

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Тольяттинский государственный университет

В.Г. Доронкин

ТЮНИНГ АВТОМОБИЛЕЙ

Лабораторный практикум



© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2023

ISBN 978-5-8259-1362-9

УДК 629.3.08(075.8)
ББК 39.33-082.05я73

Рецензенты:

д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой
«Сервис технических и технологических систем»

Поволжского государственного университета сервиса *Б.М. Горшков;*

канд. техн. наук, доцент кафедры

«Проектирование и эксплуатация автомобилей»

Тольяттинского государственного университета *И.В. Турбин.*

Доронкин, В.Г. Тюнинг автомобилей : лабораторный практикум / В.Г. Доронкин. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2023. – 1 оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1362-9.

Лабораторный практикум содержит методические указания для проведения лабораторных работ по дисциплине «Тюнинг автомобилей». Приведены теоретические сведения по тюнингу основных систем автомобиля: двигателя, трансмиссии, ходовой части, кузова и салона. Предусмотрено решение задач всего цикла инженерной подготовки тюнинга, от анализа конструкции автомобиля до разработки технологии.

Практикум предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной, заочной форм обучения (в том числе с использованием дистанционной образовательной технологии). Также может использоваться для студентов, обучающихся по другим направлениям и специальностям автомобильного профиля.

Текстовое электронное издание.

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом Тольяттинского государственного университета.

Минимальные системные требования: IBM PC-совместимый компьютер: Windows XP/Vista/7/8/10; PIII 500 МГц или эквивалент; 128 Мб ОЗУ; SVGA; CD-ROM; Adobe Acrobat Reader.

© Доронкин В.Г., 2023

© ФГБОУ ВО «Тольяттинский
государственный университет», 2023

Учебное издание

Доронкин Владимир Геннадьевич

ТЮНИНГ АВТОМОБИЛЕЙ

Редактор *Е.А. Держаева*

Технический редактор *Н.П. Крюкова*

Компьютерная верстка: *Л.В. Сызганцева*

Художественное оформление,

компьютерное проектирование: *И.И. Шишкина*

В оформлении пособия использовано изображение от standret на сайте ru.freepik.com

Дата подписания к использованию 16.10.2023.

Объем издания 2,9 Мб.

Комплектация издания: компакт-диск,
первичная упаковка.

Тираж 50 экз. Заказ № 1-15-22.

Издательство Тольяттинского государственного университета

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,

тел. 8 (8482) 44-91-47, www.tltsu.ru

Содержание

Введение	5
Лабораторная работа 1. Тюнинг двигателя	9
Лабораторная работа 2. Тюнинг трансмиссии	25
Лабораторная работа 3. Тюнинг ходовой части	40
Лабораторная работа 4. Тюнинг кузова и салона	58
Заключение	77
Библиографический список	78
Источники иллюстраций	81
Приложение А	83
Приложение Б	84
Приложение В	85
Приложение Г	86
Приложение Д	87

ВВЕДЕНИЕ

Тюнинг автомобилей получает всё большее распространение, это одна из характерных черт современного автомобильного бизнеса.

Данный практикум предназначен для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Цель изучения дисциплины «Тюнинг автомобилей» – получение студентами знаний и практических навыков, позволяющих выпускнику вуза на современном уровне самостоятельно осуществлять руководство работами по тюнингу автомобилей.

Задачи дисциплины «Тюнинг автомобилей»:

1. Подготовить студентов к деятельности, связанной с выбором способов и технологий тюнинга автомобилей.

2. Обучить основным направлениям и способам тюнинга и модернизации автомобилей.

3. Дать студентам знания и привить практические навыки в решении инженерных задач по организации технологических процессов тюнинга и модернизации автомобилей.

Цель лабораторного практикума – получение практических навыков разработки и реализации мероприятий, направленных на изменение характеристик автомобиля в результате тюнинга.

Задачи практикума:

1. Сформировать представление об основных методах и способах модернизации автомобиля.

2. Развить навыки сравнительного анализа технических решений.

3. Сформировать умения по разработке инженерных мероприятий по тюнингу автомобилей.

4. Развить умение принятия обоснованных решений по выбору технологий, оборудования и материалов для автомобильного тюнинга.

В результате выполнения заданий лабораторного практикума студент должен

знать:

- методы и способы тюнинга автомобилей;
- способы выполнения работ по тюнингу;

- разновидности установочных комплектов и материалов для тюнинга;
- разновидности применяемого оборудования и инструмента;
- способы планирования мероприятий по тюнингу автомобиля;
уметь:
- выбирать ключевые исходные данные для выбора способа тюнинга;
- разрабатывать комплекс мероприятий по тюнингу автомобилей;
- принимать решения по выбору установочных комплектов и материалов для тюнинга;
- осуществлять подбор технологического оборудования, необходимого для тюнинга автомобилей;
владеть:
- основными методами выбора технологий модернизации автомобилей;
- навыками обоснования технических решений;
- основными методами выбора установочных комплектов и материалов для автомобильного тюнинга;
- навыками практического применения технологий тюнинга.

Решая задачу снижения себестоимости автомобиля, производители вынуждены продолжать конвейерное изготовление однотипных автомобилей. Однако разнообразие условий эксплуатации и пристрастий владельцев требует многообразия автомобильного парка. Это противоречие в какой-то мере и решает такой вид деятельности, как тюнинг. При изучении теоретической части курса дается такое понятие тюнинга: *автомобильный тюнинг — это целенаправленное внесение изменений в конструкцию серийного автомобиля на этапе его эксплуатации, как правило с применением ремонтных технологий.*

Стоит обратить внимание на то, что в результате тюнинга происходит именно целенаправленное изменение свойств и характеристик автомобиля. В автомобиле традиционно выделяют несколько групп свойств: потребительские свойства характеризуют автомобиль как товар; эксплуатационные свойства — как средство передвижения; свойства надежности — как техническую систе-

му; свойства безопасности — как объекта повышенной опасности. В большинстве случаев тюнинг производят для того, чтобы изменить эксплуатационные свойства автомобиля: это тяговая и тормозная динамичность, топливная экономичность, управляемость, устойчивость, проходимость, маневренность, плавность хода и др. Кроме этого, популярны работы, направленные на изменение таких потребительских свойств, как внешний вид, эргономика и комфорт.

Разновидностей работ по тюнингу автомобилей не так уж много, их четыре типа:

1. Регулировка и настройка существующих узлов и систем, изменение характеристик которых предусмотрено изготовителем.
2. Доработка узлов и систем с изменением конструкции деталей — расточка, перешлифовка и пр.
3. Замена узлов и деталей на модернизированные аналоги.
4. Установка дополнительных элементов, которых не было на серийном автомобиле.

Однако ввиду сложности автомобиля, наличия в нем множества систем и подсистем, работающих по различным принципам, разработка мероприятий по тюнингу не такая простая задача. Выполняя задания данного лабораторного практикума, студент отработывает инженерные приемы организации работ по тюнингу различных систем автомобиля. Общая последовательность организации тюнинга следующая:

1. Сначала необходимо провести анализ конструкции базового серийного автомобиля, обратив особое внимание на особенности устройства модернизируемого агрегата.
2. Затем проводится анализ комплекса потребительских свойств и тех технических характеристик автомобиля, которые меняются в ходе тюнинга.
3. Обязательно отдельно рассматриваются требования безопасности к автомобилю, которые необходимо сохранить в ходе проведения работ.
4. Далее производится анализ существующей практики тюнинга агрегата автомобиля, методов и способов модернизации дорабатываемого узла.

5. Затем необходимо произвести детальный обзор компонентов, материалов и установочных комплектов, которые представлены на рынке.

6. После проведенного анализа разрабатывается технология модернизации узла, здесь выбираются традиционные авторемонтные и специальные технологии в необходимых комбинациях.

7. После разработки технологии подбирается необходимый комплект технологического оборудования и инструмента.

8. На основании разработанной технологии и выбранного оборудования происходит планировка производственного участка или участков для проведения работ.

На этой методике и построен данный практикум, в котором содержится четыре лабораторные работы:

1. Тюнинг двигателя.
2. Тюнинг трансмиссии.
3. Тюнинг ходовой части.
4. Тюнинг кузова и салона.

Разделы практикума соответствуют не свойствам и характеристикам автомобиля, а его конструкции, и это вполне оправдано. Действительно, в практике работы реального предприятия при тюнинге конкретного автомобиля решается задача: исходя из изменения свойств автомобиля принимается решение, какую систему в конструкции доработать. Однако структура лабораторного практикума базируется на логике организации учебного процесса и позволяет студентам последовательно ознакомиться со всеми видами работ, которые относятся к тюнингу автомобиля.

Лабораторная работа 1

ТЮНИНГ ДВИГАТЕЛЯ

Цель лабораторной работы – помочь студенту приобрести навыки разработки комплекса мероприятий и выполнения работ по тюнингу автомобильного двигателя. Для этого предлагается выполнить следующие задачи:

1. Изучить технологию изменения геометрических характеристик двигателя внутреннего сгорания.
2. Изучить технологию модернизации системы газораспределения.
3. Изучить способы модернизации систем питания.
4. Изучить технологию перепрограммирования электронного блока управления двигателем.

План проведения работы

Выполнение лабораторной работы следует производить в следующей последовательности:

1. Изучить теоретический материал и требования безопасности.
2. Выполнить задания по разработке мероприятий комплексного тюнинга автомобильного двигателя.
3. Произвести анализ результатов работы.
4. Сделать выводы и дать заключение.
5. Оформить отчет по лабораторному занятию.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Используемое оборудование и материалы

Для тюнинга двигателя применяется следующее оборудование и инструмент:

1. Верстак с тисками предназначен для проведения слесарных работ при доработке агрегатов.
2. Гайковерт механизированный для облегчения и ускорения демонтаж-монтажных работ.
3. Ключ динамометрический для контроля усилия затяжки резьбовых соединений.

4. Комплект механизированного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
5. Мотор-тестер для проверки и настройки двигателя.
6. Набор ручного слесарного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
7. Наждачно-заточной станок для механической обработки деталей.
8. Обкаточный стенд для обкатки и испытания двигателя после сборки.
9. Подъемник автомобильный двухстоечный для поднятия автомобиля при демонтаже и монтаже агрегатов.
10. Пресс гидравлический для проведения разборочно-сборочных работ.
11. Программатор для замены или корректировки управляющей программы ЭБУ.
12. Рассухариватель клапанов применяется при разборке и сборке головки двигателя.
13. Расточной станок для расточки цилиндров блока.
14. Сверлильный станок для сверления отверстий при доработке деталей и узлов.
15. Стенд для разборки агрегатов с кантователем для проведения разборочно-сборочных работ при модернизации двигателя (рис. 1.1).
16. Стойка гидравлическая применяется при снятии и установке агрегатов, поддерживает агрегаты автомобиля при демонтаже и монтаже.
17. Тележка для перевозки агрегатов с поста демонтажа на пост разборки-сборки.
18. Устройство для притирки клапанов к седлу при сборке головки двигателя.
19. Хонинговальный станок для обработки цилиндров блока после расточки.



Рис. 1.1. Стенды-кантователи для разборки агрегатов

При этом в зависимости от конкретного перечня работ применяются следующие установочные комплекты и материалы:

1. Комплект поршней с кольцами.
2. Модернизированный распределительный вал.
3. Регулируемый шкив распределительного вала.
4. Комплект доработанных клапанов.
5. Нагнетатель воздуха.
6. Комплект для впрыска закиси азота.
7. Модернизированная программа ЭБУ («прошивка»).

Алгоритм проведения работы

При выполнении лабораторной работы следует придерживаться следующего алгоритма:

1. Ознакомиться с требованиями безопасности применительно к изучаемым технологиям, материалам и оборудованию, а также к выполняемой лабораторной работе.

2. Повторить теоретический материал об устройстве и принципе работы автомобильного двигателя.

3. Определить комплекс мероприятий по тюнингу двигателя.

При этом особое внимание нужно обратить на следующие работы:

- изменение геометрических параметров двигателя;
- модернизация системы газораспределения;

- тюнинг систем питания;
- чип-тюнинг.

4. Изучить установочные комплекты, которые применяются при тюнинге двигателя.

5. Изучить технологию выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ.

6. Произвести анализ оборудования и материалов, которые применяются при тюнинге двигателя.

7. Сделать выводы о том, какие свойства автомобиля меняются при тюнинге двигателя, и дать заключение об эффективности данного вида работ.

8. Составить отчет о выполнении задания.

9. Провести самоконтроль полученных знаний и навыков, приобретенных на занятии, отвечая на контрольные вопросы.

10. Привести лабораторное оборудование в исходное положение, а рабочее место – в порядок.

Теоретические сведения

Тюнинг двигателя изменяет два свойства автомобиля – тяговую динамичность и проходимость. Современный автомобильный двигатель является достаточно эффективной и экономичной тепловой машиной, которая состоит из множества систем и подсистем. Традиционно выделяют цилиндропоршневую группу, кривошипно-шатунный механизм (КШМ), механизм газораспределения (ГРМ), системы охлаждения и смазки, системы питания, пуска и зажигания. Начиная с 90-х годов двигатель управляется электроникой (электронной системой управления двигателем – ЭСУД), до этого была механическая система управления, использовавшая пневматические, гидравлические и центробежные регуляторы.

Важный этап тюнинга двигателя – анализ его скоростной характеристики (рис. 1.2).

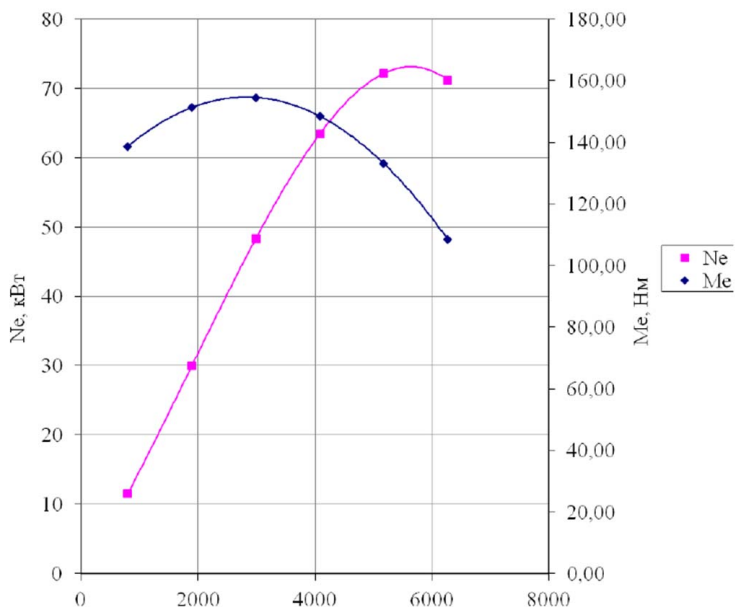


Рис. 1.2. Внешняя скоростная характеристика двигателя:
 M_e — крутящий момент, N_e — мощность

Тюнинг двигателя следует начинать с планирования работ. Последующий список предполагает порядок принятия ключевых решений:

- Что является основным — повышение мощности двигателя или увеличение его крутящего момента?
- Насколько планируется увеличить выбранный параметр?
- Каково ограничение максимальных оборотов двигателя (если после тюнинга обороты могут подняться выше стандартных)?
- Сколько денег выделено на тюнинг?

Технология тюнинга двигателя мало чем отличается от традиционных ремонтных технологий по восстановлению автомобильных агрегатов. Основные этапы — демонтаж, разборка, замена деталей, сборка и установка на автомобиль.

Приведем основные виды работ по системам двигателя. Для цилиндропоршневой группы это: расточка цилиндров; замена поршней и поршневых колец. Кривошипно-шатунный механизм: замена коленчатого вала; расточка коленчатого вала; замена шатуна и бол-

тов; замена или облегчение маховика. Газораспределительный механизм: проточка головки блока; замена клапанов; усиление пружин; замена распределительного вала; установка регулируемого шкива привода распределительного вала.

Система охлаждения: замена термостатов; установка электроventильатора большей производительности; установка завихрителей. Система смазки: установка масляного радиатора. Крепление двигателя: усиление опор или установка дополнительных опор.

