщина стенок камеры уменьшится и появится опасность их разрыва при

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						25
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

повышенных напряжениях.

Таблица 1.2.

Возможные неисправности колес и шин,
их причины и методы устранения

ПРИЧИНА		МЕТОД УСТРАНЕНИЯ	
Одностороннее изнашивание одной или обеих передних шин			
Большое отклонение угла развала колес от номинального значения		Отрегулировать угол развала (износ внешней части протектора – развал излишний, если внутренней – недостаточный)	
Износ с образованием гребней (поперечная пилообразность протектора)			
Неправильная величина схождения колес		Отрегулировать схождение передних колес	
Продольный пилообразный износ			
Езда с большой скоростью, особенно в поворотах, частое интенсивное торможение		Переставить колеса разных сторон, чтобы изменить направление их вращения. По возможности поднять давление в шинах	
Пятнистый износ, при котором по периметру шины расположено много (пятнадцать-двадцать) пятен, преимущественно у крайних частей протектора шины переднего колеса			
Начинается из-за недостаточного давления в шине и прогрессирует и при восстановлении давления. Износу способствуют неуравновешенность колес, выход из строя амортизаторов, зазоры в шарнирах рулевых тяг		Шины, на которых появился пятнистый износ, переставить на задний мост. Повысить давление в шинах. Отбалансировать колеса. Восстановить работу амортизаторов. Заменить шарниры рулевых тяг	
Сочетание ненормальных видов износа			
Комбинация факторов, влияющих на износ шин, причем нельзя определить конкретную наиболее существенную причину возникновения ненормального износа		Проверить: правильность углов установки колес, определить дисбаланс, привести эти величины к норме; состояние амортизаторов, восстановить их работу. Устранить зазоры в подвеске и рулевых тягах, переставить колеса по схеме	
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись
			Дата
			АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР
			Лист 26

Излишне большой профиль камеры приводит к образованию складок, которые способствуют быстрому перетиранию стенок камеры. Из-за монтажа шины на обод, не соответствующий её ширине, нарушается наиболее выгодный профиль шины и происходит её повышенный износ.

Применение на сдвоенных колёсах шин разного наружного диаметра усиливает истирание протектора. Шина с меньшим диаметром менее нагружена, но она тоже имеет повышенный износ, в результате которого её протектор приобретает зубчатую форму. Такой характер вызывается тем, что в вертикальных колебаниях автомобиля от неровностей дороги шина, имеющая меньший диаметр, с переменным усилием прижимается к полотну дороги и происходит частичное проскальзывание шины.

При монтаже шины на плоский обод с трещинами вдоль несъёмной закраины отставшая закраина приводит к перетиранию прилегающей части борта покрышки.

На преждевременный выход покрышки из строя влияет слабая неравномерная затяжка гаек крепления колёс, вызывающая их боковое биение.

Большое значение в увеличении долговечности шин имеет своевременное устранение замеченных повреждений. Шины, имеющие механическое повреждение (пробои, порезы), должны быть сняты с автомобиля и отремонтированы. Незначительные повреждения следует устранять с помощью специальных автоаптечек, а более крупные – способом горячей вулканизации.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		27

Добиться долговечности автомобильных шин можно путём соблюдения всех правил их технической эксплуатации. Первое требование заключается в правильном монтаже автомобильных шин. Перед монтажом шины, нужно проверить состояние обода – он должен быть чистым, иметь правильную форму, без забоин, вмятин, погнутости, глубоких царапин, следы ржавчины зачищают и окрашивают.

2. Техническое обслуживание, ремонт и регулировка колёс легкового автомобиля

В РФ принята планово-предупредительная система технического обслуживания и ремонта (ТО и ТР) автомобилей. Сущность этой системы состоит в том, что ТО осуществляется по плану, а ТР – по потребности. Принципиальные основы планово-предупредительной системы ТО и ТР автомобилей установлены действующим Положением о ТО и ТР подвижного состава автомобильного транспорта.

ТО автомобилей включает следующие виды работ: уборочно-моечные, контрольно-диагностические, крепежные, смазочные, заправочные, регулировочные, электротехническое и другие работы, выполняемые, как правило, без разборки агрегатов и снятия с автомобиля отдельных узлов и механизмов. Если при ТО нельзя убедиться в полной исправности отдельных узлов, то их следует снимать с автомобиля для контроля на специальных стендах и приборах.

По периодичности, перечню и трудоемкости выполняе-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						28
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

мых работ ТО согласно действующему Положению подразделяется на следующие виды: ежедневное (ЕО), первое (ТО-1), второе (ТО-2) и сезонное (СО). Положением предусматривается два вида ремонта автомобилей и его агрегатов: текущий ремонт (ТР), выполняемый в автотранспортных предприятиях, и капитальный ремонт (КР), выполняемый на специализированных предприятиях.

Каждый вид ТО включает строго установленный перечень работ (операций), которые должны быть выполнены. Эти операции подразделяются на контрольную и исполнительскую части. Контрольная (диагностическая) часть операций ТО является обязательной, а исполнительская часть выполняется по потребности. Это значительно сокращает материальные и трудовые затраты при ТО автомобилей.

Диагностика является частью технологического процесса ТО и ТР автомобилей, обеспечивая получение исходной информации о техническом состоянии автомобиля, и характеризуется назначением и местом в техпроцессе ТО и ТР.

ЕО выполняется ежедневно после возвращения автомобиля с линии в межсменное время и включает: контрольно-осмотровые работы по механизмам и системам, обеспечивающим безопасность движения, а также кузову, кабине, приборам освещения; уборочно-моечные и сушильно-обтирочные операция, дозаправку автомобиля топливом, маслом, сжатым воздухом и охлаждающей жидкостью. Мойка автомобиля осуществляется по потребности в зависимости от погодных, климатических условий, санитарных и предъявляемых к внешнему виду автомобиля требований.

Как правило, ТО нового автомобиля, находящегося в личном пользовании, проводят после обкатки (через 2-3 тыс. км

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		29

пробега), а затем через каждые 15 тыс. км (ТО-1) и каждые 30 тыс. км пробега (ТО-2). Сезонное ТО проводят два раза в год с целью подготовки автомобиля к эксплуатации в теплое и холодное время года. Перечень контрольно-осмотровых и регламентных работ указан в сервис-книжке автомобиля.

2.1. Мойка

Мойка является первой подготовительной операцией при ремонте покрышек. Эта операция полностью механизуется при помощи специальных моечных машин. При небольшом объеме работ мойка может выполняться вручную в ванне с помощью шланга и жесткой щетки.

После демонтажа колеса очищаются от грязи в специальной автоматической мойке (рис. 1.10). Установка состоит из камеры мойки, осадочной камеры, двигателя и приводного насоса, подающего на колесо смесь воды с пластиковым гранулятом – гранул для всех видов мойки колес: Kart Wulkan, Wulkan 200, МК-1, Drester W350, Drester W550, Торнадо, Trommelberg и др. (упаковка 25 кг, ~ расход гранул за год – 50 кг, размер гранул 3х4 мм.). С помощью специального наполнителя и воды, шина идеально очищается от всех загрязнений, что почти невозможно сделать с помощью моющего аппарата высокого давления. Для лучшего эффекта в смесь воды и гранул может быть добавлен моющий концентрат Wulkan Turbo (российские аналоги – моющие средства МЛ-51, Лабомид-101, Лабомид-102). Температура жидкости может варьироваться в пределах 45-70 °С.

Колесо внутри установки помещается вертикально на роликовых опорах. После включения насоса струи этой смеси вылетают из распылителей под давлением с двух сторон

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		30

от колеса и отбивают грязевые наслоения с вращающегося внутри аппарата колеса. Продолжительность мойки задаётся оператором. После этого времени насос останавливается, а колесо продолжает крутиться. В это время колесо обдувается сжатым воздухом для сброса воды и гранул. Через 30 с. обдув прекращается, и колесо останавливается. Смытая осаждается на дне установки, откуда по мере необходимости забирается совковым инструментом.



Рис. 1.10 – Автоматическая мойка колес Kart Wulkan 4x4NP

Технические характеристики:

- Рабочее давление сжатого воздуха, 8-12 бар;
- Производительность насоса, 600 л/мин;
- Мощность двигателей и насоса, 6 кВт;
- Мощность нагревателя воды, 4 кВт;
- Диаметр, ширина колеса, 560 – 850 мм, 135 – 360 мм;
- Максимальный вес колеса, 60 кг.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		31

Обеспечение правильной балансировки. Хорошо отбалансировать можно колесо, на поверхности которого нет загрязнений. Любые посторонние налипания способны вызвать дисбаланс. В зимний сезон автовладельцы часто обращаются в СТО из-за того, что замерзшая грязь на дисках спровоцировала нарушение балансировки колес. В таких случаях проблема решается посредством обычной очистки. Автоматическая мойка колес гораздо эффективнее и производительнее по сравнению с ручным трудом.

Очистка колес при их сезонной смене. Автомобилисты меняют резину дважды в год. Если мастерская по шиномонтажу оснащена специальной мойкой, клиент получает с хранения аккуратную чистую резину. Это значительно совершенствует уровень сервиса СТО и способствует повышению ее имиджа в глазах потенциальных клиентов.

Улучшение условий работы в мастерской. Все мойки колес для шиномонтажа выполняют очистку в замкнутом цикле. Это способствует улучшению условий труда в них и поддержанию чистоты, ведь частицы пыли, грязи и промывочных реагентов остаются в камере, не попадая в помещение.

Сушка необходима для избегания при вулканизации пористости наложенных починочных материалов и ухудшения их сцепления с покрывкой вследствие наличия влаги. У невысушенных покрывок с обнаженными нитями корда влага всегда находится в известных количествах, т.к. нити корда впитывают ее подобно фитилям. Для сушки в отделении подготовки имеется сушильная камера, где поддерживается температура 40-60°C, создаваемая радиаторами, обогреваемыми паром или горячей водой. Покрывки располагаются на стеллажах не ближе 1 м от отопительных прибо-

					АТ, ИТ и МОТД, 44.03.04. 2018. КР	Лист
						32
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ров и находятся в камере 24 ч. Камера оборудуется естественной или принудительной вентиляцией. При отсутствии сушильной камеры покрывки можно сушить над вулканизационным оборудованием на вешалках. Время сушки в этом случае увеличивается до 2-3 суток.

2.2. Шиномонтажные работы

Эффективную и прибыльную работу СТОА, автосервиса или небольшой частной автомастерской обеспечивает качественное шиномонтажное оборудование.

Назначение: комплект качественного оборудования для шиномонтажа способствует повышению оперативности и качества обслуживания клиентов, сокращению очередей, снижению затрат на приобретение необходимых инструментов и техники, сокращению сроков их окупаемости.

Перечень шиномонтажного оборудования включает: шиномонтажный стенд; два станка для исправления дефектов автомобильных дисков; вулканизатор для ремонта проколов или порезов автомобильной камеры или покрывки; качественный балансировочный стенд и т.д.

Шиномонтажные стенды делятся на автоматические и полуавтоматические.

