

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

Институт машиностроения

(наименование института полностью)

Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей»

(наименование кафедры)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

(код и наименование направления подготовки, специальности)

Автомобили и автомобильное хозяйство

(направленность (профиль)/специализация)

## БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему Тюнинг кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121

Студент

Е.В. Пишков

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

О.И. Драчев

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Консультанты

А.Г. Егоров

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент А.В. Бобровский

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

(личная подпись)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ г.

Тольятти 2019

## АННОТАЦИЯ

В бакалаврской работе рассмотрен тюнинг как возможность модернизации автомобиля в ходе эксплуатации. На примере автомобиля ВАЗ-2121 описан процесс организации тюнинга кузова и салона. Дано подробное описание последовательности принятия решения – анализ конструкции базового автомобиля ВАЗ-2121 и дорабатываемого узла, обзор изменяемых характеристик автомобиля, способы и методы модернизации, применяемые компоненты и материалы, разработка технологии тюнинга, подбор необходимого оборудования и инструмента, особенности выбора производственного участка для проведения работ.

Сделан вывод о практической значимости и актуальности работ по модернизации автомобиля в ходе эксплуатации, поскольку это может с относительно небольшими затратами повысить эффективность работы транспортной системы РФ.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....   | 4  |
| 1 Кузов и салон автомобиля ВАЗ-2121 .....                            | 6  |
| 1.1 Описание автомобиля ВАЗ-2121 .....                               | 6  |
| 1.2 Особенности кузова и салона автомобиля ВАЗ-2114 .....            | 8  |
| 2 Основные принципы тюнинга кузова и салона .....                    | 16 |
| 2.1 Методы тюнинга кузова и салона в период эксплуатации .....       | 16 |
| 2.2 Материалы для тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121 .....  | 32 |
| 3 Технология тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121 .....       | 34 |
| 3.1 Технология тюнинга кузова и салона ВАЗ-2121 .....                | 34 |
| 3.2 Оборудование для тюнинга кузова и салона .....                   | 40 |
| 3.3 Особенности проектирования участка тюнинга кузова и салона ..... | 41 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....   | 44 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                                 | 45 |

## ВВЕДЕНИЕ

Автомобиль ВАЗ-2121 – уникальный долгожитель, он выпускается Волжским автомобильным заводом более 40 лет. Актуальность данной темы связана с тем, что возможность приобретения нового автомобиля для значительной части автомобилистов становится проблемой, поскольку постоянно растущая цена автомобиля не всегда сопровождается синхронным ростом доходов населения. К новизне выбранной темы можно отнести то, что ранее тюнинг рассматривался чисто как коммерческое явление, как рынок специально подготовленных запасных частей и установочных кит-комплектов. В данной работе тюнинг рассматривается как средство улучшить характеристики автомобиля, с целью повышения эффективности работы национальной транспортной системы.

С возможностью улучшить работу всей транспортной системы за счет целенаправленной модернизации автомобилей связана и практическая значимость данной работы.

Для решения этих вопросов в качестве примера рассмотрим организации тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121 в следующей последовательности. Сначала необходимо провести анализ конструкции базового серийного автомобиля ВАЗ-2121, обратив особое внимание на особенности устройства модернизируемого агрегата или узла. Затем рассмотрим комплект потребительских свойств и те технические характеристики, которые меняются в ходе тюнинга. Обязательно выделим требования безопасности к автомобилю, которые необходимо сохранить в ходе проведения работ. Далее произведём анализ существующей практики тюнинга, методы и способы модернизации кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121. Затем необходимо произвести детальный обзор компонентов, материалов и установочных комплектов, которые представлены на рынке деталей для тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121. После анализа

конструкции автомобиля и выбора способов тюнинга, разрабатывается технология модернизации кузова и салона, здесь выбираются традиционные авторемонтные технологии в необходимых комбинациях. При этом подбирается технологическое оборудование и инструмент, сравнением нескольких моделей оборудования. На основании разработанной технологии и выбранного оборудования производится уже выбор производственного участка или участков для проведения работ.

Если прогнозируется большая производственная программа, возможно проектирование самостоятельной мастерской для тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121.

# 1 Кузов и салон автомобиля ВАЗ-2121

## 1.1 Описание автомобиля ВАЗ-2121

Для разработки технологии тюнинга следует рассмотреть конструкцию базового автомобиля. ВАЗ-2121 – это автомобиль-долгожитель, он выпускается на Волжском автомобильном заводе с 1977 года до настоящего времени, с незначительными изменениями. В начале выпуска в этом автомобиле были применены самые современные на тот период конструкторские решения. Это позволяет ему до сих пор обеспечивать технические и экономические характеристики, достаточно приемлемые для многих автолюбителей.