Топливная система: форсунки большей производительности; установка 5-й форсунки; увеличение сечений топливопроводов; повышение давления в топливной системе. Возможно применение альтернативного топлива: газ, спирт, водород или специальные присадки в бензин. Воздушная система: изменение размера и формы газовых каналов, доработка впускных коллекторов; настройка патрубков; установка наддува; регулировка давления наддува; установка охладителя для наддува; установка воздушного фильтра низкого сопротивления; установка или замена ресивера; установка электропривода дроссельной заслонки; перенос воздухозабора в холодное место; применение нитрос-систем (закись азота). Система выпуска отработавших газов: замена нейтрализатора; установка гибкого рукава.

Изменение геометрических параметров двигателя

Как уже отмечалось, важный шаг — это расточка цилиндров. Альтернативы этому мероприятию нет, поскольку любые другие виды работ по двигателю только дополняют действие увеличения рабочего объема и, соответственно, силовых характеристик.

Поэтому начинать разработку мероприятий нужно с расточки цилиндров и изменения степени сжатия. Однако никогда не следует поднимать степень сжатия до уровня, при котором начинается детонация во время работы двигателя при правильной установке угла опережения зажигания.

Максимальный диаметр расточки ограничивается формой отливки блока, особенно толщиной стенок цилиндров, и соответствующим подбором поршня необходимого размера. Для примера, двигатель со стандартным объемом 1300 см³ можно расточить

до увеличенного объема 1400 см³, но никогда этот двигатель не удастся расточить до объема 2000 см³.

Конечно, любое увеличение объема принесет определенную пользу, и если необходимо отремонтировать двигатель с расточкой цилиндров по причине их износа, возможно, более целесообразно будет расточить цилиндры сразу до максимально допустимого размера, а не растачивать их под ближайший ремонтный размер. Расточка цилиндров — довольно эффективный по себестоимости способ увеличения мощности двигателя, особенно изношенного.

Комбинируя увеличение диаметра цилиндра и хода поршня, можно достигнуть предельного разумного увеличения объема цилиндров, что, конечно, приведет к увеличению мощности двигателя по сравнению со стандартным (грубо можно сказать, что увеличение объема пропорционально увеличению мощности).

Увеличение и диаметра цилиндра, и хода поршня может быть ограничено конструкцией головки (головок) блока цилиндров. Любая головка может быть модернизирована для увеличения скорости и объема проходящей через ее каналы топливовоздушной смеси.

Модернизация системы газораспределения

Замена клапанов на клапаны другого размера. Открытый клапан соединяет камеру сгорания с наружным атмосферным воздухом, пуская в камеру сгорания воздух и топливовоздушную смесь. Для некоторых двигателей вместо того, чтобы тратить деньги на модификацию головки, лучше приобрести готовую высокоэффективную головку. Иногда в такой головке в два раза меньше клапанов, чем в стандартной, возможно, она имеет два распределительных вала вместо одного или заменяет головку, применяемую при нижнем расположении распределительного вала. Эта спортивная головка имеет улучшенную камеру сгорания, оптимизированные газовые каналы и т. д. Для многих популярных двигателей продаются специально подготовленные спортивные головки блока цилиндров.

Достаточно эффективным может быть изменение фаз газораспределения при замене распределительного вала, который обеспечивает открытие и закрытие клапанов (рис. 1.3). От формы кулачков зависит время открытия клапана, высота открытия клапана

(на какое расстояние клапан отодвигается от своего седла), как долго клапан остается в открытом состоянии и когда впускной клапан открывается по отношению к выпускному. Также возможно изменять время открытия и закрытия клапанов в зависимости от расположения поршней в цилиндрах, что можно назвать «фазой распределительного вала». На практике изменение фазы распределительного вала осуществляется не для получения большей мощности, точная установка фазы вала производится для гарантированного исключения потери мощности.

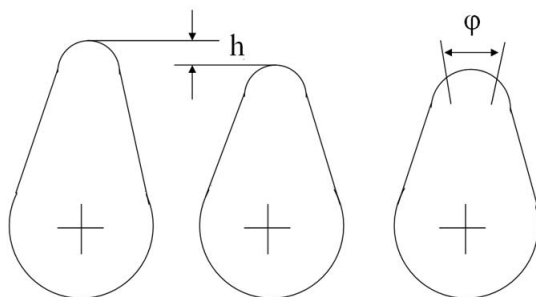


Рис. 1.3. Изменение профиля кулачка распределительного вала: посередине серийная версия, слева увеличение высоты на h , справа увеличение угла на ϕ

При установке специальных «спортивных» валов единственным надежным способом правильной установки фазы является применение специального регулируемого шкива (звездочки). Но если нет возможности приобретения соответствующего шкива, возможно применение так называемых смещающих шпонок шкива.

Когда необходимо выбрать распределительный вал, идеальный способ повышения мощности — это установка распределительного вала, который открывает клапаны очень быстро, высоко и долго держит их в открытом состоянии. Но если мы опять вернемся к 360-градусному циклу, становится очевидным, что пользу от открытого впускного клапана можно получить, только когда поршень, двигаясь вниз, засасывает топливовоздушную смесь в цилиндр. Это всего 180°. Остальные 180° требуются поршню на движение по цилиндру вверх, во время которого происходит сжатие смеси. Следующие 360° поворота коленчатого вала впускной клапан дол-

жен оставаться в закрытом положении, клапан должен быть закрытым, когда расширяющиеся газы толкают поршень вниз цилиндра, а также когда поршень, двигаясь вверх, выталкивает отработавшие газы через открытый выпускной клапан. И здесь может возникнуть проблема, поскольку впускной клапан может быть открыт при повороте коленчатого вала на 180° и не может быть открытым больше чем на одну четверть времени движения поршня в течение цикла.

Тюнинг систем питания

Для эффективной работы двигателя важны процессы смешивания, наполнения и очистки цилиндров, а соответственно, и системы, которые это обеспечивают. В любом двигателе топливо может попасть в камеру сгорания только двумя известными способами – при помощи карбюратора или при помощи системы впрыска. При увеличении мощности за счет модернизации систем питания следует ориентироваться на 10 основных принципов:

- 1) выберите воздушный фильтр с уменьшенным воздушным сопротивлением (например, K&N) с забором воздуха из наиболее холодного места под капотом или снаружи;
- 2) проведите настройку двигателя и автомобиля на динамометре с беговыми барабанами;
- 3) установите впускные раструбы, если они еще не установлены;
- 4) установите специально подготовленный впускной коллектор, предварительно обработав его внутренние поверхности;
- 5) установите специально подготовленный карбюратор, соответствующий по размерам стандартному;
- 6) установите специально подготовленный карбюратор большего размера, если его установка позволит увеличить мощность двигателя;
- 7) установите систему впрыска с клапаном увеличения мощности;
- 8) установите 5-ю топливную форсунку, дублирующие форсунки или специально подготовленный корпус дроссельной заслонки с впрыском топлива;
- 9) убедитесь, что внутренний диаметр топливопроводов соответствует производительности топливного насоса;

10) рассмотрите возможность применения закиси азота или специального топлива на основе спирта.

На спортивных автомобилях, в которых используется закись азота, должны быть нанесены специальные обозначения, расположенные с наружной стороны транспортного средства в области, где находится подающий баллон, а также в верхнем левом углу лобового стекла. Обозначения должны иметь вид, как на рис. 1.4.

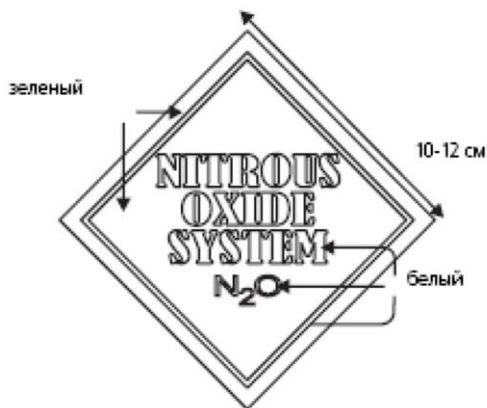


Рис. 1.4. Обязательный знак на автомобиле с впрыском закиси азота

На первый взгляд, нет причин говорить, что воздушный фильтр и детали его крепления и соединения могут быть причиной неудовлетворительной работы двигателя, и часто это действительно так. Поскольку мощность двигателя напрямую зависит от того, как много воздуха поступило в двигатель, уменьшение сопротивления воздушного фильтра (в паре с соответствующим увеличением подачи топлива, необходимого для поддержания нужной пропорции топливовоздушной смеси) приводит к увеличению мощности двигателя.

Рассмотрим тюнинг двигателя на примере установки наддува, который может быть турбированным либо механическим. Механический нагнетатель — это просто компрессор. Нагнетатель получает вращение от коленчатого вала двигателя при помощи клинового ремня (ремней) или зубчатого ремня. Основное преимущество

механического нагнетателя перед турбокомпрессором заключается в том, что прирост дополнительной мощности достигается сразу при нажатии педали акселератора без всяких колебаний и задержек. Другое преимущество — достижение очень высокого давления наддува, в основном не требующего промежуточного охлаждения воздуха. Недостатки: для привода нагнетателя расходуется некоторая часть мощности двигателя, сам нагнетатель, так же, как и другие элементы, необходимые для его установки (это относится к полному установочному набору), может быть достаточно дорогим.

Так же, как и механический нагнетатель, турбонагнетатель можно рассматривать как компрессор, но имеющий две крыльчатки. Выпускные газы двигателя вращают турбинное колесо на одном конце общего вала, на другом конце вала вращается компрессорное колесо, сжимающее воздух перед его поступлением в двигатель. Основным преимуществом турбокомпрессора перед механическим нагнетателем является то, что на его привод не расходуется мощность двигателя. Недостаток турбокомпрессора в том, что при нажатии на педаль акселератора возникают некоторые колебания, называемые задержкой, перед тем, как турбокомпрессор начнет работать, и большое выделение тепла в подкапотное пространство двигателя. Перед рассмотрением вопроса, что необходимо сделать для увеличения давления нагнетаемого в двигатель воздуха, необходимо решить, какой прирост мощности необходимо получить. Считается, что лучше не прикидывать предполагаемый прирост мощности в круглых цифрах лошадиных сил (например, увеличить мощность двигателя на 25 л. с.), а планировать прирост мощности в процентах (например, на 10 %). Причина этого в том, что будет легче работать с учетом ограничений других агрегатов, как самого двигателя, так и автомобиля.

Например, есть способ значительно легче и, соответственно, дешевле понять, что большое увеличение мощности может привести к поломке сцепления, коробки передач или валов привода. При установке наддува это происходит значительно чаще, чем при других видах тюнинга, из-за увеличения крутящего момента. Это одна из причин, почему производители преднамеренно ограничивают давление наддува на некоторых диапазонах оборотов двигателя.

Чип-тюнинг

Термин «чип-тюнинг» означает перепрограммирование контроллера системы управления двигателем, что достигается заменой в контроллере микросхемы флеш-памяти или ее перепрограммированием. Изначальные (заводские) калибровки контроллера настроены на усредненные значения эксплуатационных характеристик автомобиля. Изменением калибровок можно влиять на динамические характеристики, расход топлива автомобиля и др. Существует много вариантов тюнинговых программ, самыми распространенными из которых являются «Спорт» и «Экономия».

Устойчивая и эффективная работа двигателя невозможна без электрических систем. Продолжительное использование слишком горячих свечей может нанести повреждения деталям, особенно днищу поршня, и в конечном счете приведет к повреждению двигателя с последующим дорогостоящим ремонтом. Необходимо учитывать, что последовательность чисел, обозначающих тепловую характеристику свечей, отличается в зависимости от производителя.

Высоковольтные провода обладают некоторым электрическим сопротивлением. В основном на двигатель первоначально устанавливаются провода с углеродным сердечником, они имеют высокое сопротивление и обычно перестают эффективно работать после пробега приблизительно 30 000 км. Существуют высоковольтные провода со встроенным конденсатором, позволяющим накапливать энергию, поступающую от катушки зажигания, до того, как она будет использована свечой зажигания. При этом искра становится более короткой по времени, но протекает более интенсивно, чем это возможно при использовании обычных высоковольтных проводов.

Катушка зажигания должна иметь возможность накопления достаточной энергии для гарантированного воспламенения топливовоздушной смеси при любом режиме работы двигателя. Катушке необходимо некоторое время для повторного накопления энергии, отданной свече, но по мере увеличения скорости вращения двигателя катушка зажигания имеет всё меньше и меньше времени для накопления энергии, пока не наступит момент, когда катушка не сможет обеспечить свечу зажигания необходимой энергией. Проще говоря, катушка не обеспечивает искру необходимой

мощности, потому что она не может это сделать. Поэтому нередко катушка требует замены на более мощную. Но если в схеме с балластным сопротивлением использовать катушку, не предназначенную для использования совместно с балластным сопротивлением, произойдет просто уменьшение энергии искры.

В заключение раздела отметим, что на СТО для полного цикла тюнинга двигателя необходима комбинация участков текущего ремонта (для демонтажа и монтажа двигателя), агрегатного (для разборки и сборки двигателя), слесарно-механического (расточка и хонингование) и диагностики.

Алгоритм обработки результатов

При выполнении лабораторной работы нужно обозначить особенности указанного вида работ и на основе этих особенностей выбрать технологическое оборудование для его выполнения на автомобиле. Последовательно опишите особенности тюнинга двигателя по пунктам:

1. Установочный комплект.
2. Применяемые материалы.
3. Оборудование и инструмент.
4. Особенности технологии.

Важный элемент принятия технических решений – правильная аргументация при обосновании решения. Поэтому следует заполнить таблицы с особенностями работ и технологического оборудования, а также дать обоснованный вывод о необходимости применения оборудования именно выбранного типа для выполнения указанных работ по тюнингу автомобиля.

Сравнительный анализ результатов

После проведения работы проанализируйте, какие потребительские свойства автомобиля меняются при внесении изменений в конструкцию двигателя:

1. Изменение геометрических параметров двигателя.
2. Модернизация системы газораспределения.
3. Тюнинг систем питания.
4. Чип-тюнинг.

Вывод по лабораторной работе

По результатам работы сделайте выводы об эффективности и перспективах данного вида тюнинга.

Требования безопасности при выполнении работы

Перед началом работы студент должен ознакомиться с порядком работы лаборатории, пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа. Студенты должны быть предупреждены о необходимости соблюдения правил внутреннего распорядка. Курить в аудитории, а также находиться в состоянии алкогольного или наркотического опьянения запрещается.

Включать стенды, приборы и другое оборудование студенты имеют право после ознакомления с лабораторной работой и только после разрешения преподавателя или лаборанта. В случае повреждения оборудования студент должен немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

Переходить со своего рабочего места на другое без разрешения преподавателя или лаборанта, а также отвлекать внимание студентов посторонними разговорами запрещается. В лаборатории при приближении к вращающимся частям машины или двигателям следует соблюдать осторожность.

Необходимо знать расположение средств пожаротушения, медицинской аптечки в лаборатории и уметь ими пользоваться. В случае возникновения пожара преподаватель или лаборант в первую очередь обязан вывести студентов и вызвать пожарную команду.

При возникновении аварийных ситуаций студенты должны немедленно заявить об этом преподавателю или лаборанту, не пытаться исправить их собственными силами.

В лаборатории должны соблюдаться чистота и порядок. Не допускается загрязнение плакатов и других учебных пособий. Рабочее место должно содержаться в чистоте. Студент должен соблюдать порядок проведения работы согласно методическому заданию, быть внимательным.

Запрещается загромождать проходы, а также проходы к средствам пожаротушения. Ширина прохода между оборудованием должна быть не менее одного метра.

Работа в лабораториях должна проводиться при наличии исправного оборудования. При поражении электрическим током необходимо немедленно отключить питание установок, пострадавшему оказать первую доврачебную помощь.

Форма отчета по лабораторной работе

1. Изменение геометрических параметров двигателя	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
2. Модернизация системы газораспределения	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
3. Тюнинг систем питания	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

4. Чип-тюнинг	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

Контрольные вопросы

1. В чем заключается цель лабораторной работы «Тюнинг двигателя»?
2. Какие свойства автомобиля меняются в результате тюнинга двигателя?
3. Какое стационарное оборудование применяется для тюнинга двигателя?
4. Для чего предназначен программатор?
5. Какие установочные комплекты используются при тюнинге двигателя?