Технические характеристики автоматического шиномонтажного станка (стенда) Zuver ХТС990А+QS220 (рис. 1.11):

- Мощность электродвигателя, 0,75 кВт;
- Максимальный диаметр колеса, 1010 мм;
- Диапазон зажима снаружи, изнутри 10-20, 12-22 дюйм;
- Электропитание, 380 В, пневмопитание, 8-10 бар;
- Скорость вращения стола, 6 об/мин;
- Масса, 240 кг.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		33



Рис. 1.11 – Стенд Zuver
XTC990A+QS220

Преимущества автоматического стенда включают:

- «взрывную подкачку»;
- отклоняющаяся назад (с по-мощью пневмопривода) мон-тажную консоль;
- шестигранный «вал» с рабочей головкой и горизонтальный рычаг – фиксация одновременная (также посредством пневматики);
- увеличенный рабочий стол с бóльшей толщиной материала (тогда его долговечность и надежность выше);
- шестигранный «вал» рабочей головки выполнен из стали S41, что не допускает его деформации при работе;
- блок педалей управления, выполненный из высокока-

чественной стали, обеспечивает длительный срок службы;

- мощный цилиндр с диаметром 100 мм;
- литые зажимные кулачки обработаны с высокой точностью для большей износостойкости;
- монтажная головка выполнена из специального сплава.

Для работы с колесами с камерными и бескамерными легковых автомобилей (в том числе с литыми дисками) и

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		34

и легких грузовиков предназначен полуавтоматический шиномонтажный станок Zuver Strong 6100 (рис. 1.12), технические характеристики которого представлены ниже:



- Мощность электродвигателя, 0.75 кВт;
- Ширина обода, 12 дюйм;
- Диаметр колеса, max. 1070 мм;
- Диапазон зажима снаружи, изнутри 10-20 дюйм, 13-23 дюйм;
- Электропитание, 380 В, пневмопитание, 8-10 бар;
- Скорость вращения стола, 7 об/мин;
- Габаритные размеры (ГхШхВ), 800 x 900 x 1520 мм;
- Масса, 180 кг.

Рис. 1.12 – Полуавтоматический шиномонтажный станок (стенд) Zuver Strong 6100

Грибок для ремонта шин

Ремонт покрышек сейчас, как и много десятилетий назад, выполняется с помощью резинового клея и заплаток, среди которых особое место занимают специальные резиновые грибки для ремонта шин (рис. 1.13). С помощью грибка осуществляется быстрое и качественное устранение проколов величиной (диаметром) до 13–15 мм без использования специального инструмента. Это средство с одинаковым успехом может применяться для ремонта всех типов покрышек: радиальных и диагональных, обычных камер-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		35

ных покрышек и бескамерных шин легковых и грузовых автомобилей. И самое главное, что грибок для ремонта шин – это не временное решение, а средство, которое возвращает шине все ее эксплуатационные характеристики. Как заявляют изготовители грибков, их срок службы при вклеивании в покрышку (при условии соблюдения технологии ремонта) равен сроку службы покрышек. Так что грибок позволяет не только восстановить целостность покрышки, но еще и экономить деньги на покупке новой резины.



В общем случае грибок для ремонта шин имеет очень простое устройство, и содержит две основных части: круглую или квадратную шляпку из резины и цилиндрическую ножку.

Рис. 1.13. Грибок БХЗ Г5 для ремонта шин

Шляпка грибка изготавливается из резины и с внутренней стороны (со стороны ножки) она покрыта самовулканизирующей резиной. Ножка имеет переменный диаметр, у основания – больше (т.к. именно эта часть заполняет собой прокол), на конце – тоньше (для продевания в ушко специального приспособления для установки грибка). Причем у основания ножка имеет рифление с глубиной до 1,5 мм, которое повышает надежность фиксации грибка в проколе (рис. 1.14). Грибки производятся согласно действующему в РФ стандарту ГОСТ 5170-73 «Аптечки для ремонта пневматических шин», пункт 1.6. Этим стандартом предусмотрено пять типоразмеров грибка (от Г-1 до Г-5) с диаметром шляпки от 38 до 80 мм и диаметром ножки от 7 до 15 мм.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						36
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



Рис. 1.14 – Фиксация грибка в проколе автомобильной шины

В настоящее время многие производители, особенно зарубежные, предлагают гораздо большее разнообразие грибков для ремонта шин:

- Стандартные грибки с вулканизирующим слоем только на внутренней стороне шляпки, они чаще всего используются для ремонта обычных камерных покрышек;
- Грибки с вулканизирующим покрытием на внутренней поверхности шляпки и на ножке, используются для ремонта бескамерных шин;
- Грибки с проволочной ножкой с вулканизирующим покрытием, очень удобное решение для ремонта бескамерных шин без применения специального инструмента;
- Грибки с усиленной текстильным кордом шляпкой (обычно квадратной формы), рассчитанные на давление до 4 атм. (но могут работать под вдвое большим давлением), для ремонта грузовых бескамерных шин. Такие грибки могут иметь ножки увеличенного до 18 мм диаметра.

Грибки для ремонта шин имеют два варианта продажи:

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						37
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

в составе аптечек для ремонта камер и покрышек, а также в наборах в количестве от 5 до 100 штук.

Многие производители используют маркировку грибков, отличающуюся от предусмотренной стандартом РФ, и состоящую из буквы «Г» и двух цифровых индексов: первый означает диаметр ножки грибка, второй – модификацию грибка. Так, маркировка Г-12-3 означает, что это простой круглый грибок с диаметром ножки 12 мм, а Г-12-1 – это грибок с диаметром ножки 12 мм и квадратной шляпкой усиленной кордом. При выборе грибков имеет смысл ориентироваться не на название, а на описание набора, в котором есть вся необходимая информация.

Грибки для ремонта шин – довольно универсальное и надежное средство, однако применять его можно далеко не всегда. Есть три ограничения на использование грибка:

- Величина прокола – не более 12 мм для шин легковых автомобилей и 15 мм для шин грузовых автомобилей;
- Ось прокола не должна быть > 25 градусов по отношению к нормали покрышки (если угол больше, то для его устранения используются отдельно пробка и пластырь);
- Для шин с индексом скорости Н и более (≥ 210 км/ч) установка грибка допускается только в беговую часть (в бок и крыло скоростных шин грибок лучше не ставить, т.к. он не обеспечит нужной надежности).

Для успешного ремонта шины необходимо грамотно подобрать грибок – он должен подходить к типу шины (камерная или бескамерная, легковая или грузовая) и иметь диаметр ножки на 2–3 мм больше величины прокола. При правильном подборе ремонт будет успешным, а дальнейшая эксплуатация покрышки не доставит проблем.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						38
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

Все наборы грибков имеют инструкцию по их использованию и ремонт шин с их помощью не отличается сложностью. В общем случае порядок действий следующий:

1. Разбортовать колесо, снять покрывку;
2. Найти место прокола;
3. Зачистить место вокруг прокола с помощью терки или абразивного материала;
4. С помощью специального бура или простого сверла произвести зачистку прокола;
5. Обезжирить место вокруг прокола;
6. Нанести на место вокруг прокола и внутрь прокола резиновый клей (или специальный вулканизационный цемент) и дать ему высохнуть (данная операция может повторяться дважды – все зависит от типа клея);
7. Освободить внутреннюю часть грибка от защитной пленки;
8. Если ножка грибка не имеет вулканизированного покрытия, нанести на нее клей и дать подсохнуть;
9. С помощью спецприспособления (в случае обычного грибка) или без помощи инструмента (в случае грибка с проволочной ножкой) вставить грибок в прокол до упора;
10. С помощью ролика прикатать шляпку грибка к внутренней части покрывки (от центра шляпки к её краям).

Большинство имеющихся сегодня на рынке грибков допускают как холодную вулканизацию (согласно представленной выше инструкции), так и горячую вулканизацию.

2.3. Вулканизация

Боковые и протекторные порезы ремонтируются методом горячей вулканизации «Термопресс», позволяющей одновременно завулканизировать повреждение и установить

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		39

кордовый пластырь, значительно увеличивая надежность и скорость ремонта. Вулканизация производится эластичными элементами, которые не нарушают форму колеса, в отличие от металлических нагревательных элементов (проваривая место повреждения металлические элементы своим кантом повреждают покрышку оставляя на ней рубец который во время использования может превратиться в грыжу). Пневмоподушки создают давление в 2.5 атм., как внутри, так и снаружи покрышки, что значительно увеличивает плотность вулканизации резины в воронке повреждения.

Технология «Термопресс» позволяет ремонтировать как легковые так и грузовые покрышки с радиальным и диагональным кордом. Благодаря ремонтным материалам можно восстановить до 70% шин, получивших повреждения в дороге. Затраты на ремонт зависят от размера повреждения и составляют 5-10% от стоимости новой шины. Современная технология позволяет производить быстрый и надежный ремонт всех основных видов повреждений радиальных и диагональных шин. Ремонту подлежат повреждения на беговой дорожке, боковине и плече шин. При этом используется метод горячей и холодной вулканизации. Метод холодной вулканизации позволяет в течение нескольких минут качественно отремонтировать камеру или шину с небольшими повреждениями. Метод горячей вулканизации позволяет ремонтировать, как камерные, так и большие боковые и протекторные повреждения. Известны и широко применяются две технологии горячей вулканизации: одноэтапная и двухэтапная. Одноэтапную вулканизацию проводят в следующем порядке: сначала обрабатывается воронка, затем накладывается специальный пластырь, отличающийся особой эластичностью, воронка заполняется. Да-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		40

лее производится вулканизация пластыря и воронки, для чего используются специальные приборы с эластичными нагревательными элементами, которые дают возможность охватить полностью все место повреждения.

Двухэтапная горячая вулканизация отличается от одноэтапной тем, что в первую очередь происходит обработка воронки, и только после этого производится установка на нее эластичного пластыря, т.е. воронку обрабатывают, заполняют и вулканизируют. Затем на место повреждения накладывают эластичный пластырь (вязкая резина), поврежденный участок шины снова вулканизируется. Повторение данной процедуры обеспечивает безупречное затвердевание резины, которая теперь будет плотно закрывать место повреждения.

Технические характеристики вулканизатора Сибек Этна-П (рис.1.15):

- Максимальный диаметр обода, 17 дюйм;
- Рабочий ход штока верхнего прижима, 200 мм;
- Температура поверхности нагревательных элементов, $145 \pm 10\%$ °С;
- Диапазон отсчета времени по эл. таймеру, 1 мин... 4 ч.;
- Рабочее давление в пневмосистеме, 7 ± 1 кгс/см²;
- Потребляемая мощность, 1200 Вт;
- Напряжение питания, 220 В;
- Габаритные размеры, 300x650 (940)x1100 мм;
- Вес, 40 кг.