Лабораторная работа 2

ТЮНИНГ ТРАНСМИССИИ

Цель лабораторной работы – помочь студенту приобрести навыки разработки комплекса мероприятий и выполнения работ по тюнингу автомобильной трансмиссии. Для этого предлагается выполнить следующие задачи:

1. Изучить способы модернизации сцепления.
2. Изучить технологию выбора и замены передаточных чисел коробки передач и главной передачи.
3. Изучить технологию выбора и установки дифференциала с блокировкой.
4. Изучить технологию модернизации приводных валов.

План проведения работы

Выполнение лабораторной работы следует производить в следующей последовательности:

1. Изучить теоретический материал и требования безопасности.
2. Выполнить задания по разработке мероприятий комплексного тюнинга трансмиссии автомобиля.
3. Произвести анализ результатов работы.
4. Сделать выводы и дать заключение.
5. Оформить отчет по лабораторному занятию.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Используемое оборудование и материалы

Для тюнинга трансмиссии применяется следующее оборудование и инструмент:

1. Верстак с тисками предназначен для проведения слесарных работ при доработке агрегатов.
2. Гайковерт механизированный для облегчения и ускорения демонтаж-монтажных работ.
3. Ключ динамометрический для контроля усилия затяжки резьбовых соединений.

4. Комплект механизированного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
5. Набор ручного слесарного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
6. Наждачно-заточной станок для механической обработки деталей.
7. Подъемник автомобильный двухстоечный для поднятия автомобиля при демонтаже и монтаже агрегатов.
8. Пресс гидравлический для проведения разборочно-сборочных работ.
9. Сверлильный станок для сверления отверстий при доработке деталей и узлов.
10. Стенд для разборки агрегатов с кантователем для проведения разборочно-сборочных работ при модернизации коробки передач.
11. Стойка гидравлическая применяется при снятии и установке агрегатов, поддерживает агрегаты автомобиля при демонтаже и монтаже.
12. Стул автомеханика для повышения удобства и эффективности работ при доработке ступичных узлов.
13. Тележка для перевозки агрегатов с поста демонтажа на пост разборки-сборки.
14. Установка для прокачки тормозной системы предназначена для удаления воздуха из гидравлической системы.

При этом в зависимости от конкретного перечня работ применяются следующие установочные комплекты и материалы:

1. Комплект усиленного и облегченного сцепления.
2. Комплект шестерен и вторичного вала КП.
3. Модернизированная главная передача.
4. Дифференциал с блокировкой.
5. Дополнительная опора приводного вала.

Алгоритм проведения работы

При выполнении лабораторной работы следует придерживаться следующего алгоритма:

1. Ознакомиться с требованиями безопасности применительно к изучаемым технологиям, материалам и оборудованию, а также к выполняемой лабораторной работе.

2. Повторить теоретический материал об устройстве и принципе работы автомобильной трансмиссии.

3. Определить комплекс мероприятий по тюнингу автомобильной трансмиссии. При этом особое внимание нужно обратить на следующие работы:

- тюнинг сцепления;
- изменение передаточных чисел трансмиссии;
- модернизация дифференциала;
- модернизация приводных валов.

4. Изучить установочные комплекты, которые применяются при тюнинге автомобильной трансмиссии.

5. Изучить технологию выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ.

6. Произвести анализ оборудования и материалов, которые применяются при тюнинге автомобильной трансмиссии.

7. Сделать выводы о том, какие свойства автомобиля меняются при тюнинге автомобильной трансмиссии, и дать заключение об эффективности данного вида работ.

8. Составить отчет о выполнении задания.

9. Провести самоконтроль полученных знаний и навыков, приобретенных на занятии, отвечая на контрольные вопросы.

10. Привести лабораторное оборудование в исходное положение, а рабочее место — в порядок.

Теоретические сведения

Трансмиссия соединяет двигатель с колесами, при этом расширяя скоростные и мощностные возможности двигателя, поэтому тюнинг трансмиссии прежде всего изменяет тяговую динамичность автомобиля. Кроме этого, с его помощью сохраняют свойства надежности, если двигатель получает большой прирост мощности.

В состав трансмиссии входят сцепление, коробка передач, главная передача, дифференциал и приводные валы. На некоторых автомобилях с автоматическими коробками передач вместо сцепления применяется гидротрансформатор. На полноприводных автомобилях дополнительно устанавливаются раздаточные коробки, карданные валы, а главные передачи с дифференциалами разме-

щаются в мостах. Основные этапы тюнинга трансмиссии показаны на рис. 2.1.

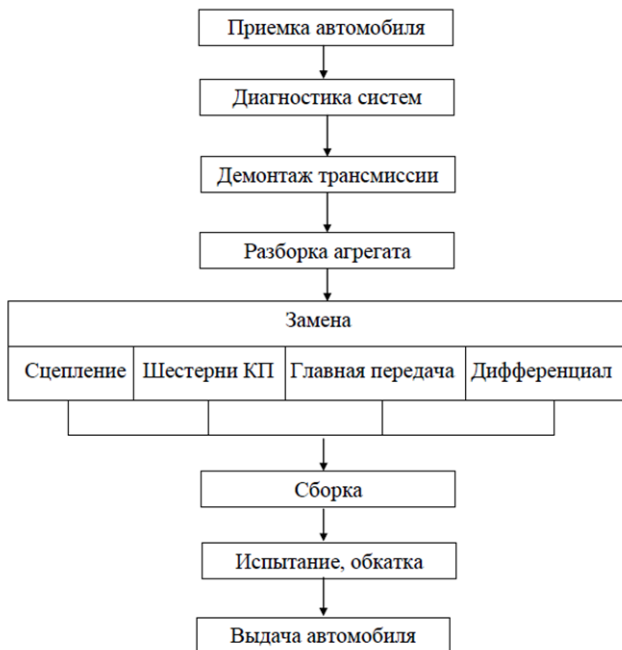


Рис. 2.1. Этапы тюнинга трансмиссии

Тюнинг сцепления

Важный элемент механической трансмиссии — это сцепление и маховик, который является одним из ведущих дисков сцепления. При модификации маховика вопросы безопасности должны быть выше вопросов улучшения характеристик автомобиля. Модернизация сцепления с увеличением прижимного усилия не дает улучшения динамических характеристик автомобиля, а проводится для исключения проблем в работе сцепления из-за увеличения мощности двигателя.

Маховик является не только важной деталью двигателя, но также одним из нажимных дисков сцепления. Меньший вес маховика требует меньше энергии для раскрутки двигателя, здесь и лежит причина улучшения приемистости автомобиля. Уменьшение веса

маховика по своей значимости равно в пятнадцать раз большему уменьшению общего веса автомобиля. Но это относится только к ускорению на первой передаче, что очень важно на старте кольцевых гонок и для «гран-при от светофора».

Существует приблизительная эмпирическая формула, по которой можно оценить преимущества от уменьшения массы маховика:

$$m_a / m_m = (0,5 \cdot r^2 \cdot g^2 + R^2) / R^2,$$

где m_a — вес автомобиля; m_m — вес маховика; r — радиус вращения, g — передаточное отношение трансмиссии; R — наружный радиус шины.

Если облегчаете маховик, обратите внимание, что даже если необходимо проточить рабочую поверхность маховика, на которую упирается ведомый диск сцепления, следует избегать снятия большого слоя металла с этой поверхности, поскольку могут возникнуть проблемы с установкой сцепления по глубине. Стоит учитывать, что известны случаи разрушения неотбалансированного маховика, это также случается с плохими или излишне облегченными маховиками.

Корзина и ведомый диск сцепления. Если мощность и особенно крутящий момент двигателя автомобиля в результате тюнинга значительно возросли по сравнению со стандартным двигателем, почти с полной вероятностью можно сказать, что необходима замена сцепления на более мощное. Если двигатель автомобиля так сильно форсирован, что в итоге сжигает любое сцепление, а модифицировать маховик для установки ведомого диска сцепления с органическими накладками большего размера нет возможности, следующий, экстремальный для дорожного автомобиля, шаг — это установка лепесткового сцепления, а точнее лепесткового ведомого диска. Это круглый диск, но с небольшими участками фрикционного материала, каждый из которых по размеру приблизительно равен тормозной колодке. Обычно у диска четыре фрикционные зоны, или лепестка, но иногда бывает и три. Фрикционный материал изготовлен из композиционного материала на основе металла, в противоположность обычным фрикционным накладкам, изготовленным из органического материала. Центральная часть диска иногда бывает выполнена без демпфера, иногда полностью демпфе-

рированная, как и большинство дисков сцепления с органическими фрикционными накладками.

Изменение передаточных чисел трансмиссии

Изменить ездовые характеристики автомобиля в зависимости от предъявляемых к нему требований без увеличения мощности двигателя можно за счет изменения количества передач и передаточных чисел коробки передач. В настоящее время владельцам «десяток», желающим изменить динамику своего автомобиля, предлагается несколько вариантов «рядов» валов коробки передач с разными передаточными числами. Выбор «ряда» валов обусловлен требованиями, предъявляемыми к автомобилю в зависимости от того, какой стиль езды нужен: спортивный или экономичный. При выборе «ряда» следует помнить, что улучшение одних эксплуатационных характеристик может происходить на фоне ухудшения других.

Замена главной передачи (главной пары) коробки передач с передаточным числом 3,7 на 3,9 или 4,1 позволит существенно улучшить динамику автомобиля, ускорит выход двигателя на максимальные обороты, будет способствовать появлению «подхвата» на всех передачах, позволит реже переключать передачи при спортивном стиле езды. При этом расход топлива увеличится в среднем на 3–5 %.

Чем уже мощностной диапазон оборотов двигателя, тем ближе должны быть расположены передаточные соотношения различных передач для поддержания работы двигателя в пределах узкого мощностного диапазона. И, соответственно, чем шире график мощности двигателя, тем меньше этот двигатель нуждается в сближении передаточных чисел трансмиссии. К сожалению, обычные мероприятия по тюнингу двигателя сужают мощностной диапазон оборотов двигателя.

Рассматривая передаточные отношения трехвальной коробки передач автомобиля, можно отметить, что одна из передач (обычно это четвертая передача) имеет передаточное соотношение 1:1, даже если у коробки пять или шесть передач. Ступень с передаточным соотношением 1:1, как правило, не изменяется, даже если соотношения других передач изменяются. Учитывая это, можно понять,

что нижние три передачи и пятая передача (если она имеется) требуют замены размера шестерней для приближения их соотношения к 1:1. Недостаток заключается в том, что передаточное отношение первой передачи становится немного выше по сравнению со стандартной коробкой. Это не проблема для гоночных автомобилей, в которых первая передача чаще всего используется только при старте, а далее возникает преимущество от пониженного передаточного соотношения, с учетом передаточного соотношения главной передачи.

Для проведения расчета, на сколько могут опуститься обороты двигателя при переключении передачи с первой на вторую, необходимо разделить значение передаточного отношения первой передачи на значение передаточного отношения второй передачи. Далее разделите количество оборотов в точке переключения на полученную в первом случае цифру, и в результате этого деления получится численное значение оборотов двигателя после их падения. Эта формула может быть полезной при подборе распределительного вала, поскольку при использовании на автомобиле стандартной коробки передач необходимо установить на двигатель такой распределительный вал, при котором мощностной диапазон двигателя начинается как можно ниже.

Пожалуй, самый важный вопрос, возникающий во время проведения работ по тюнингу трансмиссии, — как выбрать передаточное соотношение главной передачи. Обратите внимание, что передаточное соотношение главной передачи серийных автомобилей обычно сильно завышено в угоду экономичности в условиях движения по скоростным дорогам, и сделано это в ущерб показателю ускорения автомобиля. Прежде всего, необходимо расчетом определить эффективность изменения передаточного соотношения главной передачи. Скорость автомобиля в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя, диаметра шин и передаточного числа КПП в самом первом приближении определяется по формуле

$$V_a = D \cdot n / 5305i_o,$$

где V_a — скорость автомобиля, км/ч; D — диаметр колеса, мм; n — частота вращения двигателя, об/мин; i_o — общее передаточное число трансмиссии.

Чтобы продемонстрировать возможности этой формулы, предположим, что автомобиль с 5-ступенчатой КПП (ряд передач 3,75; 2,235; 1,518; 1,320 и 0,928). Передаточное число главной передачи — 2,95, шины имеют диаметр 620 мм.

Например, при старте со светофора при разгоне используются первые три передачи (до следующего светофора), при этом проводится переключение при 6000 об/мин. Рассчитаем, какая скорость достигается на каждой передаче.

$$V_{a1} = 620 \cdot 6000 / (2,95 \cdot 3,75) / 5305 = 63,39 \text{ км/ч.}$$

$$V_{a2} = 620 \cdot 6000 / (2,95 \cdot 2,235) / 5305 = 106,35 \text{ км/ч.}$$

$$V_{a3} = 620 \cdot 6000 / (2,95 \cdot 1,518) / 5305 = 156,59 \text{ км/ч.}$$

Для определения передаточного соотношения главной передачи автомобиля нужно сосчитать количество зубьев на большой шестерне главной передачи и разделить это число на количество зубьев малой (ведущей) шестерни главной передачи. Например, количество зубьев большой шестерни равно 41, делим его на 11 (количество зубьев малой шестерни) и получаем передаточное соотношение 3,737. Реальное значение передаточного соотношения главной передачи в том, что выходной вал коробки передач делает 3,737 оборота на один оборот ведущего колеса автомобиля.

Модернизация дифференциала

Крутящий момент двигателя передается на два или на четыре колеса (на полноприводных автомобилях). Дифференциал служит для распределения крутящего момента между колесами, что особенно важно в повороте. Конечно, условия для обоих колес одной оси не всегда одинаковые — одно колесо может быть слегка больше нагружено, чем другое, из-за боковых сил или крена кузова. Обычный механический дифференциал всегда направляет силовой поток, проходящий через него, по пути наименьшего сопротивления, то есть к тому колесу, которое имеет меньшее зацепление с дорожным покрытием. Разумеется, что колесо, имеющее слабое зацепление, начинает ускоренно вращаться, вращающееся колесо не имеет зацепления, и дифференциал полностью передает на него весь крутящий момент, следуя по пути наименьшего сопротивления.

Это вращающееся колесо, не имеющее сцепления с дорогой, является причиной общей потери крутящего момента, пока сцепление не восстановится и потеря момента не уменьшится, обычно после того, как автомобиль снизит скорость по причине уменьшения центробежных сил и крена кузова из-за уменьшения реализованного крутящего момента.

То же самое можно наблюдать при старте автомобиля с места: одно из ведущих колес начинает ускоренно вращаться, а второе колесо вращается значительно медленнее. Не говоря о значительном уменьшении ускорения автомобиля в данном случае, можно отметить, что ускоренное вращение одного из колес может нанести повреждение дифференциалу и даже полностью вывести его из строя.

Решить эту проблему можно, заменив обычный дифференциал автомобиля на дифференциал с ограниченным проскальзыванием. Дифференциалы с ограниченным проскальзыванием (от английского LSD — limitedslip differentials) можно разделить на две отдельные группы: дифференциалы, определяющие нагрузку или определяющие момент, например дифференциалы Torsen, и дифференциалы, определяющие скорость вращения. И третьей альтернативой, способной выполнить подобные задачи, является вязкостная муфта.

Продолжая разговор о дифференциалах, определяющих нагрузку, можно отметить, что наиболее распространенным вариантом для самостоятельной установки являются дифференциалы фирмы Quaife, а примером дифференциала подобного типа заводской установки является дифференциал Torsen. Что касается дифференциалов, определяющих скорость, — это устройство, состоящее из фрикционной дисковой муфты.

Дифференциал, определяющий момент, состоит из плавающих косозубых шестерней, находящихся в зацеплении с солнечными шестернями. Этот тип незначительно дороже всех других, но при эксплуатации автомобиля долгие годы или при больших пробегах в течение долгих периодов установка этого типа дифференциала — пример удачного вложения денег. Этот тип дифференциала, возможно, самый удобный для использования на автомобиле. При трогании

с места с полностью открытой дроссельной заслонкой дифференциал Quaife запирается почти мгновенно, что на заднеприводных автомобилях сопровождается резким толчком в задней части и требует корректировки траектории движения. При средних поворотах происходит такая же блокировка, но не такая жесткая, между двумя колесами, поэтому нет никаких потерь крутящего момента, за исключением случаев, когда ведущие колеса подняты (так же работают и дифференциалы Torsen, кроме самых последних моделей, изготовленных с предварительным натягом).