Рис.1.15 – Вулканизатор Сибек Этна-П

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		41

Для ремонта камер легковых и грузовых автомобилей, а также покрышек легковых автомобилей, микроавтобусов и небольших грузовиков до 17 дюймов включительно предназначен электровулканизатор «Этна-П» с пневмоприводом (рис. 1.15), имеющий следующие компоненты: лапу поддержки ремонтируемой покрышки; пневматический зажим с встроенным ограничителем усилия; два нагревательных элемента овальной формы с изменяемой геометрией поверхности, равномерное распределение давления по всей поверхности заготовки; кнопку быстрого подъема штока.

2.4. Правка дисков

Станок правки дисков – специализированный стенд для восстановления геометрии поврежденных колесных дисков автомобилей (рис. 1.16). Для легкосплавных и стальных штампованных дисков используются разные станки правки дисков. В станках правки штампованных дисков применяется технология прокатки роликами реборды и её основания. В стендах правки легкосплавных дисков применяется технология местной деформации при помощи гидравлического цилиндра и насадок. Станки правки дисков – необходимая часть комплектации многих шиноремонтных мастерских. Стенды для правки дисков могут быть как отечественного, так и зарубежного производства.



Рис. 1.16 – Стенд правки стальных и литых дисков с ручным приводом гидроцилиндра и электроприводом вращения Basic 10"-24"

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						42
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

2.5. Балансировка

Балансировка колёс – процесс уменьшения до приемлемого уровня дисбаланса колеса, диска, ступицы, крепления колеса и элементов подвески.

Необходимость балансировки колёс автотранспорта. Практически в 100 % случаев центр масс колеса не совпадает с геометрическим центром. Соответственно, такое колесо при движении вызывает повышенную вибрацию транспортного средства, что приводит как к снижению комфорта (тряска, шум), так и к износу рулевого управления и элементов подвески колеса, увеличивает износ шины. Смысл статической балансировки в том, чтобы «подвинуть» центр масс на геометрический центр (рис.1.17).

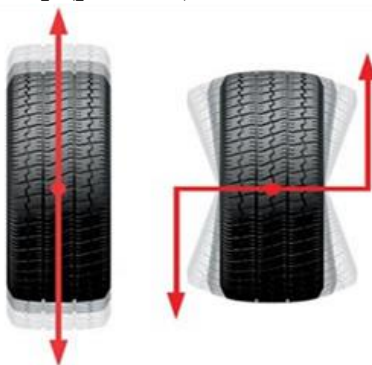


Рис. 1.17 – Биение неотбалансированного колеса при вращении

Внутреннюю и наружную половину колеса (особенно широкопрофильного) можно рассматривать отдельно. Эти части имеют свои центры масс, которые не обязательно находятся на оси вращения даже после статистической ба-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ доку- та	Подпись	Дата		43

лансировки колеса в целом.

Колесо стремится вращаться вокруг оси, соединяющей эти точки, что приводит к повышенной нагрузке на подшипник и увеличивает износ, особенно на большой скорости. Для автомобильных колёс достаточно динамической балансировки только в двух плоскостях. Для длинных валов, например турбин, балансировку проводят для большего количества плоскостей.

Статический баланс колес — это равномерное распределение массы по окружности колеса. У сборок, имеющих статический дисбаланс, возникает вертикальная вибрация, называемая подсакиванием колеса. Результатом этого в конечном счёте может стать неравномерный износ колёс, а главное — значительно снижается уровень комфорта, особенно при движении с высокой скоростью.

Для балансировки колёс легкового, грузового и мотоциклетного автотранспорта применяется балансировочный станок (рис. 1.18), позволяющий определить места на ободе, в которые нужно добавить грузики. В качестве балансировочного грузика используются различные виды специальных грузиков, изготовленных из свинца или цинка, которые крепятся на диске колеса снаружи и внутри. Этот способ позволяет отбалансировать только диск в сборе с шиной.

Технология балансировки колёс заключается в том, что при установке станка колесо на нем максимально интенсивно раскручивается, при этом мастер периодически осущест-

					АТ, ИГ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ доку- та	Подпись	Дата		44

вляет перемещение специальных грузиков из свинца (они находятся на диске). В момент остановки колеса его положение является случайным и не всегда правильным. Подобным образом осуществляется грубая балансировка.



Рис. 1.18 – Балансировочный станок (стенд) Hofmann Geodyna 7600p

- Технические характеристики:
- Частота вращения, 200 об/мин;
 - Ширина обода, 1-20 ручной / 3-15,8 автоматич. SmartSonar дюйм;
 - Диаметр обода, 8-25 автомат. / 8-32 ручн. дюйм;
 - Сенсор-монитор Touchscreen;
 - Зажим колеса – электромеханика;
 - Макс. ширина колеса, 508 мм;
 - Макс. диаметр колеса, 1050 мм;
 - Макс. масса колеса, 70 кг;
 - Ввод размеров – автоматический;
 - Электропитание, 230 В, 50 Гц;
 - Габаритные размеры, 1386x877x1834 мм; Масса, 140 кг.

Для осуществления более точной балансировки колес применяется электронный станок, в настройку которого вносятся исходные параметры колеса. Такая установка сама выдает место и вес установки свинцовых грузиков. Грузики для балансировки колес могут использоваться разные. По мнению специалистов, наиболее оптимальным вариантом для этого являются набивные, которые особенно удобно использовать в зимнее время. Связано это с тем, что такие гру-

						Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	45

зики будут удерживаться на колесе и при расширении дисков. Но, если установка таких грузиков на колесо является невозможной, приходится использовать клеящиеся грузики.

При осуществлении балансировки колес также необходимо учитывать следующие нюансы:

1. Перед тем как приступить к выполнению процедуры, обязательно вымойте колеса.
2. Удалите старые балансировочные грузики, которые использовались для настройки колес ранее.
3. Закрепив колесо в станке, биение его шины в радиальном и боковом направлениях необходимо обязательно измерить, чтобы полученные результаты балансировки можно было сверить с исходными.
4. Если перед балансировкой осуществляется замена шин, при их установке обязательно следует использовать специальный раствор или смазку. Без нее шина может стать неровно, что вызовет полную разбалансировку колеса. Если же в процессе работ не удастся правильно сбалансировать колесо, стоит еще раз обратиться к шинам, проверить правильность их установки, просто постучав по ободу колеса, либо увеличив давление в шине. В крайнем случае неправильность установки шины будет заметна даже визуально.
5. Добиться максимально точной балансировки колес поможет «3D-шиномонтаж»: благодаря наличию лазерного прибора все необходимые параметры будут настроены с точностью до миллиметра. Преимуществом такого прибора является возможность осуществлять балансировку колес с учетом их дефектов.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		46

Попытки заливания в шину воды, а также засыпания различных сыпучих веществ, с целью «автоматической» балансировки недействительны и не приводят ни к чему хорошему. Воду заливали в диагональные шины 30-40-х годов спортсмены, эксплуатировавшие их на скоростях, значительно превышающих те, на которые шины того времени были рассчитаны, что приводило к перегреву резины из-за внутреннего трения и расслоению боковины с последующим разрушением. Вода позволяла несколько охладить шину, повышая её скоростные возможности. С появлением нормальных скоростных шин эта практика отошла в прошлое, но успела породить легенду о чудодейственных свойствах залитой в камеру воды, среди которых была и способность «автоматически» обеспечивать идеальную балансировку. Данное заблуждение многократно развенчивалось в автомобильной литературе: при наличии "шишек" на резине, балансирующий компаунд или та же вода просто скапливается в данной наиболее удаленной от оси вращения точке, добавляя свою массу к уже образованному дисбалансу.

2.6. Давление воздуха в шине

Давление воздуха является наиболее значимым техническим параметром эксплуатации шины. Снижение давления вызывает большую нагруженность боковин и их деформацию. Растёт расход (до 15%) топлива, возрастают усталостные напряжения в каркасе, рвутся нити (особенно металлокорда), значительно повышается температура. У радиальных шин наблюдаются случаи кольцевого излома в зоне по

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		47

садки шины на обод.

Давление в шине должно соответствовать рекомендованному производителем автомобиля. Значения можно найти в технической документации и/или в виде маркировки на автомобиле (с торца двери водителя, крышке топливного бака и т. д.). Давление шин зависит от типа двигателя, колесного диска и шин. Как правило, зимние шины должны иметь давление немного выше обыкновенных. Давление после длительной эксплуатации автомобиля не должно понижаться более, чем на 0,2 кгс/см².

Давление в шинах необходимо проверять раз в месяц, а также перед каждой длительной поездкой. Использование на автомобиле шин с недостаточным давлением приводит к повышению рабочей температуры в шине и может вызвать её повреждение, которые могут привести к взрыву шины.

Автомобильный рынок предлагает современным водителям несколько разновидностей манометров:

- *Механический манометр* – тип прибора, который выбирает подавляющее большинство автомобилистов. Причина такой популярности стрелочного манометра заключается в его простой конструкции, максимальной надёжности – благодаря этому с его инструкцией запросто разберётся даже начинающий водитель (рис. 1.19, а). Чтобы узнать уровень давления в шинах, нужно всего лишь взглянуть на шкалу циферблата. Кроме этого, это самый дешёвый прибор из всех манометров. Недостатками механического прибора является чувствительность к влаге и необходимость перепроверять измерения. К тому же, нужно тратить время на измере-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ доку- та	Подпись	Дата		48

ние давления на всех четырёх колёсах. Некоторые стрелочные манометры оснащены специальным клапаном для спуска воздуха, что позволяет привести в норму показания давления при случайной перекачке шины. Прежде чем завести автомобиль, нужно провести контрольное измерение.

- *Реечный манометр.* Такие приборы (рис. 1.19, б) выбирают автолюбители, которые ценят надёжность и простое использование. К тому же, реечные манометры отличаются доступной стоимостью. Недостатком прибора считается повышенная хрупкость.

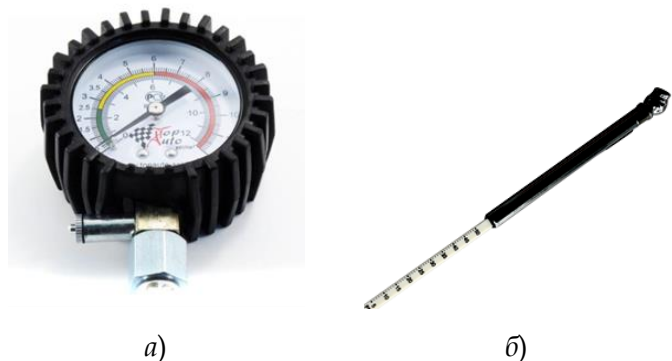


Рис. 1.19 – Механический шинный манометр BERKUT ADG-032 (а) и реечный манометр Victor V215 (б)

- *Электронный манометр.* Популярность таких приборов растёт не по дням, а по часам (рис.1.20) из-за простой эксплуатации, широкого диапазона измерения и точности показаний. К тому же, цифровой манометр имеет более долгий срок использования, из-за чего его стоимость оправдывается.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		49



Рис. 1.20 – Электронный манометр SEM DT-8890 481493

Из-за различного устройства принцип работы разных типов манометра существенно отличается. Из-за этого на одном и том же автомобиле механический прибор и цифровой манометр могут показать разные значения.

Слишком высокое давление в шинах машины чревато следующими последствиями:

- Снижение комфорта водителя и пассажиров. Когда демпфирующие способности ходовой системы автомобиля сильно снижаются и люди, находящиеся внутри салона, чувствуют каждую кочку на дороге. Это происходит потому, что вибрации передаются на все элементы кузова машины;
- Снижение износостойкости центральной части шин. Водители, специально перекачивающие шины или не следят за уровнем давления, меняют покрышки намного чаще автолюбителей, аккуратно обращающихся с транспортом.
- Повреждения покрышки. Если цифровой, механический или речный манометр показывает слишком высокий уровень давления, то покрышка может запросто повредиться да-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		50

же во время наезда на небольшой бугор, т.к. завышенное давление шин увеличивает нагрузку. Учитывая то, по каким дорогам нам приходится ездить, любой дополнительный удар с внешней стороны может привести к разрыву или трещине даже самой лучшей резины;

- Ухудшение управления. Из курса физики, увеличение давления приводит к высокой сопротивляемости шин весу автомобиля. Из-за этого существенно снижается точка контакта – и серьёзно ухудшается управляемость транспорта;
- Повреждение подвески. Перекачивание шин влияет на демпфирующие способности колёс автомобиля. Из-за этого нагрузка на подвеску достигает максимального уровня, а её элементы начинают быстро изнашиваться.

Советы по использованию манометра

1. Уровень давления необходимо измерять перед каждой поездкой. Если же нет такой возможности, проверяйте показатели, хотя бы раз в десять дней. Процесс измерения давления в шинах займёт несколько минут. Помните, что лучше потратить это время, чем потом оплачивать ремонт;
2. Измерения нужно проводить только при холодных шинах. Всё дело в том, что разогретая резина искажает показатели давления как минимум на десять процентов. Это происходит из-за длины пройденного пути и способа вождения;
3. Если вы используете манометр в дороге, и прибор показывает пониженное давление, то накачайте шину на десять процентов больше рекомендуемой величины. Не забудьте после остывания шин провести повторный замер;

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		51

4. Не стоит измерять уровень давления сразу же после поездки. Автомобиль должен простоять на месте в течение трёх-четырёх часов. В противном случае цифровой, речный и механический прибор покажут неправильный результат, и в процессе измерения давления не будет никакого смысла.

2.7. Техническое обслуживание

В автотранспортных предприятиях необходимо производить балансировку колёс в сборе после каждого монтажа шины и при каждом втором ТО-2. ТО шин должно производиться при каждом 1-ом ТО-1 и – 2-ом, ТО-2 автомобиля. При проведении ТО-1 автомобиля одновременно выполняются следующие работы по шинам и ободьям:

а) осмотр шин с целью определения их пригодности к дальнейшей эксплуатации: удаляются застрявшие посторонние предметы в протекторе, боковине, между сдвоенными колесами; выявляются шины, имеющие механические повреждения; проверяется исправность вентилях, золотников, наличие колпачков; определяется пригодность шин по износу протектора и подбору шин по осям автомобиля;

б) осмотр ободьев для определения дальнейшей пригодности к эксплуатации;

в) проверка крепления колес и их элементов;

г) замер внутреннего давления во всех шинах автомобиля, в т. ч. и в запасной; при необходимости давление в шинах следует довести до нормы.

При проведении ТО-2 на автомобиле одновременно проводятся работы по шинам и ободьям в объеме ТО-1 и, кроме

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		52

того, производится проверка схождения и развала колес и их балансировка.

При подготовке автомобилей к переходу на зимнюю или летнюю эксплуатацию выполняется полный объем работ по второму техническому обслуживанию автомобиля (ТО-2).

Одна из составляющих сезонного обслуживания – замена шин. Если наступают зимние холода, то необходима замена летних шин на зимние. Для автомобилей на шинах с регулируемым давлением нужно продуть все трубопроводы и шланги системы централизованной подачи воздуха, осмотреть шины, ободья, а также вентили на наличие колпачков; удалить посторонние предметы из протектора, боковин и между сдвоенными шинами; снять шины, подлежащие ремонту, восстановлению, нарезке рисунка протектора. Необходимо применять шины с «универсальным» или всесезонным рисунком протектора. При эксплуатации автомобилей на грунтовых дорогах применять шины с рисунком протектора повышенной проходимости.

Периодически проверяют состояние шин и давление воздуха в них, а также по мере необходимости переставляют шины (рис. 1.21) и балансируют колеса с шинами в сборе. Давление проверяют на холодных шинах. При необходимости доводят его до нормы. Нужно следить, чтобы износ протектора шин не превышал предельной величины (до индикаторов износа, а при их отсутствии до 1,6 мм остаточной глубины рисунка протектора).

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		53

При неравномерном износе протектора следует переставить шины в последовательности, показанной на рис. 1.21.

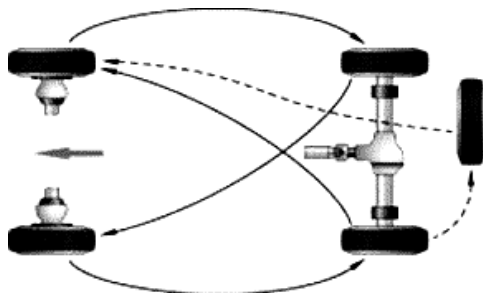


Рис. 1.21 – Схема перестановки колес

При интенсивном неравномерном износе передних шин необходимо проверить и при необходимости отрегулировать сходжение колес, которое должно быть 1,5–3 мм.

Несистематическое ТО и несвоевременный ремонт являются основными причинами преждевременного разрушения и износа, шин. Невыполнение установленного объема ТО шин на постах ЕТО, ТО-1 и ТО-2 автомобилей приводит к тому, что застревающие снаружи в протекторе посторонние предметы (гвозди, острые камни, кусочки стекла и металла) своевременно не обнаруживаются и не удаляются, отчего проникают вглубь протектора, затем в каркас и способствуют постепенному их разрушению.

Мелкие механические повреждения покрывки – порезы, ссадины на протекторе или боковинах, а тем более мелкие порезы, проколы, разрывы каркаса, если их не устранить

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		54

своевременно, приводят к тяжелым повреждениям, требующим ремонта увеличенного объема. Это объясняется тем, что при качении шины по дороге в небольшие порезы, проколы и разрывы резины и ткани каркаса набиваются пыль, песчинки, камешки и другие мелкие частицы, а также попадают влага, нефтепродукты. Песчинки и камешки при деформации катящейся шины начинают быстро перетирать резину и ткань покрышки, увеличивая размер повреждения. Влага уменьшает прочность нитей корда каркаса и вызывает их разрушение, а нефтепродукты – разрушение резины.

Высокая температура шины при качении еще больше ускоряет процесс разрушения материала покрышки в местах ее повреждения. В результате небольшое отверстие от пореза или прокола постепенно разрастается, вызывая отслоение протектора или боковины. Частичный разрыв каркаса превращается в сквозной и приводит к расслоению каркаса и порче камеры. Небольшое механическое повреждение, своевременно не отремонтированное, может вызвать по мере его увеличения неожиданный разрыв шины в пути и стать причиной ДТП. Несвоевременный ремонт больших механических и других повреждений еще больше увеличивает объем ремонта и способствует разрушению шин.

Особо серьезной причиной преждевременного разрушения новых и восстановленных шин является несвоевременное их снятие с автомобиля для сдачи соответственно на первое и повторное восстановление. Если шина не прошла повторного восстановления, значит ресурс ее долговечности использован не полностью.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		55

Работа на новых или восстановленных шинах с оставшейся глубиной канавки рисунка протектора по центру беговой дорожки не менее 1 мм у легковых автомобилей и автобусов, а тем более на шинах с полностью изношенным рисунком, кроме резкого снижения коэффициента сцепления шины с дорогой и, поэтому, – безопасности движения автомобилей, создает благоприятные условия для дальнейшего интенсивного разрушения брекера и каркаса (пробоев, разрывов). В таких случаях из-за уменьшения общей толщины протектора, снижения его амортизирующих и защитных свойств повышаются склонность каркаса в зоне беговой дорожки к пробоям и разрывам от ударных сосредоточенных сил, действующих на шины при качении по дороге.

Наличие на шинах пробоев и разрывов каркаса, которые происходят в шинах с изношенным в основном на 80-90 % протектором, снижает срок службы новых и восстановленных шин, делает их часто непригодными для сдачи соответственно на 1-ое и повторное восстановление. Средние пробеги восстановленных шин 2-го класса (со сквозными повреждениями) ниже средних пробегов восстановленных шин 1-го класса примерно на 22 %. При допуске работы шины с обнажившимся брекером или каркасом на беговой поверхности, то покрышка быстро приходит в негодность, т.к. нити каркаса сильно изнашиваются при трении о дорогу. Обнажение нитей в других местах покрышки вызывает быстрое разрушение ткани каркаса под действием влаги, механических повреждений и других причин.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		56

Работа с манжетами, наложенными на сквозной поврежденный участок с внутренней стороны шины без вулканизации, допускается только как временно-аварийная мера в пути и для покрышек, не пригодных к ремонту. Работа покрышки с вложенной в нее манжетой ведёт к увеличению повреждений и постепенному перетиранию манжетой нитей каркаса. Работа на шинах с камерами, отремонтированными без вулканизации, ведёт к быстрому отставанию заплат.

2.8. Меры по сохранению работоспособности шин

К основным мерам по сохранению шин в рабочем состоянии относят следующие:

- Ежедневно проверять давление воздуха в шинах и доводить его до нормы.
- Не перегружать автомобиль, следить за равномерным распределением груза в кузове, надежно закреплять груз; тяжелый малогабаритный груз помещать в передней части кузова для равномерной нагрузки на все шины.
- На привалах и остановках проверять состояние шин на наличие порезов, разрывов, проколов и других повреждений, а также крепление колес.
- При номерных технических обслуживаниях проверять и при необходимости регулировать сходжение колес.
- Монтаж и демонтаж шин проводить с применением специального оборудования, приспособлений и инструментов.
- При монтаже шин балансировочные грузики устанавливать на их прежние места.
- Направление вращения колеса должно совпадать с нап-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						57
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

равлением рисунка протектора.

- Не устанавливать на колеса одного моста автомобиля шины различных типов, с различным рисунком и износом протектора.
- Не допускать попадания на шины нефтепродуктов, а также стоянки автомобиля на спущенных шинах, резкого трогания с места, резкого торможения и буксирования колес.
- Не подъезжать вплотную колесами к тротуарам, платформам и др. сооружениям и предметам, имеющим вертикальную стенку.
- Для равномерного износа шин переставлять колеса по установленной схеме.
- Содержать исправными вентили камер и иметь колпачки на каждом из них.

2.9. Меры по уменьшению износа шин

Шины легковых автомобилей эксплуатируются до предельного износа выступов рисунка протектора, устанавливаемого равным 1,6 мм. Такое ограничение принято, в первую очередь, из условия безопасности движения, особенно на дорогах, покрытых слоем воды или грязи.