Ключевое отличие дифференциала с фрикционной муфтой от дифференциала с блокирующими шестернями в том, что он практически не производит полную блокировку, при которой на оба колеса поступает почти одинаковый крутящий момент, а перебрасывает крутящий момент на колесо с большим или полным зацеплением. Коэффициент блокировки может устанавливаться в соответствии с нужными требованиями, но обычно находится в пределах 30–70 %. Так что если одно из ведущих колес полностью оторвалось от земли, то на второе колесо поступает до 70 % доступного крутящего момента, а в среднем повороте крутящий момент реализуется полностью, если, конечно, не оборвать полуось или вал привода. При старте с места при полностью открытой дроссельной заслонке наличие дифференциала с фрикционной муфтой значительно улучшает ускорение по сравнению с обычным открытым дифференциалом. В дополнение к этому на заднеприводном автомобиле возникают небольшие отклонения задней части автомобиля, не требующие активной корректировки рулевым колесом, дифференциал сам решает эти проблемы, нужно направить передние колеса в необходимом направлении и удерживать педаль акселератора, пока зацепление не восстановится. При трогании с места переднеприводного автомобиля происходит легкое перемещение автомобиля из стороны в сторону при полностью нажатой педали акселератора.

Муфта дифференциала с фрикционной муфтой может быть отрегулирована в соответствии со стилем вождения и конструкцией автомобиля, при установке или при ремонте муфты.

«Заваренный» дифференциал. Для дрег-рейсера есть возможность вообще обойтись без дифференциала, для этого можно приварить сателлитные шестерни к солнечным шестерням — получится «заваренный» дифференциал. «Заваренный» дифференциал заблокирован всегда, и всегда на 100 %, при старте с места он работает как Torsen или Quaife и даже лучше, но в повороте как дифференциал он не будет работать вообще — колеса связаны жестко, как на карте. Если придется на машине с таким дифференциалом ехать по городу, можно обнаружить, что это очень неудобно из-за шума и скачков, поскольку одно из колес в повороте постоянно пробуксовывает, особенно если поворот крутой. Применение такого дифференциала нельзя рассматривать как способ решения проблемы недостаточного сцепления колес с поверхностью.

Установка промежуточной опоры привода

Для переднеприводных автомобилей с поперечным расположением силового агрегата применяется установка дополнительной опоры привода.

Если приводы правого и левого колес имеют различную длину, то во время резкого разгона автомобиль может повести в сторону. Это явление вызвано закручиванием валов приводов на разные углы. Чтобы избежать этого, на некоторые автомобили устанавливают промежуточный вал и приводы левого и правого колес одинаковой длины.

В заключение раздела отметим, что на СТО для полного цикла тюнинга трансмиссии необходима комбинация участков текущего ремонта (для демонтажа и монтажа агрегатов), агрегатного (для разборки и сборки коробок передач и мостов) и диагностики.

Вариант планировки участка для тюнинга трансмиссии представлен на рис. 2.2.

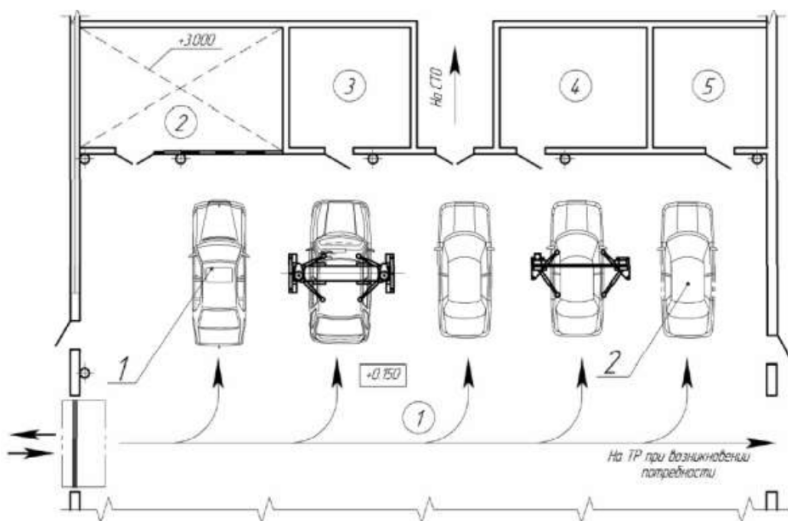


Рис. 2.2. Участок тюнинга трансмиссии

Алгоритм обработки результатов

При выполнении лабораторной работы нужно обозначить особенности указанного вида работ и на основе этих особенностей выбрать технологическое оборудование для его выполнения на автомобиле. Последовательно опишите особенности тюнинга трансмиссии по пунктам:

1. Установочный комплект.
2. Применяемые материалы.
3. Оборудование и инструмент.
4. Особенности технологии.

Важный элемент принятия технических решений – правильная аргументация при обосновании решения. Поэтому следует заполнить таблицы с особенностями работ и технологического оборудования, а также дать обоснованный вывод о необходимости применения оборудования именно выбранного типа для выполнения указанных работ по тюнингу автомобиля.

Сравнительный анализ результатов

После проведения работы проанализируйте, какие потребительские свойства автомобиля меняются при внесении изменений в конструкцию трансмиссии:

1. Тюнинг сцепления.
2. Изменение передаточных чисел трансмиссии.
3. Модернизация дифференциала.
4. Модернизация приводных валов.

Вывод по лабораторной работе

По результатам работы сделайте выводы об эффективности и перспективах данного вида тюнинга.

Требования безопасности при выполнении работы

Перед началом работы студент должен ознакомиться с порядком работы лаборатории, пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа. Студенты должны быть предупреждены о необходимости соблюдения правил внутреннего распорядка. Курить в аудитории, а также находиться в состоянии алкогольного или наркотического опьянения запрещается.

Включать стенды, приборы и другое оборудование студенты имеют право после ознакомления с лабораторной работой и только после разрешения преподавателя или лаборанта. В случае повреждения оборудования студент должен немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

Переходить со своего рабочего места на другое без разрешения преподавателя или лаборанта, а также отвлекать внимание студентов посторонними разговорами запрещается. В лаборатории при приближении к вращающимся частям машины или двигателям следует соблюдать осторожность.

Необходимо знать расположение средств пожаротушения, медицинской аптечки в лаборатории и уметь ими пользоваться. В случае возникновения пожара преподаватель или лаборант в первую очередь обязан вывести студентов и вызвать пожарную команду.

При возникновении аварийных ситуаций студенты должны немедленно заявить об этом преподавателю или лаборанту, не пытаться исправить их собственными силами.

В лаборатории должны соблюдаться чистота и порядок. Не допускается загрязнение плакатов и других учебных пособий. Рабочее место должно содержаться в чистоте. Студент должен соблюдать порядок проведения работы согласно методическому заданию, быть внимательным.

Запрещается загромождать проходы, а также проходы к средствам пожаротушения. Ширина прохода между оборудованием должна быть не менее одного метра.

Работа в лабораториях должна проводиться при наличии исправного оборудования. При поражении электрическим током необходимо немедленно отключить питание установок, пострадавшему оказать первую доврачебную помощь.

Форма отчета по лабораторной работе

1. Тюнинг сцепления	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
2. Изменение передаточных чисел трансмиссии	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

3. Модернизация дифференциала	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
4. Модернизация приводных валов	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

Контрольные вопросы

1. В чем заключается цель лабораторной работы «Тюнинг трансмиссии»?
2. Какие свойства автомобиля меняются в результате тюнинга трансмиссии?
3. Какое стационарное оборудование применяется для тюнинга трансмиссии?
4. Для чего предназначена гидравлическая стойка?
5. Какие установочные комплекты используются при тюнинге трансмиссии?

Лабораторная работа 3

ТЮНИНГ ХОДОВОЙ ЧАСТИ

Цель лабораторной работы – помочь студенту приобрести навыки разработки комплекса мероприятий и выполнения работ по тюнингу ходовой части автомобиля. Для этого предлагается выполнить следующие задачи:

1. Изучить последовательность выбора колес и шин.
2. Изучить способы модернизации подвески автомобиля.
3. Изучить технологию выбора и замены пружин и амортизаторов.
4. Изучить способы и технологию модернизации тормозных систем.

План проведения работы

Выполнение лабораторной работы следует производить в следующей последовательности:

1. Изучить теоретический материал и требования безопасности.
2. Выполнить задания по разработке мероприятий комплексного тюнинга ходовой части автомобиля.
3. Произвести анализ результатов работы.
4. Сделать выводы и дать заключение.
5. Оформить отчет по лабораторному занятию.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Используемое оборудование и материалы

Для тюнинга ходовой части применяется следующее оборудование и инструмент:

1. Верстак с тисками предназначен для проведения слесарных работ при доработке агрегатов.
2. Гайковерт механизированный для облегчения и ускорения демонтаж-монтажных работ.
3. Домкрат для вывешивания колес при работах с колесами, ступицами и тормозами.
4. Ключ динамометрический для контроля усилия затяжки резьбовых соединений.

5. Комплект механизированного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
6. Компрессор для накачивания колес после замены шин, для подкачки колес перед операцией регулировки углов установки колес.
7. Набор ручного слесарного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
8. Наждачно-заточной станок для механической обработки деталей.
9. Подъемник автомобильный двухстоечный для поднятия автомобиля при демонтаже и монтаже агрегатов.
10. Подъемник автомобильный четырехстоечный для установки на нем стэнда проверки углов установки колес.
11. Пресс гидравлический для проведения разборочно-сборочных работ.
12. Сверлильный станок для сверления отверстий при доработке деталей и узлов.
13. Станок для балансировки колес предназначен для устранения статического и динамического дисбаланса после монтажа шины.
14. Стенд проверки углов установки колес для регулировки углов установки колес при замене элементов подвески и рулевого управления.
15. Стойка гидравлическая применяется при снятии и установке агрегатов, поддерживает агрегаты автомобиля при демонтаже и монтаже.
16. Стул автомеханика для повышения удобства и эффективности работ при доработке тормозных механизмов.
17. Тележка для перевозки агрегатов с поста демонтажа на пост сборки-сборки.
18. Установка для прокачки тормозной системы предназначена для удаления воздуха из гидравлической системы.
19. Шиномонтажный станок для демонтажа шины с обода и монтажа.
20. Устройство для сжатия пружин применяется при разборке и сборке подвески автомобиля.

При этом в зависимости от конкретного перечня работ применяются следующие установочные комплекты и материалы:

1. Колеса и шины.
2. Распорка между опорами стоек.
3. Стабилизатор поперечной устойчивости.
4. Проставки амортизаторов.
5. Комплект пружин и амортизаторов подвески.
6. Комплект тормозных механизмов.
7. Тормозная жидкость.

Алгоритм проведения работы

При выполнении лабораторной работы следует придерживаться следующего алгоритма:

1. Ознакомиться с требованиями безопасности применительно к изучаемым технологиям, материалам и оборудованию, а также к выполняемой лабораторной работе.

2. Повторить теоретический материал об устройстве ходовой части автомобиля и принципах работы его узлов и систем.

3. Определить комплекс мероприятий по тюнингу ходовой части автомобиля. При этом особое внимание нужно обратить на следующие работы:

- выбор и замена колес и шин;
- изменение конструкции и геометрии подвески;
- замена пружин и амортизаторов;
- модернизация тормозных систем.

4. Изучить установочные комплекты, которые применяются при тюнинге ходовой части автомобиля.

5. Изучить технологию выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ.

6. Произвести анализ оборудования и материалов, которые применяются при тюнинге ходовой части автомобиля.

7. Сделать выводы о том, какие свойства автомобиля меняются при тюнинге ходовой части автомобиля, и дать заключение об эффективности данного вида работ.

8. Составить отчет о выполнении задания.

9. Провести самоконтроль полученных знаний и навыков, приобретенных на занятии, отвечая на контрольные вопросы.

10. Привести лабораторное оборудование в исходное положение, а рабочее место – в порядок.

Теоретические сведения

Тюнинг ходовой части может изменить практически все эксплуатационные свойства автомобиля: это тяговая и тормозная динамичность, топливная экономичность, управляемость, устойчивость, проходимость, маневренность, плавность хода. Кроме этого, с его помощью можно улучшить некоторые потребительские свойства. Например, легкосплавные колеса оригинального дизайна или занижение/завышение подвески придают автомобилю оригинальный внешний вид, а установка усилителя руля отражается на эргономике и удобстве управления.

В состав ходовой части автомобиля входят колеса с шинами, подвеска, рулевое управление и тормозные системы.

Выбор и замена колес и шин

Колеса с шинами являются двигателем автомобиля. Тюнинг колес – это, как правило, установка легкосплавных литых или кованых колес, так как они имеют меньший вес и лучше смотрятся, чем стальные штампованные. Шины выбирают исходя из условий эксплуатации. Для улучшения устойчивости и управляемости автомобиля на него могут устанавливаться более широкие диски и низкопрофильные покрышки, которые уменьшают увод при быстром прохождении крутых поворотов.

Виды работ по тюнингу для колес с шинами делятся на три группы. Для колес это выбор и установка легкосплавных колес, изменение (как правило, увеличение) посадочного диаметра колес, иногда производится увеличение вылета колес, возможна также окраска колесных дисков. Для шин: изменение высоты профиля шин, установка сезонных шин, возможна ошиповка шин, накачка шин азотом, переход на камерные или, наоборот, на бескамерные шины, а также переход на диагональные или радиальные шины. Для элементов крепления колес: замена болтов на шпильки с гайками, уста-

новка колесных проставок – расширителей и установка декоративных колпаков.

Колеса с шинами являются важнейшим фактором безопасности автомобиля, поэтому к ним предъявляются особые требования. Основным документом безопасности автомобиля – это Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 018/2011 «О безопасности колесных транспортных средств» [10], в нем колеса и шины рассматриваются в двух приложениях – № 4 и 8. Каждая установленная на автомобиле шина должна иметь отформованную маркировку хотя бы одним из знаков соответствия: «E», «e» или «DOT». Знаки «E» и «e» являются знаками официального утверждения. Рядом с ними указывается отличительный номер страны, которая предоставила сообщение об официальном утверждении типа транспортного средства или компонента по Правилам ЕЭК ООН или директивам ЕС, и номер официального утверждения. Образец маркировки приведен на рис. 3.1.



Рис. 3.1. Пример маркировки шины

Кроме этого, на каждой шине в обязательном порядке должны быть отформованы ее маркировка, обозначения размера, индекса несущей способности, а также индекса категории скорости.

При выборе шин следует учитывать, что автомобили должны комплектоваться шинами согласно эксплуатационной документации автопроизводителя. При этом каждая установленная на автомобиле шина должна по размерности соответствовать рекомендациям эксплуатационной документации автомобиля и размерности колеса,

на котором она смонтирована. По категории скорости, указанной в нанесенной на шину маркировке, соответствовать или превышать максимальную конструктивную скорость транспортного средства согласно табл. в прил. В (по Правилам ЕЭК ООН № 30 и 54).

Фактическая максимальная масса, приходящаяся на шину, не должна превышать значения, соответствующего индексу несущей способности, указанного в нанесенной на шину маркировке, согласно табл. в прил. Г (по Правилам ЕЭК ООН № 30 или 54).

Расчет наружного диаметра колеса производится по формуле

$$D = d \cdot 25,4 + 2 \cdot (B \cdot H / 100),$$

где D – наружный диаметр шины, мм; d – посадочный диаметр, дюйм; B – ширина шины, мм; H – высота профиля шины, %.

В зимнее время шины с шипами противоскольжения в случае их применения должны быть установлены на все колеса автомобиля. Запрещается эксплуатация транспортных средств, укомплектованных шинами с шипами противоскольжения, в летний период (июнь, июль, август).