Интенсивность износа обычно выражается уменьшением высоты выступов рисунка протектора на 1000 км пробега. На износ автомобильных шин влияет большое количество эксплуатационных факторов: величина внутреннего давления воздуха в шине и нагрузки на нее, скорость качения, величина крутящего и тормозного моментов, действие боковых сил, дорожные и климатические условия, а также

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						58
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

методы вождения автомобиля.

Необходимо строго соблюдать «Правила эксплуатации автомобильных шин» – основной документ, регламентирующий работу и обслуживание шин. Правильное представление о специфике работы автомобильных шин, соблюдение правил их эксплуатации и мастерство вождения помогают на много продлить срок их службы.

1. *Влияние давления воздуха и нагрузки.* Очень часто служит одной из главных причин преждевременного и неравномерного износа шин несоблюдение норм давления воздуха. Правилами эксплуатации легковых шин допускается отклонение давления воздуха от нормы на $\pm 0,1$ кгс/см². Постепенное падение давления воздуха в шинах – естественное следствие утечки воздуха, а также возможной недостаточной герметичности вентиля и золотника. Поэтому давление воздуха следует периодически контролировать не реже 1 раз в 5 дней. Причем замеры давления воздуха нужно вести только на «холодных» шинах, т. е. перед началом движения, так как после езды шины нагреваются и давление в них повышается. Поэтому увеличенное значение давления воздуха в шинах особенно после продолжительной езды не говорит об отклонении его от нормы (рис.1.22).

Снижение давления воздуха резко ухудшает работу шины: увеличивается радиальный прогиб шины и искажается форма ее профиля, увеличивается деформация каркаса и температура нагрева, снижается прочность шинных материалов, что, в свою очередь, приводит к уменьшению числа циклов нагружений. При снижении давления воздуха резко увеличивается неравномерность распределения нормальных и касательных сил в плоскости контакта шины

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						59
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

с дорогой, возрастает работа трения и увеличивается интенсивность износа. Помимо повышенного износа протектора в целом, снижение давления воздуха часто ведет к неравномерному его износу.

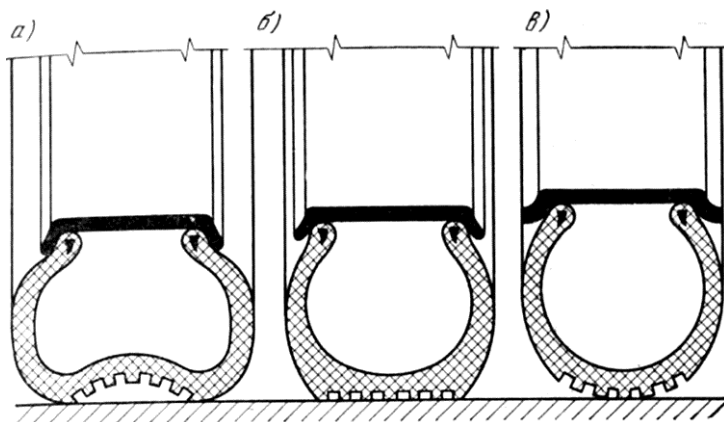


Рис. 1.22 - Схема деформации формы профиля шины с различным внутренним давлением:
a – пониженное давление; *б* – нормальное давление; *в* – повышенное давление

Эффект снижения ходимости шин из-за снижения давления воздуха различен для различных шин и их положения на автомобиле. Очень чувствительны к снижению давления воздуха радиальные шины. Эффект увеличения их ходимости за счет конструктивных преимуществ сводится на нет из-за несоблюдения норм давления воздуха.

По мере снижения давления воздуха интенсивность снижения ходимости шин возрастает. При снижении давления воздуха на 10% ведет к снижению ходимости на 10-15 %, а снижение давления воздуха на 50% – почти в 4 раза.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						60
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Снижение давления воздуха вызывает не только снижение ходимости шин, но и увеличивает опасность выхода их из строя и по другим дефектам. Из-за более напряженной работы шины и увеличения нагрева понижается прочность связей между отдельными элементами. Это может привести к расслоению каркаса и отслоению протектора. Внешним признаком разрушения каркаса служит появление потемнений на внутренней поверхности боковых стенок покрышки, затем следует отделение нитей от резины и разрыв их. Вредное воздействие езды с пониженным давлением воздуха сказывается не сразу, а обнаруживается лишь спустя определенное время, иногда лишь при демонтаже шин.

Помимо ухудшения работы самой шины, езда с пониженным давлением воздуха существенно сказывается и на работе автомобиля. Снижение давления воздуха в шинах увеличивает сопротивление качению и ухудшает топливную экономичность автомобиля. Изменяется характеристика бокового увода шин, из-за чего ухудшается управляемость и устойчивость автомобиля, снижаются и скоростные свойства автомобиля, ухудшается тормозная динамика.

Эксплуатация шин с повышенным давлением воздуха происходит значительно реже, а износ шин от повышенного давления воздуха меньше, чем от пониженного. Увеличение давления воздуха сверх номинального приводит к уменьшению площади контакта шины с дорогой и к увеличению давления и касательных сил в средней части площади контакта. Кроме того, резко увеличиваются напря-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						61
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

жения нитей корда в каркасе, что может послужить причиной разрыва каркаса, особенно при наезде колеса на твердое препятствие. Небольшое повышение давления воздуха в шинах снижает сопротивления качению и температуры ее нагрева. Поэтому при быстрой езде на хороших дорогах допускается некоторое увеличение давления в шинах.

Повышенное давление воздуха делает шину более жесткой в радиальном направлении, амортизационные способности ее ухудшаются, отчего сильнее ощущаются толчки от неровностей дороги, комфортабельность езды снижается.

Увеличение нагрузки на шину сверх номинальной наблюдается при общей перегрузке автомобиля и неправильном распределении груза в кузове. При движении автомобиля шины постоянно подвергаются перегрузкам из-за перераспределения нагрузки и колебания колес и кузова.

Явление увеличения износа при увеличении нагрузки сходно по своему характеру с явлением увеличения износа от снижения давления воздуха (рис. 1.23).

2. *Влияние скорости и дорожных условий.* Скорость движения автомобиля влияет на износ шины в основном из-за увеличения температуры ее нагрева, из-за чего ухудшаются упруго-прочностные свойства резины протектора и уменьшаются сопротивляемость резины истиранию (рис.1.24).

Увеличение износа шин по мере роста скорости по разному сказывается на ведомых и ведущих колесах. При прямолинейном движении по мере увеличения скорости износ шин задних колес становится существенно выше износа шин передних колес, что является следствием увеличения тяговой силы на ведущих колесах. Обычно принимают срок службы шин при скорости 60 км/ч за 100%.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						62
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

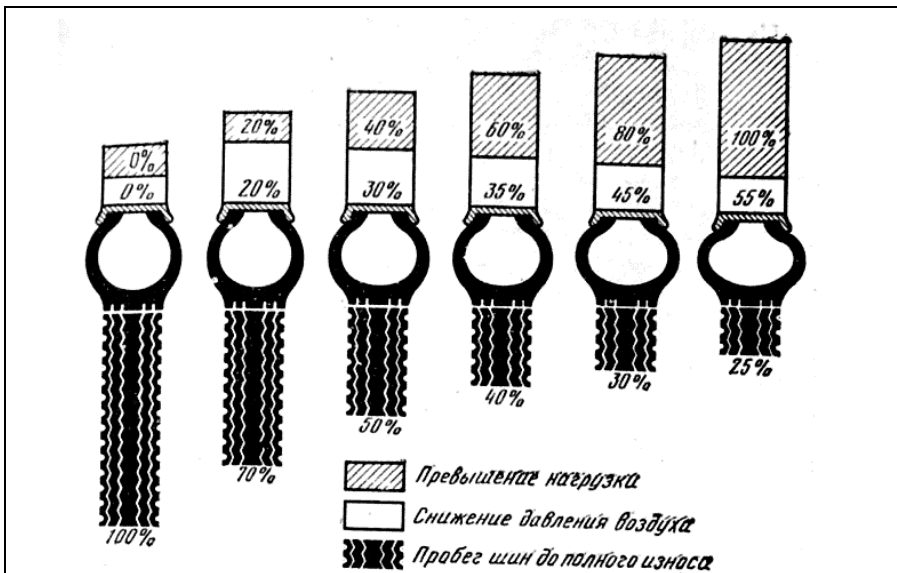


Рис. 1.23 – Влияние снижения давления воздуха и превышения нагрузки на пробег шин до полного их износа

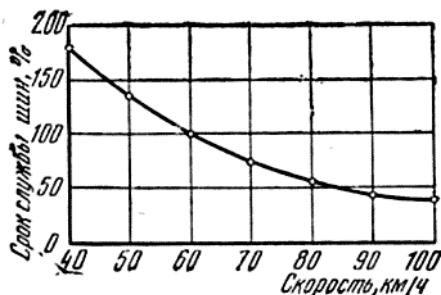


Рис. 1.24 – Примерное влияние скорости движения автомобиля на износ шин

Влияние состояния дорожного покрытия на износ шин характеризуется следующими показателями. На равнинных

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		63

дорогах с усовершенствованным капитальным покрытием (дороги I и II категорий с асфальтобетонным или цементнобетонным покрытием) срок службы шин по износу рисунка протектора принимается равным 100%. На щебеночных и гравийных дорогах (дороги III и IV категорий) срок службы шин на 20–25% ниже.

Большое влияние на износ шин оказывает поперечный и продольный уклоны дорожной поверхности, а также извилистый и волнистый характер дорог. Так, срок службы шин на горных дорогах на 15-20% ниже, чем на дорогах в равнинной местности.

В процессе эксплуатации большое значение имеет температура окружающего воздуха, которая сильно влияет на температуру нагрева шины и скорость ее охлаждения. С возрастанием температуры шины ухудшается прочность шинных материалов. Чем дольше продолжительность воздействия высоких температур, тем быстрее ухудшаются свойства шинных материалов. Высокая температура приводит к уменьшению прочности корда и ухудшению связи между протектором и каркасом шины. С увеличением скорости движения прочность связи протектора с каркасом снижается еще значительней.

3. *Мастерство вождения автомобиля.* Влияние приемов вождения автомобиля на срок службы шин весьма существенно. В зависимости от квалификации водителя срок службы шин может измениться в несколько раз. К числу основных факторов, снижающих срок службы шин и зависящих не-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		64

непосредственно от водителя, относятся следующие: резкое торможение, особенно торможение с блокировкой колес; резкое трогание с места, особенно трогание с пробуксовкой колес; движение с большой скоростью на поворотах и резкие обгоны; наезды на препятствия и небрежное маневрирование. Первые три фактора связаны с резким увеличением касательных сил, действующих на колесо. Действие на колесо тормозного и крутящего моментов, а также боковой силы на поворотах увеличивает зону скольжения в плоскости контакта шины с дорогой. Во всех этих случаях увеличивается зона скольжения в задней части плоскости контакта шины с дорогой и уменьшается зона сцепления в передней части контакта. Чем больше величина тормозной, тяговой или боковой сил, тем большая часть плоскости контакта «захватывается» зоной скольжения и тем меньше становится зона сцепления. В таких случаях иногда достаточно незначительного внешнего воздействия или изменения дорожной ситуации, чтобы автомобиль занесло. При этом резко увеличивается работа трения в плоскости контакта шины с дорогой и возрастает износ рисунка протектора.