Зимние шины, предназначенные для эксплуатации на обледеневшем или заснеженном дорожном покрытии, маркируются знаком в виде горной вершины с тремя пиками и снежинки внутри нее, а также знаками «M+S», «M&S», «MS». Для них следует выполнять следующие требования. Зимние шины устанавливаются на всех колесах транспортного средства. Запрещается эксплуатация автомобиля с зимними шинами на обледеневшем или заснеженном дорожном покрытии в зимний период (декабрь, январь, февраль) при нарушении величины остаточной глубины протектора.

Для обода колеса не допускается: отсутствие хотя бы одного болта или гайки крепления дисков и ободьев колес; наличие трещин на дисках и ободах колес, следов их устранения сваркой; видимые нарушения формы и размеров крепежных отверстий в дисках колес.

При комплектации автомобиля шинами запрещается установка на одну ось автомобиля шин разной размерности, конструкции (радиальной, диагональной, камерной, бескамерной), с разными категориями скорости, индексами несущей способности, рисунками протектора, зимних и незимних, новых и восстановленных,

новых и с углубленным рисунком протектора. Исключением из этих требований при комплектации является временная установка на автомобиль запасной шины.

Тюнинг ходовой части оказывает влияние на многие факторы динамики автомобиля. В общем случае перечень мероприятий по тюнингу ходовой части, связанный с выбором колес и шин, следующий:

- установка легкосплавных колес;
- увеличение посадочного диаметра колес;
- увеличение вылета колес;
- окраска колесных дисков;
- переход на камерные или, наоборот, бескамерные шины;
- переход на диагональные или, наоборот, радиальные шины;
- установка сезонных шин;
- ошиповка шин;
- накачка шин азотом;
- изменение высоты профиля шины;
- замена болтов на шпильки с гайками;
- установка колесных проставок-расширителей;
- установка декоративных колпаков.

Колесные диски очень разнообразны. В современном мире колесо включает две части: обод — представляет собой замкнутую в кольцо поверхность с бортами, на которую и фиксируется шина, и диск — который является опорой для обода с отверстиями для фиксации всего колеса на ступице чаще всего при помощи болтов или шпилек. В настоящее время существуют следующие виды дисков: штампованные, литые, кованые, композитные и комбинированные. Возможное влияние изменения размеров шин и колес на некоторые эксплуатационные свойства автомобиля приведены в таблице.

Чем меньше величина неподрессоренных масс (к ним относится масса шин и дисков), тем лучше автомобиль будет держать дорогу и быстрее разгоняться. Например, если на машину поставить колеса, которые будут легче на 2 кг каждое, то разгон до 100 км/ч сократится на 0,2 секунды.

*Влияние изменения размеров шин и колес
на эксплуатационные свойства автомобиля*

Параметр	Увеличение диаметра обода	Увеличение ширины обода	Увеличение ширины шины
Внешний вид автомобиля	Улучшится	Улучшится	Улучшится
Поведение на дороге	Улучшится	Улучшится	Улучшится
Стабильность управления	Улучшится	Улучшится	Улучшится
Сцепление с дорожным покрытием	Не изменится	Не изменится	Улучшится
Устойчивость к аквапланированию	Не изменится	Не изменится	Ухудшится
Комфорт в поездке на неровной дороге	Ухудшится	Не изменится	Улучшится
Шум от дорожного полотна	Не изменится	Не изменится	Увеличится
Расход топлива	Не изменится	Увеличится	Увеличится
Износ шин	Не изменится	Не изменится	Увеличится

Размерность шин – один из важнейших параметров, который способен существенно изменить поведение автомобиля на дороге.

Следует учитывать информацию производителя шины по величине оптимального давления в шине. Для влияния с помощью изменения давления в шине на управляемость можно привести следующие рекомендации:

1. Если нужно уменьшить недостаточную поворачиваемость:

- увеличить давление в передних шинах;
- увеличить давление в задних шинах.

2. Если нужно уменьшить избыточную поворачиваемость:

- увеличить давление в задних шинах;
- увеличить давление в передних шинах.

Прежде чем выбирать диски и шины, следует рассчитать полный наружный диаметр колеса, подлежащего замене. Далее, исходя из полученного значения, и надо подбирать диски с шинами, чтобы избежать изменений ходовой части (уменьшения мощности двигателя, повышенной нагрузки на ступицу, тормоза и т. п.).

Изменение конструкции и геометрии подвески

Для увеличения жесткости кузова можно установить на автомобиль распорку между верхними опорами направляющих пружинных стоек передней подвески. Распорка позволит предотвратить деформацию кузова, возможную при движении автомобиля на неровных дорогах и в условиях бездорожья, улучшит управляемость автомобиля и сохранит кинематику управляемых колес. Часто даже новый автомобиль при полностью загруженном багажнике задевает задними колесами за подкрылки. Избавиться от этой неприятности, а заодно и увеличить дорожный просвет можно, установив проставки между нижними концами задних амортизаторов и проушинами балки задней подвески.

Следует помнить, что при подъеме задней части кузова у автомобиля изменяются три важных параметра: положение регулятора давления задних тормозов, направление световых пучков фар и угол продольного наклона оси поворота передних колес.

Для увеличения угловой жесткости задней балки, уменьшения бокового крена автомобиля и улучшения сцепления колес с дорогой на поворотах можно установить задний стабилизатор поперечной устойчивости. Стабилизатор позволяет распределять нагрузку на оба амортизатора при переезде неровностей дорожного покрытия одним из колес, а также способствует улучшению управляемости и устойчивости автомобиля.

Угол схождения определяется непараллельностью колес одной оси. Но если схождение задних колес зачастую не имеет возможности регулировки, то схождение колес передней оси всегда регулируется. Если передние части колес одной оси расположены ближе друг к другу, чем задние, это называется положительным схождением. Обычно предпочтительнее иметь небольшое положительное значение схождения (даже если отрицательное схождение может показать лучшие результаты управляемости). Хотя каждая машина требует индивидуального подхода, руководствуйтесь заводскими установками при любой модификации подвески. Схождение рассматривается как один из установочных углов общей регулировки подвески, которую необходимо проводить в мастерской, имеющей необходимое оборудование.

Распорки между опорами стоек передней подвески выполняют важную роль, соединяя верхние опоры стоек передней подвески, особенно на автомобилях с подвеской типа Мак-Ферсон. Распорка увеличивает жесткость кузова автомобиля и, соответственно, уменьшает изменение углов установки колес при поворотах.

Замена пружин и амортизаторов

Если в подвеске автомобиля применяются цилиндрические пружины, изменением их высоты (или изменением высоты установки упорных пластин пружин) изменяют высоту установки кузова автомобиля. Какие бы пружины ни были установлены на автомобиле, всегда есть возможность приобрести пружины, полностью идентичные по всем параметрам, но другой высоты. Если на автомобиле стоит антиблокировочная система, учитывающая нагрузку задней оси автомобиля, возможно, после установки других пружин придется провести проверку и регулировку этой системы в условиях сервисного центра.

Понижение кузова автомобиля, в подвеске которого используются не пружины, а упругие элементы других типов, например торсионные валы или пневмогидравлические стойки, можно произвести их переустановкой в соответствии с указаниями руководства по ремонту или выполнить это с помощью специалистов сервисного центра.

Изменение жесткости пружин, то есть силы их сжатия (изменяемой обычно в Н/м), особенно в передней подвеске автомобиля, необходимо рассматривать как часть общего тюнинга автомобиля, а не только тюнинга подвески. Так как изменение общего веса автомобиля изменяет нагрузку на пружины. Например, тюнинг с заменой двигателя может привести к тому, что общий вес автомобиля не увеличится даже при установке двигателя большего размера, поскольку этот большой двигатель с алюминиевым блоком может оказаться легче меньшего двигателя с чугунным блоком. С другой стороны, установка на автомобиль тяжелой музыкально-развлекательной системы может значительно увеличить общий вес автомобиля. Это говорит о том, что жесткость пружин, которую вы выбираете, зависит только от степени тюнинга автомобиля и ваших предпочтений.

Но при установке более жестких пружин для уменьшения крена получаем ярко выраженный эффект восприятия всех неровностей дороги из-за жесткости пружин, даже при движении по прямой. Установленный стабилизатор поперечной устойчивости соединяет обе стороны подвески одной оси. Часто, но не всегда стабилизатор в своей центральной части крепится к подрамнику или к шасси автомобиля. На автомобилях, на которых уже установлен стабилизатор, для уменьшения крена возможна установка стабилизатора с другим диаметром стержня. В дополнение к установке более толстого стержня штанги в некоторых случаях возможна замена резиновых втулок (если они установлены) на втулки из материала, менее подверженного деформации, например из полиуретана.

Предназначение амортизатора заключается в гашении колебаний пружины подвески для обеспечения более полного контакта колеса автомобиля с поверхностью. Если на автомобиле пружины были заменены более жесткими, соответственно, необходимо установить и более жесткие амортизаторы. Но и замена только амортизаторов может принести полезные улучшения характеристик управления и замедления автомобиля.

Амортизаторы меняются только парой, если на автомобиле неисправен один амортизатор, одновременно с его заменой необходимо поменять и второй амортизатор той же оси. При замене амортизаторов нужно учитывать разницу между обычным и газонаполненным амортизатором. Вопреки распространенному убеждению, и простые, и газонаполненные амортизаторы используют в качестве рабочего тела жидкость. Перемещение поршня амортизатора (совместно с соответствующими клапанами) через жидкость, находящуюся внутри амортизатора, производит работу по гашению колебаний пружины. В газонаполненном амортизаторе во время его работы не происходит вспенивания рабочей жидкости и, соответственно, не происходит снижения эффективности работы амортизатора. Но необходимо учитывать, что в очень тяжелых условиях работы, например при вождении на специальных раллийных участках, может произойти снижение эффективности стандартного газонаполненного амортизатора.

При установке более жестких амортизаторов обычно достигается улучшение поворачиваемости автомобиля за счет ухудшения комфорта. Но есть и исключения из правил, например, существуют специальные амортизаторы. Уникальность этих амортизаторов заключается в том, что перемещение поршня в трубе амортизатора управляется не только клапанами поршня. На внутренних стенках трубы этого амортизатора имеются вертикальные канавки, позволяющие рабочей жидкости перетекать между верхним и нижним объемами трубы, обходя поршень амортизатора, что позволяет амортизатору перемещаться быстрее и мягче. Медленное и, соответственно, более жесткое перемещение амортизатора обеспечивается тем, что вертикальные канавки сделаны не по всей длине трубы, а только в ее центре, так называемой зоне комфорта, в которой поршень перемещается при малых ходах подвески. При больших ходах подвески перемещение поршня амортизатора происходит в так называемой зоне контроля, где отсутствуют вертикальные перепускные канавки, и соответствующая необходимая жесткость амортизатора обеспечивается только за счет клапанов поршня. Применение таких амортизаторов действительно дает хорошее сочетание жесткости, необходимой для гонок, и мягкости, необходимой для дорожного движения.

Модернизация тормозных систем

Для повышения активной безопасности автомобиля большое значение имеет повышение эффективности рабочей тормозной системы. Улучшение тормозной динамичности определяется уменьшением времени торможения, которое суммируется из нескольких периодов времени.

Торможение автомобиля описывается тормозной диаграммой, которая показывает зависимость изменения скорости и замедления автомобиля от времени торможения (рис. 3.2).

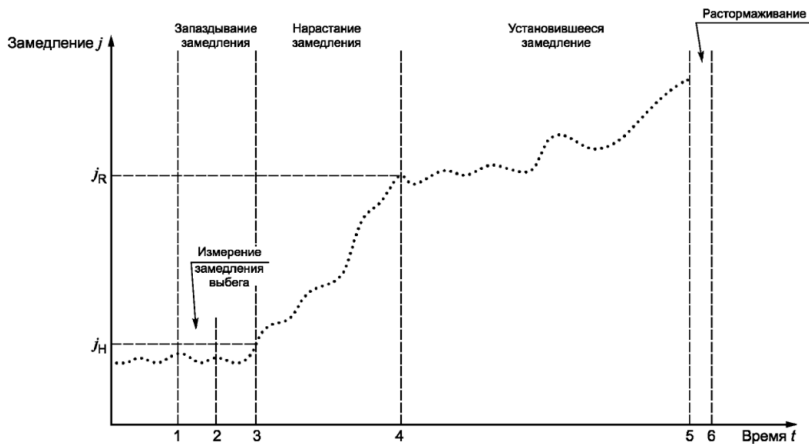


Рис. 3.2. Тормозная диаграмма по ГОСТ 33997–2016

Время торможения до полной остановки складывается из отрезков времени:

$$t_o = t_p + t_3 + t_n + t_{уст} + t_{от},$$

где t_p – время реакции водителя, в течение которого он принимает решение и переносит ногу на педаль тормоза, оно составляет от 0,2 до 1,5 с; t_3 – время срабатывания привода тормозного механизма. В течение этого времени происходит перемещение деталей в приводе. Промежуток этого времени зависит от технического состояния привода и его типа: для тормозных механизмов с гидравлическим приводом – 0,005–0,07 секунды при использовании дисковых тормозных механизмов и 0,1–0,2 секунды при использовании барабанных тормозных механизмов; t_n – время нарастания замедления; $t_{уст}$ – время движения с установившимся замедлением (время торможения с максимальной интенсивностью); $t_{от}$ – время оттормаживания.

Время нарастания замедления при исправной тормозной системе и движении по сухому асфальту колеблется от 0,05 до 0,2 с для легковых автомобилей.

Для улучшения тормозной динамики применяются тормозные диски большего диаметра. Устанавливаются дисковые тормоза на задние колеса, что требует модернизации стояночного тормоза. Меняются тормозные колодки, диски и скобы. Производится регулировка вакуумного усилителя либо его замена. После вмешательства в тормозную систему обязательна регулировка тормозных сил, проверка автомобиля на тормозном стенде и проведение дорожных испытаний. Основные виды доработки тормозных систем: применение тормозной жидкости более высокого класса; замена тормозных шлангов; применение эффективных фрикционных материалов; модификация тормозной педали, главного тормозного цилиндра и тормозных усилителей; регулировка тормозных сил по осям; установка вентилируемых тормозных дисков; установка облегченных и более мощных суппортов; замена барабанных тормозных механизмов на дисковые.

Улучшения тормозной динамики можно добиться разными способами, модернизация тормозных систем как разновидность тюнинга автомобилей давно применяется в российской практике. Это может быть увеличенный вакуумный усилитель, увеличенный тормозной механизм, тормозные шланги в металлической оплетке, применение нового поколения тормозной жидкости.

Замена барабанных тормозных механизмов на дисковые повышает время срабатывания тормозов на 0,05–0,15 с, что сокращает тормозной путь, особенно при высоких скоростях движения.

В заключение раздела отметим, что на СТО для полного цикла тюнинга ходовой части автомобиля необходима комбинация участков текущего ремонта (для демонтажа и монтажа узлов), агрегатного (для разборки и сборки агрегатов и узлов), шиномонтажного и диагностики.

Вариант планировки участка для тюнинга ходовой части представлен на рис. 3.3.

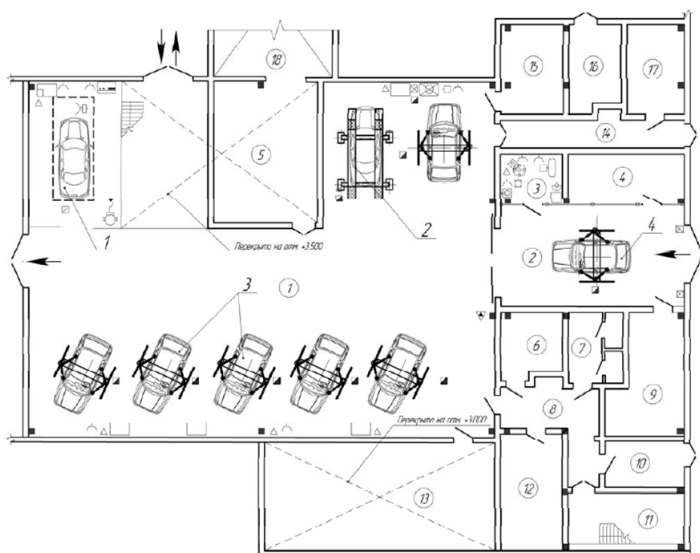


Рис. 3.3. Пример решения для участка тюнинга ходовой части

Алгоритм обработки результатов

При выполнении лабораторной работы нужно обозначить особенности указанного вида работ и на основе этих особенностей выбрать технологическое оборудование для его выполнения на автомобиле. Последовательно опишите особенности тюнинга ходовой части по пунктам:

1. Установочный комплект.
2. Применяемые материалы.
3. Оборудование и инструмент.
4. Особенности технологии.

Важный элемент принятия технических решений – правильная аргументация при обосновании решения. Поэтому следует заполнить таблицы с особенностями работ и технологического оборудования, а также дать обоснованный вывод о необходимости применения оборудования именно выбранного типа для выполнения указанных работ по тюнингу автомобиля.

Сравнительный анализ результатов

После проведения работы проанализируйте, какие потребительские свойства автомобиля меняются при внесении изменений в конструкцию ходовой части:

1. Выбор и замена колес и шин.
2. Изменение конструкции и геометрии подвески.
3. Замена пружин и амортизаторов.
4. Модернизация тормозных систем.

Вывод по лабораторной работе

По результатам работы сделайте выводы об эффективности и перспективах данного вида тюнинга.

Требования безопасности при выполнении работы

Перед началом работы студент должен ознакомиться с порядком работы лаборатории, пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа. Студенты должны быть предупреждены о необходимости соблюдения правил внутреннего распорядка. Курить в аудитории, а также находиться в состоянии алкогольного или наркотического опьянения запрещается.

Включать стенды, приборы и другое оборудование студенты имеют право после ознакомления с лабораторной работой и только после разрешения преподавателя или лаборанта. В случае повреждения оборудования студент должен немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

Переходить со своего рабочего места на другое без разрешения преподавателя или лаборанта, а также отвлекать внимание студентов посторонними разговорами запрещается. В лаборатории при приближении к вращающимся частям машины или двигателям следует соблюдать осторожность.

Необходимо знать расположение средств пожаротушения, медицинской аптечки в лаборатории и уметь ими пользоваться. В случае возникновения пожара преподаватель или лаборант в первую очередь обязан вывести студентов и вызвать пожарную команду.

При возникновении аварийных ситуаций студенты должны немедленно заявить об этом преподавателю или лаборанту, не пытаться исправить их собственными силами.

В лаборатории должны соблюдаться чистота и порядок. Не допускается загрязнение плакатов и других учебных пособий. Рабочее место должно содержаться в чистоте. Студент должен соблюдать порядок проведения работы согласно методическому заданию, быть внимательным.

Запрещается загромождать проходы, а также проходы к средствам пожаротушения. Ширина прохода между оборудованием должна быть не менее одного метра.

Работа в лабораториях должна проводиться при наличии исправного оборудования. При поражении электрическим током необходимо немедленно отключить питание установок, пострадавшему оказать первую доврачебную помощь.

Форма отчета по лабораторной работе

1. Выбор и замена колес и шин	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
2. Изменение конструкции и геометрии подвески	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

3. Замена пружин и амортизаторов	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
4. Модернизация тормозных систем	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

Контрольные вопросы

1. В чем заключается цель лабораторной работы «Тюнинг ходовой части»?
2. Какие свойства автомобиля меняются в результате тюнинга ходовой части?
3. Какое стационарное оборудование применяется для тюнинга ходовой части?
4. Для чего в ходе тюнинга ходовой части применяется автомобильный четырехстоечный подъемник?
5. Какие установочные комплекты используются при тюнинге ходовой части?

Лабораторная работа 4

ТЮНИНГ КУЗОВА И САЛОНА

Цель лабораторной работы – помочь студенту приобрести навыки разработки комплекса мероприятий и выполнения работ по тюнингу кузова и салона. Для этого предлагается выполнить следующие задачи:

1. Изучить способы изменения внешнего вида автомобиля.
2. Изучить технологию тюнинга рабочего места водителя и салона.
3. Изучить технологию установки дополнительных охранных систем.
4. Изучить способы и технологию модернизации автомобильной аудиосистемы.

План проведения работы

Выполнение лабораторной работы следует производить в следующей последовательности:

1. Изучить теоретический материал и требования безопасности.
2. Выполнить задания по разработке мероприятий комплексного тюнинга кузова и салона.
3. Произвести анализ результатов работы.
4. Сделать выводы и дать заключение.
5. Оформить отчет по лабораторному занятию.
6. Ответить на контрольные вопросы.

Используемое оборудование и материалы

Для тюнинга кузова и салона применяется следующее технологическое оборудование и инструмент:

1. Аэрограф применяется для нанесения рисунка при декоративных работах.
2. Верстак с тисками предназначен для проведения слесарных работ при доработке агрегатов.
3. Гайковерт механизированный для облегчения и ускорения демонтаж-монтажных работ.

4. Инфракрасная (ИК) сушильная установка для местной сушки краски при декоративных работах.
5. Ключ динамометрический для контроля усилия затяжки резьбовых соединений.
6. Комплект механизированного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
7. Компрессор для пневмораспыления краски.
8. Краскораспылитель для распыления краски.
9. Набор ручного слесарного инструмента для проведения слесарных и разборочно-сборочных работ.
10. Наждачно-заточной станок для механической обработки деталей.
11. Окрасочно-сушильная камера обеспечивает чистый воздух и необходимую температуру при окраске и сушке.
12. Подъемник автомобильный двухстоечный для поднятия автомобиля при демонтаже и монтаже агрегатов.
13. Пост подготовки к окраске для отвода материала при зачистке кузовных деталей.
14. Пресс гидравлический для проведения разборочно-сборочных работ.
15. Сверлильный станок для сверления отверстий при доработке деталей и узлов.
16. Стойка гидравлическая применяется при снятии и установке агрегатов, поддерживает агрегаты автомобиля при демонтаже и монтаже.
17. Стул автомеханика для повышения удобства при работах в колесных нишах.
18. Тележка для перевозки агрегатов с поста демонтажа на пост сборки-сборки.
19. Установка для заправки кондиционера предназначена для заправки хладагентом системы после установки кондиционера.
20. Установка для приготовления красок (рис. 4.1).



Рис. 4.1. Установка для смешивания красок и эталоны цвета

При этом в зависимости от конкретного перечня работ применяются следующие установочные комплекты и материалы:

1. Комплект для установки люка.
2. Комплекты устройств для помощи водителю.
3. Комплект динамиков.
4. Охранная сигнализация.
5. Блокиратор рулевого вала.
6. Листовой материал для шумоизоляции.
7. Лакокрасочные материалы.

Алгоритм проведения работы

При выполнении лабораторной работы следует придерживаться следующего алгоритма:

1. Ознакомиться с требованиями безопасности применительно к изучаемым технологиям, материалам и оборудованию, а также к выполняемой лабораторной работе.

2. Повторить теоретический материал об устройстве кузова и салона, принципах работы механизмов кузова и систем салона.

3. Определить комплекс мероприятий по тюнингу кузова и салона. При этом особое внимание нужно обратить на следующие работы:

- внешний тюнинг кузова;
- тюнинг рабочего места водителя;
- установка дополнительной охранной системы;
- модернизация аудиосистемы.

4. Изучить установочные комплекты, которые применяются при тюнинге кузова и салона.

5. Изучить технологию выполнения разборочно-сборочных и регулировочных работ.

6. Произвести анализ оборудования и материалов, которые применяются при тюнинге кузова и салона.

7. Сделать выводы о том, какие свойства автомобиля меняются при тюнинге кузова и салона, и дать заключение об эффективности данного вида работ.

8. Составить отчет о выполнении задания.

9. Провести самоконтроль полученных знаний и навыков, приобретенных на занятии, отвечая на контрольные вопросы.

10. Привести лабораторное оборудование в исходное положение, а рабочее место – в порядок.

Теоретические сведения

Тюнинг кузова и салона может изменить многие потребительские свойства, прежде всего те, которые связаны с эстетикой, эргономикой и комфортом. Основные этапы тюнинга кузова показаны на рис. 4.2.

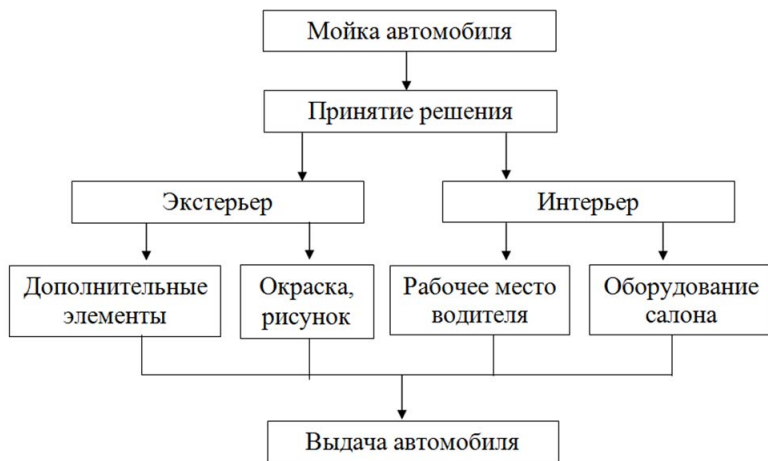


Рис. 4.2. Этапы тюнинга кузова

Однако следует помнить, что в погоне за оригинальным внешним видом можно нарушить распределение веса автомобиля по осям, что может изменить его эксплуатационные свойства: тяговую и тормозную динамичность, экономичность, управляемость, устойчивость и многое другое.

Внешний тюнинг кузова

Внешний вид автомобиля относится к области эстетики и отвечает двум, иногда прямо противоположным, направлениям — следование классическим законам красоты и попытка угодить моде. Если к этому добавить собственные пристрастия водителей, иногда получаются такие «шедевры», об экономической целесообразности которых говорить не приходится. С точки зрения технологии работ можно выделить три группы внешней модернизации кузова: доработка или замена лакокрасочного покрытия (ЛКП); установка дополнительного оборудования (аэродинамических или декоративных элементов); модернизация вспомогательных элементов кузова (тонировка стекол, замена ручек дверей, замена светотехники и т. п.).

Наиболее важное и трудоемкое направление кузовного тюнинга — это модернизация лакокрасочного покрытия. Во многом это связано с тем, что основная задача ЛКП все-таки не декоративная, а инженерная — защита кузова от коррозии. С этой задачей достаточно успешно справлялись и справляются традиционные однослойные и однотонные покрытия. Однако потребителю хочется выделяться на дорогах, это привело к появлению красок с дополнительными эффектами — металлик, перламутр, ксираллик, хамелеон, кэнди. Все они имеют многослойную структуру, это как минимум один нижний слой базовой краски и наружный слой лака (лак «кэнди», например, полупрозрачный с цветным оттенком). Основное свойство этих покрытий — так называемый флоп-эффект, когда при изменении угла обзора меняется насыщенность краски, а в некоторых случаях (краски «хамелеон») — и цвет. Для получения таких эффектов на обычном автомобиле приходится перекрашивать весь кузов. Устройство краскораспылителя показано на рис. 4.3. Впрочем, есть и другие способы доработки ЛКП — это многоцветная окраска автомобиля традици-

онными однотонными эмалями, нанесение декоративных полос, размещение рисунков, в том числе оригинальных картин в технике «аэрография».

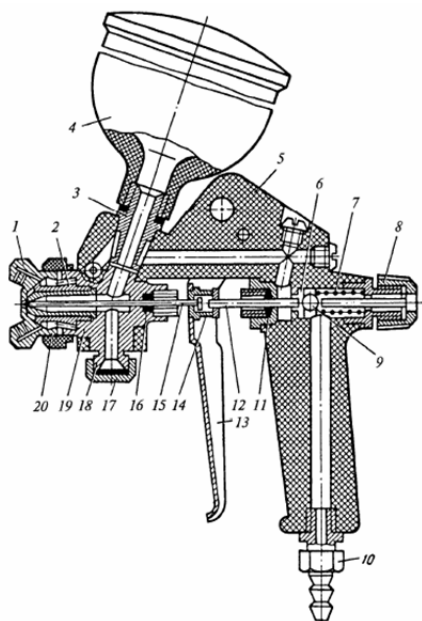


Рис. 4.3. Краскораспылитель с верхним бачком:

- 1 – воздушная головка; 2 – распределитель воздуха; 3, 18 – штуцера;
- 4 – бачок для краски; 5 – корпус; 6 – седло клапана; 7 – пружина;
- 8 – винт для регулирования расхода лакокрасочного материала;
- 9 – шарик; 10 – штуцер для подачи воздуха; 11, 16 – уплотнения;
- 12 – шток; 13 – пусковой курок; 14 – муфта; 15 – запорная игла;
- 17 – заглушка; 19 – краскопровод; 20 – накидная гайка

Кроме перекрашивания автомобиля, есть более экономичные способы доработки внешнего вида – нанесение декоративных пленок (в том числе виниловых), наклейка стикеров, а также применение различных специальных покрытий (например, «жидкая резина»).

«Технологический процесс окрашивания кузовов включает следующие операции: подготовка поверхности к окрашиванию (снятие старых лакокрасочных покрытий, удаление продуктов коррозии), грунтование, шпатлевание, шлифование грунтованной и шпатлеванной поверхности, нанесение антикоррозионной и противоржавной

мастик, нанесение первого (выявительного) слоя краски, выравнивание выявленных неровностей шпатлеванием, шлифование шпатлеванной поверхности, окрашивание поверхности и сушка кузова» [8].

«Качество окрашивания автомобильного кузова во многом обусловлено определенными свойствами лакокрасочных покрытий, к которым относятся укрывистость, прочность сцепления с основой, прочность при ударе, прочность при изгибе и растяжении, твердость и др. Твердость лакокрасочного покрытия может быть определена при помощи маятникового прибора. В этом случае она измеряется числом, полученным от деления времени качания маятника прибора с шариковыми опорами, установленными на стеклянной пластинке с нанесенным испытываемым ЛКМ, на время его качания, когда шариковые опоры установлены на стекле (измерение основано на эффекте гистерезиса).

В лабораторных условиях твердость покрытий определяется на маятниковом приборе М-3. Этот прибор состоит из основания, плиты, маятника и шкалы. Маятник выполнен в виде буквы П и через два стальных шарика опирается на проверяемое покрытие, которое нанесено на стеклянную пластинку. С помощью специальной рамки маятник устанавливается в нулевое положение, а затем пусковым приспособлением *1* отводится на угол 5°. При этом шариковые опоры не должны смещаться с того места, которое соответствовало нулевому положению. Затем маятник освобождается и замеряется время его колебания, пока амплитуда не достигнет 2°. Твердость покрытия определяется по формуле

$$H = t_1 / t_2,$$

где t_1 – время до затухания колебаний маятника (от 5 до 2°) на стеклянной пластинке, покрытой ЛКМ; t_2 – время затухания колебаний маятника (от 5 до 2°) на чистой стеклянной пластинке.

Чем тверже ЛКМ, тем число H больше. Автомобильные эмали должны иметь твердость не менее 0,2» [8].

«Вязкость измеряется необходимым временем для вытекания 100 мл ЛКМ из вискозиметра ВЗ-4 через отверстие диаметром 4 мм при температуре 18...20 °С. Готовая к применению автомобильная краска должна обладать оптимальной вязкостью (время вытека-

ния от 15 до 45 с). При повышенной вязкости увеличивается толщина пленки одного слоя и снижается ее механическая прочность, при пониженной — толщина слоя уменьшается и увеличивается расход растворителя. Если же окраска будет производиться при помощи кисти, то время вытекания, характеризующее вязкость ЛКМ, должно составлять от 30 до 60 с» [8].

«Различают несколько способов сушки окрашенной поверхности.

Конвекционная сушка — обдув окрашенной поверхности горячим воздухом (веерной газовой горелкой или другими устройствами). При такой сушке поток тепла Q поступает к слою краски снаружи и полимеризация (затвердевание) краски начинается на наружной поверхности. Пары растворителя и другие газы при выходе из слоя краски вынуждены разрывать образовавшуюся пленку, что делает слой пористым, уменьшает глянец поверхности.