Опытным путем установлено, что износ рисунка протектора в зависимости от касательной нагрузки любого направления (от крутящего и тормозного моментов, боковой силы) находится в степенной зависимости с показателем степени между квадратом и кубом. При торможении автомобиля с полной блокировкой колес на дорожном покрытии остается характерный темный след от протектора шины. Износ шин при таком торможении катастрофически велик, он усугубляется еще и тем, что резко возрастает температура нагрева в зоне контакта. Механическая проч-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						65
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ность резины - снижается и возникает более интенсивный вид износа — износ посредством скатывания, при котором отделяемая посредством трения резина протектора скатывается в валки.

Продолжительное и частое торможение таким методом приводит к тому, что шина изнашивается очень быстро и неравномерно – пятнами. Очень важным моментом является необходимость одновременного срабатывания тормозов всех колес. В противном случае вся сила торможения распределяется только на заблокированные колеса.

Опытные данные показывают, что если принять интенсивность износа шин при непрерывном движении автомобиля со скоростью 80 км/ч за 100%, то при движении такого же автомобиля с той же скоростью, но с остановками через каждые 8 км, интенсивность износа возрастает в 2,5 раза. При движении в городе в часы пик, когда резко снижаются средние скорости и резко увеличивается количество разгонов и торможений, износ шин повышается в 3 раза.

Резкое трогание автомобиля с места с пробуксовкой колес вызывает тот же эффект быстрого износа шин, что и при торможении. Особенно сильным становится воздействие тяговой силы на износ шин при трогании автомобиля на подъеме.

При движении автомобиля на поворотах боковая сила, действующая на колеса автомобиля, увеличивается за счет действия центробежной силы. Так как центробежная сила

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						66
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

увеличивается пропорционально квадрату скорости, то износ увеличивается пропорционально четвертой степени скорости движения автомобиля. Исследования, проведенные за рубежом, показали, что отклонение автомобиля с базой 2743 мм от прямолинейного движения при скорости 100 км/ч вызывает образование центробежной силы, равной половине веса автомобиля.

Быстрое направление автомобиля с одной стороны движения на другую при обгонах вызывает такое же действие, что и поворот автомобиля. При резких поворотах, особенно на больших скоростях, слышится характерный скрип, указывающий на интенсивное поперечное скольжение в контакте шин. Действие больших боковых сил – одна из главных причин преждевременного выхода шин из строя по износу протектора. Поэтому совершенно необходимо значительно снижать скорость движения автомобиля при прохождении поворотов.

Несоблюдение перечисленных рекомендаций по методам вождения приводит к тому, что за один день езды на автомобиле можно износить шины эквивалентно нескольким тысячам километров пробега.

Помимо ускоренного износа рисунка протектора действие крутящего и тормозного моментов, а также боковых сил по своим значениям, близким к пределу по сцеплению, пробуксовка, занос на поворотах), может привести к преждевременному выходу шин из строя из-за отслоения протектора, расслоения каркаса. Шина может сместиться с обо-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						67
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		

да и провернуться на нем, вследствие чего произойдет отрыв вентилля.

Сильно страдают шины также от неумения или нежелания снижать скорость и объезжать такие, казалось бы, мелкие помехи или препятствия, как острые и твердые предметы, выступающие над поверхностью дорожного полотна крышки колодцев, железнодорожные рельсы и т. д. Часто можно видеть очень сильное прижатие боковин шин к тротуару при остановке автомобиля. В таких случаях возможен преждевременный выход их из строя из-за разрывов каркаса как в центральной части покрывки, так и в боковине. Разрыв покрывки от ударов и в первое время незамеченные повреждения проявляются не сразу, а позднее и потому бывают неожиданными и опасными.

3. Охрана труда при выполнении ТО

Условия и безопасность профессионального труда определяются как совершенством применяемых машин, механизмов, технологии и организации производства, так же и обеспечения санитарно-гигиенических условий труда.

Мероприятия по охране труда:

- Условия труда отвечают требованиям безопасности и гигиены.
- Рабочие обеспечиваются качественной, специальной одеждой и обувью.
- Производится информирование рабочих о состоянии условий и охране труда на рабочем месте.
- Обеспечивается возмещение вреда, причиненного работнику в связи с исполнением им трудовых обязанностей и компенсацию морального вреда.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		68

- Работникам предоставляется полная достоверная информация об условиях труда и требованиям охраны труда на рабочем месте.
- Производится распределение функций между специалистами по охране труда.
- Обеспечивается равенство прав и возможностей рабочих.
- Производится профессиональная подготовка, переподготовка и повышение квалификации.
- Рабочим предоставляется работа, обусловленная трудовым договором.

Мероприятия по технике безопасности

1. При проведении монтажно-демонтажных работ необходимо соблюдать следующие правила по ТБ:

- а) шиномонтажники должны пройти инструктаж по монтажно-демонтажным работам;
- б) производить сборку обода с шиной только установленного размера для данной марки автомобиля;
- в) перед демонтажем шины с обода необходимо полностью выпустить из шины воздух;
- г) перед накачиванием шин на разборных ободах с болтовыми соединениями необходимо убедиться, что все гайки затянуты одинаково, в соответствии с Руководством (Инструкцией) по эксплуатации автомобиля; не допускаются к эксплуатации обода, у которых нет хотя бы одной гайки;
- д) накачивание шины в сборе с ободом в шиномонтажном отделении производится в специальном металлическом ограждении, способном защитить обслуживающий персонал при самопроизвольном демонтаже;
- е) при накачивании шины необходимо пользоваться специальными наконечниками, соединяющими вентиль каме-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		69

ры (шины) со шлангом от воздухоподводящей точки и обеспечивающими прохождение воздуха через золотник;

ж) в случае неплотной посадки бортов шины на полки обода после накачивания воздуха необходимо выпустить воздух из шины, демонтировать ее и устранить причину, вызвавшую неплотную посадку бортов шины, после чего произвести заново монтаж шины на обод, накачку шины и проверку плотности посадки бортов;

з) в целях уменьшения осевого и радиального биения колеса затяжку болтовых соединений обода и колеса необходимо производить в следующей последовательности: сначала завернуть верхнюю гайку, затем диаметрально противоположную ей, остальные гайки заворачивать также попарно (крест на крест), постепенно в той же последовательности завернуть все гайки в соответствии с Руководством (Инструкцией) по эксплуатации автомобиля;

и) перед вывешиванием снимаемого колеса на домкрате нужно затормозить» автомобиль ручным тормозом, включить первую скорость в коробке передач и положить под остальные колеса упоры для предотвращения скатывания автомобиля при подъеме на домкрат, ослабить затяжку гаек крепления колеса, после этого вывесить колесо домкратом, отвернуть гайки и снять колесо.

2. Запрещается:

а) демонтаж с обода шин, находящихся под давлением;

б) исправление положения бортовых и замочных колец у шины, находящейся под давлением;

в) демонтаж с автомобиля одного из сдвоенных колес без применения домкрата, путем наезда второго сдвоенного колеса на выступающий предмет;

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		70

г) не допускается применение кувалд и подобных предметов при монтажно-демонтажных работах, способных деформировать детали колес.

3. Для предохранения золотников от загрязнения и повреждения все вентили должны быть снабжены металлическими, пластмассовыми или резиновыми колпачками. Заменять золотники различного рода заглушками запрещается.

1. Вулканизационные и шиномонтажные работы

1.1. Шины перед ремонтом должны быть очищены от пыли, грязи, льда.

1.2. Работу по шероховке следует проводить в защитных очках и при включенной местной вытяжной вентиляции.

1.3. Вынимать из струбины камеру после вулканизации можно только после того, как отремонтированный участок остынет.

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

1.5. Емкости с бензином и клеем следует держать закрытыми, открывая их по мере необходимости. На рабочем месте вулканизаторщика разрешается хранить бензин и клей в количестве, не превышающем сменной потребности. Бензин и клей должны находиться на расстоянии не ближе 3-х метров от топки парогенератора.

1.6. Не допускается:

- работать на неисправном вулканизационном аппарате;
- использовать этилированный бензин для приготовления резинового клея;
- покидать рабочее место работнику, обслуживающему вул-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		71

канизационный аппарат во время его работы и допускать к работе на нем посторонних лиц.

2. Шиномонтажные работы

2.1. Демонтаж монтаж шин организации должны осуществляться на участке, оснащенном необходимым оборудованием, приспособлениями и инструментом.

2.2. Перед снятием колес АТС должно быть вывешено на специальном подъемнике или с помощью другого подъемного механизма. В последнем случае под не поднимаемые колеса необходимо подложить специальные упоры (башмаки), а под вывешенную часть автомобиля - специальную подставку (козелок).

2.3. Перед отворачиванием гаек крепления спаренных бездисковых колес для их снятия следует убедиться, что на внутреннем колесе покрышка не сошла с обода. В противном случае в условиях предприятия необходимо снимать оба колеса вместе, а на линии перед отворачиванием гаек выпустить воздух из обеих шин.

2.4. Операции по снятию, перемещению постановке колес грузового автомобиля (прицепа, полуприцепа) и автобуса должны быть механизированы.

2.5. Перед демонтажем шины с диска колеса воздух из камеры должен быть полностью выпущен. Демонтаж шин должен выполняться на специальном стенде или с помощью съемного устройства. Монтаж и демонтаж шин в пути необходимо производить монтажным инструментом.

2.6. Перед монтажом шины необходимо тщательно очистить от грязи и ржавчины обод, бортовое и замочное кольца, проверить исправность их и шины.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						72
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2.7. Замочное кольцо при монтаже шины на диск колеса должно надежно входить в выемку обода всей внутренней поверхностью.

2.8. Накачку шин следует вести в два этапа: вначале до давления 0.05 МПа (0,5 кгс/см²) с проверкой положения замочного кольца, а затем до давления, предписываемого соответствующей инструкцией. В случае обнаружения неправильного положения замочного кольца необходимо выпустить воздух из накачиваемой шины, исправить положение кольца, затем повторить ранее указанные операции.

2.9. Подкачку шин без демонтажа следует производить, если давление воздуха в них снизилось не более чем на 40% от нормы и есть уверенность, что правильность монтажа не нарушена.

2.10. Накачивание и подкачивание снятых с автомобиля шин в условиях организации должно выполняться шиномонтажником только в специально отведенных для этой цели местах с использованием предохранительных устройств, препятствующих вылету колец.

2.11. На участке накачивания шин должен быть установлен манометр или дозатор давления воздуха.

2.12. Во время работы на стенде для демонтажа и монтажа шин редуктор должен быть закрыт кожухом.

2.13. Для осмотра внутренней поверхности покрышки необходимо применять спредер (расширитель).

2.14. Для изъятия из шины посторонних предметов следует пользоваться клещами, а не отверткой, шилом или ножом.