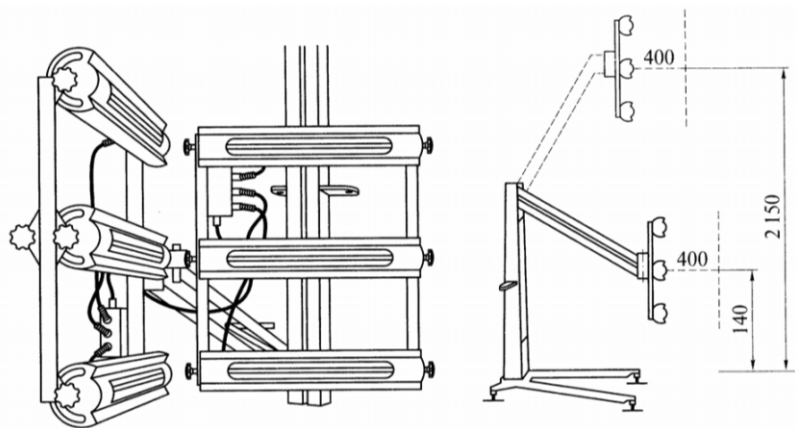


Рис. 4.4. Местная инфракрасная (ИК) сушильная установка

Терморadiационная сушка — окрашенная поверхность облучается инфракрасными лучами, которые свободно пронизывают слой краски и нагревают металл (рис. 4.4). Полимеризация краски начинается изнутри — от металла, пары растворителя свободно выходят наружу через слой краски. Наружный слой краски полимеризуется в последнюю очередь, слой получается сплошным с хорошим глянцем (положительный эффект терморadiационной

сушки достигается и при использовании конвекционной сушки, когда, например, окрашенную панель капота греют газовой горелкой или паяльной лампой с внутренней (тыльной) поверхности).

Сушка в сушильной камере — нагрев происходит во всем объеме кузова, помещенного в специальную камеру, имеющую электрические тэны или нагреватели, которые работают на дизельном топливе или газе. При такой сушке удается более точно контролировать температуру, нагрев панелей происходит как снаружи, так и изнутри, качество окрашенной поверхности получается высоким.

Электронно-лучевая сушка — радиационно-химическое отверждение специальных лакокрасочных покрытий, при котором время процесса доходит до 2...10 с. Затраты энергии по этому процессу снижаются в 10 и более раз, однако в отечественной практике такой способ сушки до сих пор широкого применения не нашел» [8].

Тюнинг рабочего места водителя и салона

Важнейшим элементом салона является рабочее место водителя. Оно обязательно имеет сиденье, органы управления, а также панель приборов. Органы управления служат для управления автомобилем, а также отдельными его системами и механизмами.

Основное назначение рулевого колеса — обеспечить управление автомобилем во время движения. Кроме этого, современное рулевое колесо несет еще несколько функций. Прежде всего, это функции включения звукового сигнала и размещение подушки безопасности. В настоящее время при управлении дополнительной аппаратурой автомобиля, например радиоприемником, приходится снимать руку с рулевого колеса и в некоторых случаях отводить взгляд от дороги, чтобы отрегулировать громкость, настроить приемник на радиостанцию или управлять аудиосистемой.

Чтобы снизить возможность возникновения опасной ситуации и дополнительно повысить удобство управления, на рулевое колесо могут быть перенесены клавиши управления радиоприемником, системой регулирования скорости и телефонной связью.

Педальный узел включает педаль сцепления, акселератора и рабочего тормоза. В связи с наличием фрикционных поверхностей, которые относительно быстро изнашиваются, приводы тормозов и сцепления имеют механизмы компенсации износа.

Зеркала заднего вида — важный элемент безопасности автомобиля. На часть автомобилей устанавливают наружные зеркала заднего вида с электроприводом. Их положение регулируется с помощью ручки, расположенной на декоративной накладке внутренней ручки двери.

На некоторых автомобилях заводом-изготовителем может быть установлена система блокировки замков дверей. Она одновременно блокирует замки всех дверей при запирании ключом замка левой передней двери, а также при нажатии на кнопку блокировки замка левой передней двери. Таким образом, эта система блокировки представляет собой так называемый центральный замок, который в заводском исполнении не позволяет отпирать и запирать двери автомобиля дистанционно. Возможности электронных систем сигнализации позволяют дистанционно управлять блокировкой замков дверей и, если вы собираетесь устанавливать на автомобиль одну из таких систем, эту функцию можно легко реализовать.

Если на автомобиле нет заводской системы блокировки замков (это наиболее распространенный вариант комплектации), то в дополнение к сигнализации придется установить электроприводы блокировки. Электропривод блокировки представляет собой моторредуктор, объединяющий в себе электродвигатель постоянного тока с возбуждением от постоянных магнитов и редуктор с зацеплением типа шестерня — рейка. Моторредукторы устанавливаются в дверях автомобиля, а их тяги соединяются с тягами блокировки замков.

Моторредуктор продается, как правило, вместе с комплектом деталей, необходимых для его установки. В комплект входят: монтажная пластина, набор крепежных деталей и соединительная муфта (для соединения тяги моторредуктора с тягой блокировки замка), а также тяга моторредуктора. На проводах моторредуктора уже установлены наконечники. Соединительные наконечники имеют цилиндрическую форму. Для подключения моторредуктора к жгуту проводов системы сигнализации потребуются ответные цилиндрические наконечники.

Установка дополнительной охранной системы

Установка дополнительных охранных систем актуальна по нескольким причинам – автомобиль сам по себе дорогой и имеет достаточно дорогие компоненты, кроме того, это мобильный самодвигающийся объект. Основные направления предотвращения посягательства на автомобиль: защита от проникновения, препятствие передвижению, препятствие снятию компонентов и облегчение поиска после угона. Способы защиты – механический, электронный. Наиболее распространены такие дополнительные охранные системы, как сигнализация и механический блокиратор руля.

На автомобилях заводом-изготовителем устанавливается штатная противоугонная система. Она исключает пуск двигателя без предварительного считывания кода с рабочего кодового ключа и, таким образом, обеспечивает дополнительную защиту автомобиля от несанкционированного использования. В дополнение к штатной системе можно установить охранную сигнализацию, которая оповещает о попытке проникновения в автомобиль.

Функции, которые можно реализовать установкой системы сигнализации, можно разделить на служебные и сервисные. К служебным функциям относятся распознавание попыток проникновения в машину, противодействие угону и своевременное оповещение владельца. В зависимости от модели сигнализации число служебных функций может достигать до нескольких десятков. Сервисных функций в дорогих моделях сигнализаций может быть не меньше, чем служебных.

В простейшем варианте система содержит центральный блок (электронный блок управления), датчики открытия капота и крышки багажника (двери задка), сирену, светодиодный индикатор (светодиод), радиобрелок и датчик удара. В состав системы также могут входить электромагнитные реле, переключатель сервисного режима, датчики контроля внутреннего объема. Все названные составляющие могут выполняться в виде отдельных блоков и элементов или объединяться в единый блок.

Сирены сигнализаций подразделяются на автономные и неавтономные. Автономные сирены снабжены встроенным источником питания. При нарушении целостности проводов или расстыков-

ке разъемов такие сирены автоматически включаются на полную мощность. В качестве автономного источника питания обычно используются аккумуляторы. Они подзаряжаются от бортовой сети автомобиля и обеспечивают автономную работу сирены в течение длительного времени. Чаще всего автономные сирены имеют специальный ключ для отключения при снятии или отключении бортового электропитания владельцем автомобиля.

Базовой принимаем немоноблочную сигнализацию среднего класса без сирены. Дополнительно устанавливаются автономная сирена, микроволновый (радарный) датчик контроля внутреннего объема и устройство, передающее на брелок владельца информацию о состоянии охранной системы. Место расположения антенны в автомобиле непосредственно влияет на дальность действия сигнала брелока (при условии, что элементы питания брелока не разряжены).

Переключатель сервисного режима (Valet) представляет собой выносную кнопку, которая служит для включения сервисного режима, иными словами, служебного отключения сигнализации и входит в комплект практически любой системы. Этим переключателем пользуются при необходимости оставить машину на станции технического обслуживания, а также в случае выхода из строя или утери брелока.

Светодиодный индикатор — обязательный элемент сигнализации. Его назначение — информировать владельца о состоянии сигнализации и предупреждать о наличии в машине охранной системы.

Датчик открытия капота или багажника (двери задка) представляет собой кнопочный выключатель концевого типа. На корпусе датчика предусмотрены резьба, гайки и стопорная шайба для крепления датчика. Этими же гайками регулируется положение датчика для обеспечения четкости его срабатывания. При закрытых капоте или багажнике кнопка датчика утоплена, при их открывании кнопка под действием пружины занимает верхнее положение, при этом сигнальный провод, подключенный к датчику и соединенный с центральным блоком системы, замыкается «на массу». Таким образом в систему подается сигнал о том, что капот или багажник был открыт.

Весь процесс установки можно условно разделить на два этапа: крепление элементов системы и электромонтаж.

Блокираторы рулевого вала относятся к механическим противоугонным системам. Ниже приводится технология установки на автомобиль ВАЗ-2110 блокиратора «Гарант». От механических блокираторов других систем он отличается самим способом блокировки – фиксируется не рулевое колесо, а рулевой вал.

На рулевом валу устанавливается специальная муфта, состоящая из двух частей. Фрезерованный Т-образный паз на одной из частей муфты служит для установки стопора, который вставляется под прямым углом к оси рулевого вала. При попытке повернуть руль стопор, вставленный в паз муфты, упирается в кронштейн рулевой колонки и не позволяет этого сделать. Замок, расположенный в стопоре, запирается при введении стопора до упора в паз муфты. Для отпираания замка используется ключ. На снятие-установку стопора при определенном навыке уходит меньше времени, чем на снятие блокиратора, фиксирующего рулевое колесо и педали.

Блокиратор рулевого вала оказывается неожиданным препятствием для угонщика. Замок, по утверждению специалистов, разрушить можно, но для этого потребуются «болгарка». Кроме того, на распиливание уйдет не меньше десяти минут, что опять же, по оценкам специалистов, представляет собой достаточно большой отрезок времени. Разборка муфты при запертом замке исключена, так как винты, которыми соединяются между собой части муфты, полностью скрыты стопором. Попытки повернуть муфту силой могут привести к разрушению рулевого колеса или деформации кронштейна рулевой колонки. В любом случае вал останется заблокированным.

Разработчики «Гаранта» предусмотрели защиту и от попыток высверлить замочный цилиндр: механизм закрыт подвижной шайбой, которая будет проворачиваться вместе со сверлом.

Модернизация аудиосистемы

Любая аудиосистема состоит из трех составных частей: источника сигнала, усилительного тракта и акустического преобразователя. Именно с головного устройства чаще всего начинается выбор. Автомобильные CD-ресиверы могут иметь один или несколько дисков. Основным параметром при их выборе является качественное воспроизведение дисков при толчках и ударах. Многие фирмы-произ-

водители добиваются этого за счет качественного механизма, другие же применяют системы противоударной памяти.

В головных устройствах используется аналоговый или цифровой тюнер. При этом цифровой тюнер имеет ряд преимуществ, к которым можно отнести: более качественный прием сигнала, возможность точной подстройки на частоту радиостанции и наличие фиксированных настроек.

Автомобильные акустические системы можно условно разделить на широкополосные, коаксиальные, компонентные, средне-частотные, высокочастотные и низкочастотные. Самой простой является широкополосная акустика, которая состоит из одного динамика, воспроизводящего весь диапазон частот. Коаксиальная акустика имеет несколько динамиков, расположенных на одной корзине. Она достаточно проста в установке и обеспечивает хорошее качество воспроизведения всего спектра частот. Компонентная акустика также состоит из нескольких динамиков, но устанавливаемых отдельно.

Прямое предназначение автомобильных сабвуферов – воспроизведение низких частот, что особенно важно именно в автомобиле. Сабвуферы бывают активными и пассивными. В активных имеется встроенный усилитель, а в пассивных его нет. При этом все они могут иметь закрытый или открытый тип акустического оформления, что влияет на их качество и стоимость. Основным параметром, характеризующим сабвуфер, является его мощность.

Автомобильные чейнджеры при подключении к головным устройствам позволяют воспроизводить CD/MD. Они могут иметь от 6 до 12 дисков в своих магазинах, каждому из которых можно присвоить свой номер и/или название, высвечивающееся на экране головного устройства. Наиболее важный параметр, характеризующий качество воспроизведения дисков, – бесперебойная работа при толчках и ударах.

Автомобильные эквалайзеры используются для более точной настройки звука. Некоторые эквалайзеры располагаются непосредственно рядом с головным устройством, другие же устанавливаются отдельно, при этом у них больше полос для регулировки звука. Многие модели эквалайзеров имеют встроенные кроссоверы, применяющиеся для частотного разделения сигнала. Кроссоверы делятся на

пассивные и активные. Пассивные не требуют источника питания, они подключаются, как правило, между усилителем и динамиками.

Усилитель мощности – основной элемент звуковой системы. Он получает сигнал низкого уровня от линейного выхода головного устройства и усиливает его напряжение и ток до необходимых величин, достаточных для нормальной работы динамиков.

В заключение раздела отметим, что на СТО для полного цикла тюнинга кузова и салона необходима комбинация участков окраски и дополнительной антикоррозионной обработки, а также обоевого и арматурного отделения.

Вариант планировки участка для тюнинга кузова представлен на рис. 4.5.

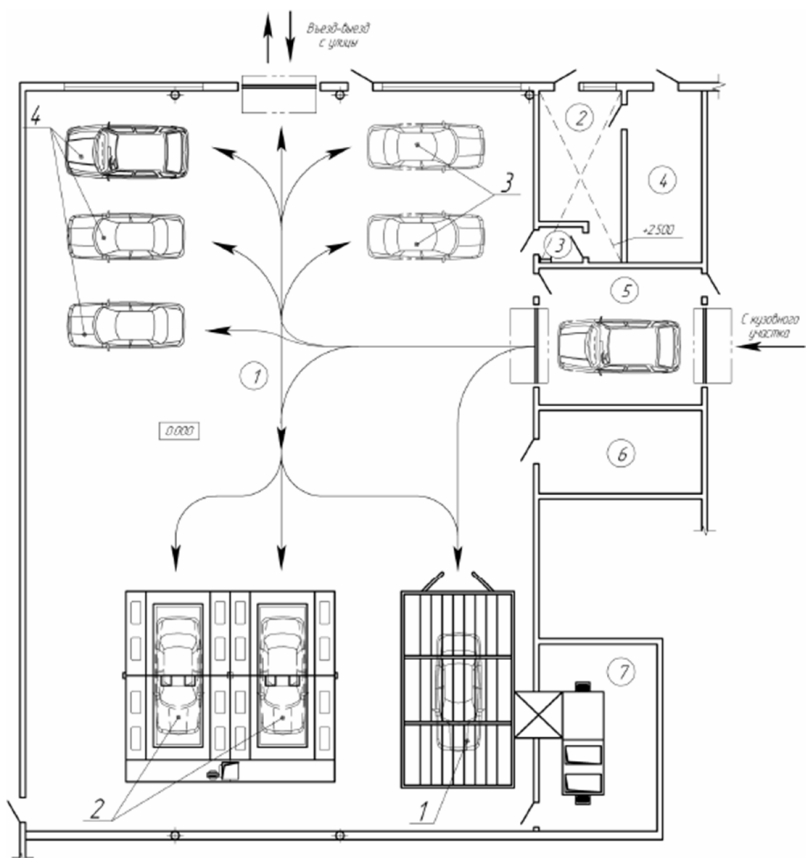


Рис. 4.5. Участок тюнинга кузова на базе окрасочного отделения СТО

Алгоритм обработки результатов

При выполнении лабораторной работы нужно обозначить особенности указанного вида работ и на основе этих особенностей выбрать технологическое оборудование для его выполнения на автомобиле. Последовательно опишите особенности тюнинга кузова и салона по пунктам:

1. Установочный комплект.
2. Применяемые материалы.
3. Оборудование и инструмент.
4. Особенности технологии.

Важный элемент принятия технических решений – правильная аргументация при обосновании решения. Поэтому следует заполнить таблицы с особенностями работ и технологического оборудования, а также дать обоснованный вывод о необходимости применения оборудования именно выбранного типа для выполнения указанных работ по тюнингу автомобиля.

Сравнительный анализ результатов

После проведения работы проанализируйте, какие потребительские свойства автомобиля меняются при внесении изменений в конструкцию кузова и салона:

1. Внешний тюнинг кузова.
2. Тюнинг рабочего места водителя.
3. Установка дополнительной охранной системы.
4. Модернизация аудиосистемы.