2.15. При работе с пневматическим стационарным подъемником для перемещения покрышек большого размера обяза-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		73

тельна фиксация поднятой покрывки стопорным устройством.

2.16. Не допускается:

- выбивать диск кувалдой (молотком);
- при накачивании шины воздухом исправлять ее положение на диске постукиванием;
- монтировать шины на диски колес, не соответствующие размеру шин;
- во время накачивания шины ударять по замочному кольцу молотком или кувалдой;
- накачивать шину свыше установленной заводом-изготовителем нормы;
- перекачивать вручную колеса, диски и шины (следует пользоваться для этой цели специальными тележками или тельферами);
- применять при монтаже неисправные и заржавевшие замочные и бортовые кольца, ободы и диски колёс.

Мероприятия по противопожарной безопасности

В случае пожара, на предприятии имеются специальные пожарные краны, которые включают огнетушитель.

При проектировании и реконструкции производственные помещения должны быть предусмотрены противопожарные мероприятия в соответствии с нормами СН и П-II-A-80. По этим нормам требований в помещении должны быть предусмотрены эвакуационные выходы, обозначенные специальными табличками.

Внутри помещений размещают пожарные планы, пожарные щиты из расчета один щит на 300-350 м² производственной площади.

На пожарных щитах должны быть установлены огнету-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		74

шители большой емкости (5-10) литров. Огнетушители следует заменять строго по инструкции приложенной к ним.

В помещениях, строго запрещается применять открытый огонь, должно быть запрещено курение. Не допускается разлив ГСМ, а особенно бензина. При разливе горюче-смазочных материалов нужно немедленно удалить с помощью опилок или песка. В помещениях ремонтных мастерских должны быть установлены ящики с песком.

Электробезопасность

Электрическое освещение помещения, где производится промазка и сушка, должно быть оборудовано закрытой проводкой и герметической арматурой, а электродвигатели должны быть взрывобезопасными. Во время сушки промазанных клеем покрывок и починочных материалов обязательно включение вытяжной вентиляции.

Промышленная санитария

Производственные помещения необходимо содержать в чистоте. В них должны регулярно проводиться влажная уборка, очистка пола от следов масел, грязи и воды. Полы должны быть ровными и прочными, не скользкой поверхностью, удобной для очистки. В местах использования кислот, щелочей, нефтепродуктов полы должны быть из материалов, устойчивых к воздействию этих веществ и не поглощать их. Участки работ, на которых в соответствии с технологией выделяют вредные вещества, избытки теплоты, появляется шум, должны располагаться в отдельных помещениях, изолированных от других помещений стенами.

Мероприятия по охране окружающей среды

Для снижения вредного воздействия предприятия на окружающую среду при его проектировании, строительстве и

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						75
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

эксплуатации должны выполняться природоохранные мероприятия.

Вокруг предприятия должна быть санитарно-защитная зона шириной не менее 50 м. Эту зону озеленяют и благоустраивают. Зеленые насаждения обогащают воздух кислородом, поглощают шум, очищают воздух от пыли и регулируют микроклимат.

С целью поддержания чистоты атмосферного воздуха в пределах норм на предприятии предусматривают предварительную очистку вентиляционных и технологических выбросов с их последующим рассеиванием в атмосферу.

Благоприятное воздействие на атмосферу в приземном слое оказывают искусственные водоемы, которые поглощают, увлажняют и ионизируют воздух.

Для сокращения расхода воды применяется система обратного водоснабжения, которая позволяет повторно использовать бывшую в употреблении воду после ее очистки в специальных устройствах. При этом чистая вода расходуется только на восполнение потерь из-за испарения и утечек вместе с осадкой грязи. Снижению расхода воды способствует и применение синтетических моющих средств.

*Организация рабочего места слесаря
по ремонту автомобилей*

Рабочее место - единица структуры предприятия, где размещены исполнители работы, технологическое оборудование, часть конвейера, оснастка и предметы труда. Это первичное и основное звено производства. Правильная организация рабочего места предполагает четкое определение объема и характера, выполняемых на нем работ, необходимое оснащение, рациональную планировку, систематическое обслуживание,

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		76

благоприятные и безопасные условия труда.

На каждое рабочее место составляется паспорт, в котором указываются: содержание выполняемой работы, годовое задание в человеко-часах, режим и условия работы, планировка, оснащение и порядок обслуживания рабочего места, порядок размещения на нем обрабатываемых изделий.

Оснащение рабочего места осуществляется по утвержденной технической документации на выполнение работ, включающей организационную и технологическую оснастку.

Технологическое оснащение включает оборудование и оснастку, измерительный, режущий, монтажный и вспомогательный инструмент, а также техническую документацию. Средства технологического оснащения на рабочем месте должны размещаться в определенном, удобном для работы порядке с тем, чтобы исключить потери времени на поиски и перекладывание с места на место.

Рабочие, имеющие дело с этилированным бензином, должны быть обеспечены спецодеждой и резиновыми перчатками. Спецодежда должна всегда оставаться в рабочем помещении предприятия. Приходить в этой одежде в жилые помещения запрещается.

Запрещается класть инструменты на оборудование и на ограждения.

По окончании работы необходимо тщательно убрать рабочее место, уложить инструмент, приспособления и детали на соответствующие места.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						77
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Одним из важных элементов конструкции автомобиля является шина. Каждая шина должна быть способна выдерживать вес транспортного средства и передавать как можно большую силу привода, торможения и боковые нагрузки.

Долговечность шины, заданная конструктивно, ограничена, с одной стороны, старением, износом шин, и, с другой стороны, режимом эксплуатации, стилем вождения, нагрузкой автомобиля, условиями дорожного движения и уходом (давление воздуха). Ремонт шин автомобиля является объективной необходимостью, обусловленной технологическими и экономическими причинами. Ремонт шин автомобиля производится по потребности, в специально отведенных зонах. Для уменьшения простоя автомобилей все большее распространение находит использование специализированных постов, для выполнения конкретных трудоемких работ, с использованием соответствующего современного высокопроизводительного оборудования.

Для шин установлены два вида ремонта: местный, при котором устраняют местные повреждения, и восстановительный, предусматривающий наложение нового протектора. При выполнении курсовой работ были выбраны наиболее рациональные способы восстановления шин, модели станков и различного оборудования, что позволит сократить время на выполнение различных технологических операций и повысить качество выполняемых работ в СТОА.

На основании выполненных исследований разработаны рекомендации по комплектованию автомобилей шинами.

При выборе шин необходимо четко представлять, для ка-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		78

ких условий эксплуатации они приобретаются, и следовать рекомендациям завода-изготовителя автомобилей. Желательно, чтобы все шины, установленные на автомобиль, были не только одного размера и конструкции, но и одной модели и, по возможности, одного производителя. Несмотря на внешнее сходство некоторых рисунков протектора, каждая модель шин обладает комплексом свойств, присущих только ей.

Необходимо вовремя осуществлять сезонную замену шин, своевременно проходить развал схождения, также балансировку колес.

Во время написания работы были систематизированы научные и практические знания в области эксплуатации и ремонта шины, рассмотрены решения по тем или иным проблемам, возникающим в процессе эксплуатации и ремонта шины, с целью получения улучшенных характеристик по надежности, долговечности и экономичности, изучено устройство шин и колес, их основные неисправности, для того чтобы ясно представлять их работу, быстро и качественно устранять неисправности шин и колёс, правильно их эксплуатировать. Был рассмотрен перечень выполняемых работ в объеме ТО для шины, с основными нормативами безопасности; с организацией диагностических и регулировочных работ, были рассмотрены методы и способы восстановления работоспособности шины. В итоге создана, возможно быстрая адаптация на работе по специальности. Также разработаны мероприятия по повышению качества ремонта, выработаны предложения по ТО шин и колес, приобретены практические навыки планирования, организации производства и труда, закреплены, углублены знания, полученные в процессе обучения.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						79
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Технологическая карта №1

ПРОВЕРКА И ПОДКАЧКА ШИН АВТОМОБИЛЯ
ВАЗ 2190 (Лада Гранта)

Назначение операции: При эксплуатации автомобильных шин, давление в них снижается, поэтому необходимо поддерживать его в оптимальных значениях. Недостаточное давление или накачанные сверх нормы шины могут негативно сказаться на их показателях.

Периодичность операции: Контроль давления в шинах должен производиться как минимум один раз в месяц и перед каждой длинной поездкой.

Продолжительность операции: 5 минут.

Исполнители: автослесарь 2-го разряда.

Необходимое оборудование: манометры - шинный Berkut "TG-73" и электронный Rema TIR-TOP (рис. 1.19 и рис. 1.20 на стр. 94-95), компрессор (рис. 1) или ручной насос (рис. 2).



Рис. 1. Компрессор автомобильный DAEWOO DW90L



Рис. 2. Ручной насос Airline PA-500-03

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		80

Технические условия: Давление шин должно соответствовать рекомендациям производителя. Проверять давление необходимо в холодных шинах, а не сразу после поездки – шины должны быть в нерабочем состоянии в течении 2-х часов или проехать на низкой скорости менее 3 км. Если нет времени охладить шины, следует добавить 0,3 бар к рекомендуемому давлению. Никогда не сдувайте шину в горячем состоянии. Автомобиль не должен быть загружен, иначе прибор будет показывать неправильное значение.

Физический смысл: Рекомендованное давление (переднего моста и заднего моста) указано в инструкции по эксплуатации автомобиля и/или на наклейке, расположенной на стойке двери водителя, дверце бензобака или внутри бардачка. Указанное давление рассчитано в результате многочисленных тестов, произведенных производителем шин и автопроизводителем. Температура воздуха влияет на давление в шинах. Чем ниже температура, тем слабее измеряемое давление. Поэтому, в зимнее время года, к рекомендуемому давлению следует добавлять 0,2 бар.

Техника безопасности: Перед проведением ТО и ТР автомобиля необходимо выполнить несколько подготовительных операций. Подготовительные операции несложны, но от них зависят безопасность и время, затрачиваемое на выполнение ТО и ремонта, а также качество работы. Проведите мойку, установку автомобиля на ровной горизонтальной площадке, очистку резьбовых соединений, отключение аккумуляторной батареи от электрической сети автомобиля.

Последовательность действий:

1. Обратитесь к руководству по эксплуатации от завода-производителя, или посмотрите на внутреннюю сторону во-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						81
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

дителя, чтобы узнать стандартные значения давления холодной шины.

2. Открутите колпачок с ниппеля. Ниппель обычно черного или серебряного цвета, находится возле покрышки и имеет размер около 2-3 сантиметров.

3. Проверьте манометром давление в колесе (рис.3). При измерении не должно "травить" воздух, иначе показания будут неточными. Если манометр сидит не плотно, то показания могут быть не точными. Если что-то не так с показаниями, попробуйте поменять положение манометра. Если вы используете электронный манометр, возможно, вам нужно нажать на кнопку, чтобы датчик считал показания. Традиционные манометры считывают данные автоматически.



Рис. 3 - Проверьте манометром давления в колесе

4. Закрутите колпачок на ниппеле. Колпачок не удерживает воздух, но он предохраняет механизм ниппеля от загрязнения, задачей которого и является удерживать воздух. Если показания манометра сходятся с рекомендуемыми заводом-изготовителем, то на этом проверку можно закончить.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						82
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Обязательно проверьте все шины. Если показатели давления отличаются от рекомендуемых, накачайте шины необходимым количеством воздуха.

Процесс накачки шин сводится к следующему:

1. Приступая к накачке колеса, в первую очередь, найти колпачок – он расположен на вентиле. Его необходимо аккуратно снять.
2. Теперь надеть шланг компрессора или насоса на вентиль.
3. Накачать колёса до определенного давления.
4. Отсоединить шланг компрессора.
5. Закрыть вентиль колпачком.
6. При случайной перекачке колеса просто снимите с него шланг и спускайте лишний воздух, нажимая на ниппель. Излишки воздуха будут выходить от силы каждого нажатия.

Последствия несвоевременного проведения операции: Эксплуатация автомобиля с давлением в шинах, отличающимся от номинального, приводит к неравномерному износу шин и к преждевременной выработке их ресурса. Если давление в шинах не соответствует норме, движение автомобиля будет происходить не по прямой траектории, а с уклоном в сторону. Это усложняет управление автомобилем и может спровоцировать аварию. Сниженное или повышенное давление увеличивает расход топлива. Результатом низкого давления может стать даже излом каркаса шины.

При слишком высоком давлении в шинах, протектор становится выпуклым, что снижает пятно контакта шины с поверхностью, и влечёт следующие последствия:

- Ускоренный износ центральной части шины;
- Слабое сцепление по причине малого контакта шины с поверхностью дороги;

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						83
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

- Слабая амортизация при преодолении неровностей дороги.

При слишком низком давлении в шинах, напротив, все усилия будут перенесены в плечевые зоны шин, что приведет к их аномальному функционированию. В таком случае негативные эффекты также возникают один за другим:

- Преждевременный износ шин в плечевых зонах;
- Аномально повышенная температура шин, способная привести к взрыву шины и потери контроля над автомобилем;
- Ухудшенное сцепление с дорогой, особенно на мокрой поверхности;
- Повышенный расход топлива.

Примечание: накачка шин азотом не освобождает водителя от проверки давления в шинах.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	84
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Приложение 8

Технологическая карта №2
ЗАМЕНА КОЛЕСА АВТОМОБИЛЯ
ВАЗ 2190 (Лада Гранта)

Назначение операции: Операция позволяет заменить изношенное колесо на новое, обладающее эталонными характеристиками, для обеспечения безопасности на дороге.

Периодичность операции: по мере необходимости.

Продолжительность операции: 20 минут.

Исполнители: автослесарь 2-го разряда.

Необходимое оборудование: Запасное колесо, целое и накачанное (рис. 1); исправный домкрат (рис. 2); «Баллонный» ключ (рис. 3) соответствующего размера (у большинства автомобилей «на 19»); противооткатный упор (рис. 4) (можно без него, но снизится безопасность). 5) перчатки (рис. 5).



Рис. 1. Запасное колесо



Рис. 2. Домкрат подкатной Kraft 820001КТ

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		85



Рис. 3. Ключ-крест зубр «эксперт» автомобильный оцинкованный, 17-19-21-22мм (а); Ключ баллонный телескопический АвтоДело 17х19



Рис. 4. Противооткатные упоры Рис. 5. Перчатки

Технические условия: Необходимо поставить машину на ровную и твёрдую поверхность. Подойдёт участок дороги без сильного уклона или парковка/карман, с асфальтовым покрытием (или другим, достаточно прочным, чтобы домкрат не провалился). Машину следует установить таким образом, чтобы не мешать движению других транспортных средств. Не следует бояться немного проехать (естественно медленно, с аварийным сигналом) со спущенным колесом – шанс повредить покрышку минимален, кроме того она уже повреждена. После установки автомобиля в подходящее место, необходимо поставить его «на ручник» и включить первую передачу, в

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ док-та	Подпись	Дата		86

случае механической КПП; при автоматической установить в режим «паркинг», заглушить двигатель, затем установить противооткатный упор под колесо, расположенное диагонально от повреждённого. Т.е. упор должен находиться на противоположной стороне и другой оси. К примеру, при замене правого заднего колеса, упор устанавливается под левое переднее. Если используется декоративный пластиковый колпаки на колесе, то его нужно снять.

Физический смысл: Замену колеса нужно делать только в том случае, когда это действительно необходимо. Частые закручивания и откручивания винтов без применения динамометрического ключа могут привести к деформации дисков. Дождитесь, пока передние колеса не изнаются, а потом уже делайте замену.

Техника безопасности: Перед подъемом на домкрат освободите автомобиль Лада Гранта ВАЗ 2190 от посторонних вещей. Заранее уберите из багажника все необходимое для ремонта (запасные части, инструменты), так как доступ в поднятый автомобиль может быть затруднен либо невозможен. Домкрат устанавливайте только под те места, которые для этого предназначены. Силовые элементы кузова в этих местах специально утолщены и имеют повышенную прочность. Не работайте под автомобилем Лада Гранта ВАЗ 2190, поднятым на домкрате, а если без этого не обойтись, установите под кузов прочные и устойчивые опоры под специально предназначенные для подъема автомобиля Лада Гранта ВАЗ 2190 места. Между опорой и кузовом автомобиля подложите резиновую/деревянную прокладку. Устанавливайте треногую опору так, чтобы две ее ножки были со стороны кузова автомобиля, а одна - снаружи.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						87
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Последовательность действий при замене колеса:

1. Включите 1-ю передачу в коробке передач, затормозите автомобиль Лада Гранта ВАЗ 2190 стояночным тормозом.
2. Выньте запасное колесо из багажника и положите его рядом с заменяемым колесом.
3. Ослабьте затяжку болтов крепления колеса. (Совет: для того чтобы легче было отвернуть колесные болты, можно воспользоваться не руками, а ногой, наступая сверху на рукоятку баллонного ключа).
4. Установите домкрат под автомобиль рядом с колесом, которое нужно заменить.
5. Поднимите домкратом автомобиль Лада Гранта ВАЗ 2190 так, чтобы колесо оторвалось от дороги, после чего полностью выверните болты и снимите колесо; Старайтесь, чтобы автомобиль как можно меньше времени находился в вывешенном состоянии со снятым колесом. Приподнимайте автомобиль домкратом только на высоту, необходимую для снятия и установки колеса. Если работаете на мягком грунте, подложите под основание домкрата толстую доску. Не применяйте для этой цели кирпичи: они легко раскалываются, и автомобиль может сорваться с домкрата, тяжело травмировав вас.
6. Установите запасное колесо вместо снятого, заверните крепежные болты до упора, но не затягивайте.
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: Не смазывайте резьбу болтов крепления колеса во избежание их самоотворачивания во время движения.
7. Опустите автомобиль Лада Гранта ВАЗ 2190 и окончательно затяните болты на стоящем на земле автомобиле.

					АТ, ИГ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		88

8. Перед тем как продолжить движение, обязательно проверьте давление воздуха в шине установленного колеса.

Последствия несвоевременного проведения операции:

Неисправное колесо способствует возникновению аварийной ситуации на дороге.

Основные причины, по которым колесо приходит в неисправное состояние:

- Наиболее распространенный вариант – прокол покрышки. Происходит это, как правило, из-за наезда на мелкие металлические предметы. Если из-за прокола спускает бескамерное колесо, зачастую можно доехать до ближайшего СТО с периодическими подкачками, а порой даже без них.
- Еще одна довольно частая проблема – порез колеса. Если прокол в большинстве случаев приходится на протектор покрышки, то порезы бывают также боковыми. Порез беговой части (протектора) встречается редко, т.к. она состоит из довольно толстого и плотного слоя резины. Гораздо чаще данная проблема встречается на боковой части покрышки, которая гораздо тоньше. Происходит это при контакте с острыми предметами – краями колеи, бордюра (из которых нередко торчит металлическая арматура) и прочие выступы. Если порез не дошел до корта, то колесо обычно не спускает. Но если резина прорезана глубоко, то вы узнаете об этом гораздо быстрее, чем о проколе, так как поверхность пореза больше. Если данная проблема случилась на боковой стороне колеса и нанесла серьезный ущерб резине, то ее, скорее всего, уже не получится устранить.
- Иногда колесо спускает из-за деформации диска, которая приводит к разгерметизации места, в котором к нему прилега-

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
						89
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

ет покрывка. Диск может повредиться или из-за плохого дорожного покрытия, или по неопытности водителя (удар диска о бордюр при параллельной парковке и прочие ошлошности). Рихтовка диска помогает решить данную проблему, не навредив при этом самой покрывке.

- Разгерметизация золотника или ниппеля (вентилia) – еще одна причина, по которой часто спускает колесо. Происходит это или из-за механического воздействия на эти элементы или вследствие их неаккуратной установки. Вторая причина более распространена, так как ударить ниппель с золотником довольно сложно, ведь он «прячется» за диском. Кстати, золотники бывают длинной и короткой конструкции. Первый вариант, как показывает практика, более надежен.

					АТ, ИТ и МОТД. 44.03.04. 2018. КР	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		90

ГЛОССАРИЙ

Исправное состояние — состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и конструкторской документации.

Надежность — свойство объекта в целом выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах,

Неисправное состояние — состояние объекта, при котором он не соответствует хотя бы одному требованию нормативно-технической или конструкторской документации,

Отказ — событие, заключающееся в нарушении работоспособности. Отказ всегда связан с неисправностью.

Повреждение — событие, заключающееся в нарушении исправности объекта

Работоспособное состояние — состояние объекта, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и конструкторской документации.

Техническое состояние — совокупность подверженных изменению в процессе эксплуатации свойств объекта.

Характеристика объекта анализа (конструкции детали, узла, прибора, системы) — это перечень его основных классификационных признаков; чтобы правильно дать характеристику объекта, следует классифицировать известные объекты, имеющие однотипное назначение, по общим для ряда объектов конструктивным или технологическим признакам

Учебное издание

**Меркулов Евгений Павлович,
Белевитин Владимир Анатольевич,
Руднев Валерий Валентинович,
Хасанова Марина Леонидовна**

**ПРАКТИКО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБУЧЕНИЕ
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ,
ЭКСПЛУАТАЦИИ И РЕМОНТУ АВТОМОБИЛЕЙ:
СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ
КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)**

Учебно-методическое пособие

ISBN 978-5-93162-119-7

*Издательство ЗАО «Библиотека А. Миллера»
454091, г. Челябинск, ул. Свободы, 159*

Компьютерный набор В.А. Белевитин

Формат 60x841/16

Бумага типографская

Тираж 100 экз.

Объем 3,8 уч.-изд. л. (5,2 п. л.)

Подписано в печать 17.12.2018

Заказ № 760

Отпечатано с готового оригинал-макета
в типографии Изд-ва ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»
454080, г. Челябинск, пр. Ленина, 69