Вывод по лабораторной работе

По результатам работы сделайте выводы об эффективности и перспективах данного вида тюнинга.

Требования безопасности при выполнении работы

Перед началом работы студент должен ознакомиться с порядком работы лаборатории, пройти инструктаж по технике безопасности и расписаться в журнале инструктажа. Студенты должны быть предупреждены о необходимости соблюдения правил внутрен-

него распорядка. Курить в аудитории, а также находиться в состоянии алкогольного или наркотического опьянения запрещается.

Включать стенды, приборы и другое оборудование студенты имеют право после ознакомления с лабораторной работой и только после разрешения преподавателя или лаборанта. В случае повреждения оборудования студент должен немедленно сообщить об этом преподавателю или лаборанту.

Переходить со своего рабочего места на другое без разрешения преподавателя или лаборанта, а также отвлекать внимание студентов посторонними разговорами запрещается. В лаборатории при приближении к вращающимся частям машины или двигателям следует соблюдать осторожность.

Необходимо знать расположение средств пожаротушения, медицинской аптечки в лаборатории и уметь ими пользоваться. В случае возникновения пожара преподаватель или лаборант в первую очередь обязан вывести студентов и вызвать пожарную команду.

При возникновении аварийных ситуаций студенты должны немедленно заявить об этом преподавателю или лаборанту, не пытаясь исправить их собственными силами.

В лаборатории должны соблюдаться чистота и порядок. Не допускается загрязнение плакатов и других учебных пособий. Рабочее место должно содержаться в чистоте. Студент должен соблюдать порядок проведения работы согласно методическому заданию, быть внимательным.

Запрещается загромождать проходы, а также проходы к средствам пожаротушения. Ширина прохода между оборудованием должна быть не менее одного метра.

Работа в лабораториях должна проводиться при наличии исправного оборудования. При поражении электрическим током необходимо немедленно отключить питание установок, пострадавшему оказать первую доврачебную помощь.

Форма отчета по лабораторной работе

1. Внешний тюнинг кузова	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
2. Тюнинг рабочего места водителя	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
3. Установка дополнительной охранной системы	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	
4. Модернизация аудиосистемы	
Установочный комплект	
Применяемые материалы	
Оборудование и инструмент	
Особенности технологии	
Какие свойства автомобиля меняются	

Контрольные вопросы

1. В чем заключается цель лабораторной работы «Тюнинг кузова и салона»?
2. Какие свойства автомобиля меняются в результате тюнинга кузова и салона?
3. Какое стационарное оборудование применяется для тюнинга кузова и салона?
4. Какие установочные комплекты используются при тюнинге кузова и салона?

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе изучения данного практикума отрабатывалась методика планирования технических решений по тюнингу основных агрегатов и систем автомобиля. Стоит отметить, что существующая практика автомобильного тюнинга – это динамический и развивающийся процесс. В связи с тем, что автомобильный тюнинг предполагает целенаправленное внесение изменений в конструкцию серийного автомобиля, продолжает развиваться направление моделирования потребительских свойств автомобиля.

Кроме этого, совершенствуются методики расчета эффективности тех мероприятий тюнинга, которые направлены на изменение так называемых «мягких» характеристик автомобиля (они описываются не цифровыми параметрами, а словами, например «красивый», «удобный», «модный»).

В целом можно отметить, что тюнинг автомобилей – это актуальное и перспективное направление автомобильного бизнеса, и изучение этой дисциплины дает студентам необходимые навыки, которые пригодятся им в практической деятельности.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Автомобили ВАЗ. Двигатели и их системы. Технология технического обслуживания и ремонта / В. Л. Смирнов, Ю. С. Прохоров, В. Л. Костенков [и др.]. – Нижний Новгород : АТИС, 2002. – 83 с.
2. Автомобили ВАЗ. Ремонт кузовов. Часть 1. Общие вопросы технологии ремонта кузовов. Технология ремонта кузовов ВАЗ 2104–2107 / Б. В. Прохоров, В. Л. Смирнов, Ю. С. Прохоров [и др.] ; под ред. Б. В. Прохорова ; АО АВТОВАЗ. – Тольятти : ИТЦ АВТО, 2001. – [155] с.
3. Автомобили ВАЗ : Технология ремонта узлов и агрегатов / В. Л. Смирнов, Ю. С. Прохоров, В. С. Боюр [и др.]. – Тольятти : ИТЦ АВТО, 2003. – 206 с.
4. Доронкин, В. Г. Окраска автомобиля : учеб. пособие / В. Г. Доронкин. – Москва : Академия, 2018. – 236 с. – ISBN 978-5-4468-6020-3.
5. Доронкин, В. Г. Шиноремонт : учеб. пособие / В. Г. Доронкин. – Москва : Академия, 2011. – 75, [3] с. – ISBN 978-5-7695-6243-3.
6. Зайцев, С. А. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов : учеб. пособие / С. А. Зайцев ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 122 с. – ISBN 978-5-8259-0656-0.
7. Мирошниченко, А. Н. Тюнинг автомобиля : учеб. пособие / А. Н. Мирошниченко ; Томский государственный архитектурно-строительный университет. – Томск : Изд-во ТГАСУ, 2015. – 339 с. – ISBN 978-5-93057-641-2.
8. Мураткин, Г. В. Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 2. Технологические процессы восстановления деталей и ремонта автомобилей / Г. В. Мураткин, В. С. Малкин, В. Г. Доронкин ; под ред. Г. В. Мураткина ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 262 с. – ISBN 978-5-8259-0683-6.
9. Найман, В. С. Самоучитель по установке систем защиты автомобиля от угона / В. С. Найман, В. Ю. Тихеев. – Санкт-Петербург : Наука и Техника, 2008. – 384 с. – ISBN 978-5-94387-382-9.

10. Николаев, А. В. Музыка в твоём автомобиле : в вопросах и ответах / А. В. Николаев. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 191 с. — ISBN 978-5-94074-834-2.
11. Патрахальцев, Н. Н. Форсирование двигателей внутреннего сгорания наддувом / Н. Н. Патрахальцев, А. А. Савастенко. — Москва : Легион-Автодата, 2007. — 176 с. — ISBN 5-1188850-164-6.
12. Скрипник, И. С. Тюнинг автомобиля своими руками / И. С. Скрипник. — Москва : АСТ [и др.], 2011. — 286, [1] с. — ISBN 978-5-17-072561-8.
13. Скутнев, В. М. Эксплуатационные свойства автомобиля : учеб. пособие / В. М. Скутнев ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : ТГУ, 2011. — 139 с.
14. Сорока, А. В. Цветоведение и колористика : учеб.-метод. пособие / А. В. Сорока ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2013. — 86 с.
15. Степанов, В. Н. Тюнинг автомобильных двигателей / В. Н. Степанов. — Санкт-Петербург : Алфамер, 2000. — 82 с. — ISBN 5-93773-004-6.
16. Степлтон, Д. Динамичный автомобиль : секреты настройки : пер. с англ. / Д. Степлтон. — Москва : Легион-Автодата, 2010. — 168 с. — (SpeedPro Series). — ISBN 5-88850-297-9.
17. Тюнинг «Самары» : иллюстрированное руководство. — Москва : За рулем, 2007. — 136 с. — (Своими силами). — ISBN 978-5-9698-0143-1.
18. Виноградов, В. М. Тюнинг автомобилей : учебник / В. М. Виноградов, О. В. Храмова. — Москва : КНОРУС, 2019. — 192 с. — ISBN 978-5-406-07072-7.
19. Тюнинг ВАЗ-2110, -2111, -2112 : иллюстрированное руководство. — Москва : За рулем, 2003. — 152 с. — (Своими силами). — ISBN 5-85907-351-8.
20. Уорнер, М. Турбонаддув как радикальное средство повышения мощности : выбор, установка, расчет конструкции, формулы, тесты, данные : пер. с англ. / М. Уорнер. — Москва : Легион-Автодата, 2009. — 222 с. — (Стритрейсерам и энтузиастам автоспорта). — ISBN 978-5-88850-374-4.

21. Черепанов, Л. А. Расчет тяговой динамики и топливной экономичности автомобиля : электрон. учеб.-метод. пособие / Л. А. Черепанов ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2016. – 60 с. – URL: dspace.tltsu.ru/handle/123456789/2947 (дата обращения: 21.12.2021).
22. Шихатов, А. И. Концертный зал на колесах : [энциклопедия автомобильного звука] / А. И. Шихатов. – Изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва : ДМК-пресс, 2008. – 463 с. – ISBN 978-5-94074-468-9.

Источники иллюстраций

Номер рисунка	Источник
1.1	Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2016. – 451 с. – URL: dspace.tltsu.ru/xmlui/handle/123456789/2956?show=full (дата обращения: 25.12.2022). – ISBN 978-5-8259-0951-6
1.4	Гран При Российской Дрифт Серии 2019 года : технический регламент : (Приложение к Регламенту RDS GP 2019) : [утвержден Советом РАФ по спорту 23 апреля 2019 года]. – [Москва], 2019. – 23 с.
2.2	Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 194 с.
3.2	ГОСТ 33997–2016. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки : межгосударственный стандарт : издание официальное : принят Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 22 ноября 2016 года № 93-П) : введен впервые : дата введения 2018-02-01 / Международная автомобильно-дорожная экспертиза и консалтинг. – Переизд. – Москва : Стандартиформ, 2018. – VII, 67 с.
3.3	Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец ; Тольяттинский государственный университет. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 194 с.

Номер рисунка	Источник
4.1	Малкин, В. С. Устройство и эксплуатация технологического оборудования предприятий автомобильного транспорта : электрон. учеб. пособие / В. С. Малкин ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2016. — 451 с. — URL: dspace.tltsu.ru/xmlui/handle/123456789/2956?show=full (дата обращения: 25.12.2022). — ISBN 978-5-8259-0951-6
4.3	Мураткин, Г. В. Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 2. Технологические процессы восстановления деталей и ремонта автомобилей / Г. В. Мураткин, В. С. Малкин, В. Г. Доронкин ; под ред. Г. В. Мураткина ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. — 262 с. — ISBN 978-5-8259-0683-6
4.4	Мураткин, Г.В. Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей. Учебное пособие. В 2 частях. Часть 2. Технологические процессы восстановления деталей и ремонта автомобилей / Г. В. Мураткин, В. С. Малкин, В. Г. Доронкин ; под ред. Г. В. Мураткина ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. — 262 с. — ISBN 978-5-8259-0683-6
4.5	Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец ; Тольяттинский государственный университет. — Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. — 194 с.

Технические характеристики базовых двигателей ВАЗ

Модель двигателя	Тип системы питания	Рабочий объем, м ³	Мощность, кВт (л. с.)	Крутящий момент, Н · м (кгс · м)	Диаметр цилиндра / ход поршня, мм
2101	К	1200	43,2 (58,7)	87,0 (8,9)	76/66
21011		1300	50,7 (69)	94,0 (9,6)	79/66
2103		1500	52,5 (71,4)	106,1 (10,8)	76/80
2105		1300	46,8 (63,6)	94,0 (9,6)	79/66
2106		1600	55,5 (75,5)	118,0 (12,10)	79/80
21073	ЦВТ	1700	59,0(80,24)	128,0 (13,06)	82/80
2121	К	1600	55,5 (75,5)	118,0 (12,10)	79/80
21213		1700	59,0 (80,24)	127,0 (12,94)	82/80
21214	ЦВТ	1700	59,0 (80,24)	128,0 (13,06)	82/80
21214-10	РВТ	1700	59,7 (81,2)	131,1 (13,38)	82/80
2123		1700	59,7 (81,2)	131,1 (13,38)	82/80
2130	К	1800	59,9 (81,5)	134,2 (13,70)	82/84
2108		1300	46,6 (63,4)	93,8 (9,57)	76/71
21081		1100	39,9 (54,3)	77,7 (7,92)	76/60,6
21083		1500	52,6 (71,5)	101,0 (10,3)	82/71
2110		1500	54 (73,4)	103,9 (10,59)	82/71
2111		РВТ	1500	56 (76)	118,6 (12,1)
2112	РВТ 16 кл.	1500	67,5 (91,8)	128,3 (13,08)	82/71

Примечание. К – карбюраторные; ЦВТ – электронная система управления двигателем (ЭСУД) с центральным впрыском топлива; РВТ – ЭСУД с распределенным впрыском топлива; РВТ 16 кл. – ЭСУД с распределенным впрыском топлива, 16-клапанный газораспределительный механизм.

Приложение Б

Передаточные числа коробок передач
переднеприводных автомобилей ВАЗ

	I	II	III	IV	V
Стандарт	3,636	1,950	1,357	0,941	0,784
5 ряд	2,923	1,810	1,276	0,969	0,784
6 ряд	2,923	1,810	1,276	1,063	0,941
7 ряд	2,923	2,053	1,555	1,310	1,129
8 ряд	3,416	2,105	1,357	0,969	0,784
11 ряд	3,636	2,222	1,538	1,167	0,880
12 ряд	3,170	1,950	1,357	1,031	0,784
18 ряд	3,170	2,105	1,480	1,129	0,810
200 ряд	2,923	2,222	1,760	1,390	1,167
102 ряд	3,170	1,950	1,357	0,941	0,730
103 ряд	2,923	1,950	1,357	0,941	0,692
104 ряд	2,923	1,950	1,357	1,031	0,692
111 ряд	3,170	2,222	1,538	1,167	0,880
745 ряд	2,667	1,933	1,568	1,368	1,200

Приложение В

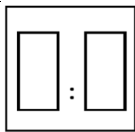
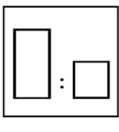
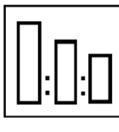

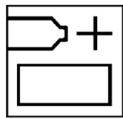



Обозначения категории скорости шин и соответствующие им максимально допусаемые скорости транспортного средства

Категория скорости	G	J	K	L	M	N	P	Q	R	S	T	U	H	V
Максимально допусаемая скорость, км/ч	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	240

Индексы несущей способности шин и соответствующие
им значения нагрузок






Индекс несущей способности	Допускаемая нагрузка на шину, кгс	Индекс несущей способности	Допускаемая нагрузка на шину, кгс	Индекс несущей способности	Допускаемая нагрузка на шину, кгс
60	250	81	462	102	850
61	257	82	475	103	875
62	265	83	487	104	900
63	272	84	500	105	925
64	280	85	515	106	950
65	290	86	530	107	975
66	300	87	545	108	1000
67	307	88	560	109	1030
68	315	89	580	110	1060
69	325	90	600	111	1090
70	335	91	615	112	1120
71	345	92	630	113	1150
72	355	93	650	114	1215
73	365	94	670	115	1250
74	375	95	690	116	1285
75	387	96	710	117	1320
76	400	97	730	118	1360
77	412	98	750	119	1400
78	425	99	775	120	1450
79	437	100	800	121	1500
80	450	101	825	122	1550

Пиктограммы, используемые в технологических инструкциях
по применению лакокрасочных материалов

			
а	б	в	г
			
д	е	ж	з





1. Пиктограммы для подготовки материалов:

- а) соотношение смешивания двух компонентов 1:1;
- б) соотношение смешивания двух компонентов;
- в) соотношение смешивания трех компонентов;
- г) при смешивании использовать масштабную линейку;
- д) добавление отвердителя;
- е) перемешивать;
- ж) перемешивать в смесительной установке;
- з) аэрозольный баллончик перед применением встряхнуть.

				
а	б	в	г	д

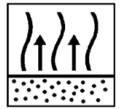



2. Пиктограммы об особенностях распыления:

- а) пистолет с верхним бачком;
- б) пистолет с нижним бачком;
- в) безвоздушное нанесение;
- г) пистолет для кузовных покрытий;
- д) количество слоев.

			
а	б	в	г

3. Пиктограммы о способах нанесения материала:

- а) нанесение шпателем;
- б) нанесение кистью;
- в) нанесение валиком;
- г) аэрозольный баллончик.

			
а	б	в	г

4. Пиктограммы для режимов сушки:

- а) необходимость выдержки (сушки);
- б) время сушки;
- в) инфракрасная сушка;
- г) ультрафиолетовая сушка.