Рисунок 1.1 – Внешний вид автомобиля ВАЗ-2121

Автомобиль имеет полный привод, колёсная формула 4x4, компоновка переднемоторная, с традиционным для внедорожников продольным расположением двигателя. По традиционной классификации, ВАЗ-2121 это легковой автомобиль повышенной проходимости второго класса, по современной российской классификации пассажирский автомобиль категории М<sub>1</sub>G. Автомобиль ВАЗ-2121 до 2006 года имел торговую марку «Нива», в настоящее время продается под брендом LADA 4x4.

Геометрические характеристики ВАЗ-2121 следующие: длина 3740 мм, ширина 1680 мм, высота 1640 мм, клиренс 220 мм, колёсная база 2200 мм, колея задняя 1400 мм, колея передняя 1430 мм. Снаряженная масса 1150 кг,

полная масса 1550 кг. Коэффициент аэродинамического сопротивления 0,536. Грузоподъемность автомобиля 400 кг, объем багажника 265/585 л. Объем топливного бака 42 л.

Максимальная скорость автомобиля 137 км/ч, время разгона до 100 км/ч 19,0 с, расход топлива 9,0/12,1 л/100 км.

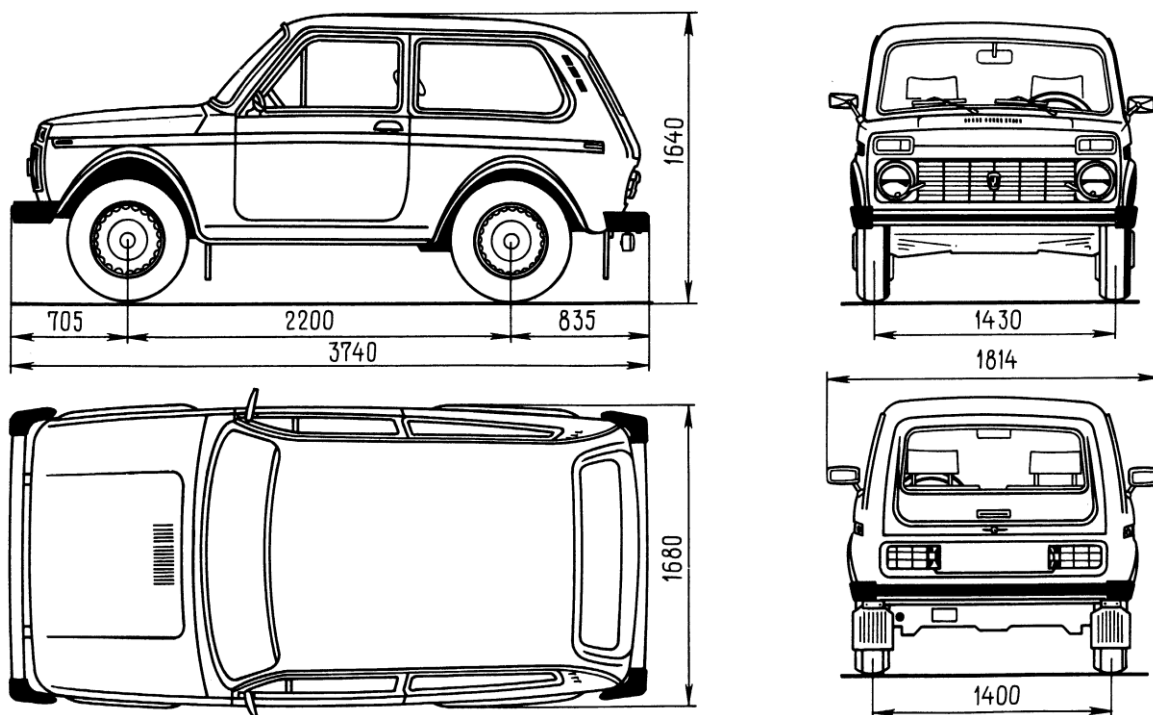


Рисунок 1.2 – Габаритные размеры автомобиля ВАЗ-2121

На автомобиле установлен двигатель внутреннего сгорания (ДВС), бензиновый, четырехцилиндровый, рядный, четырехтактный. Первоначально устанавливался ДВС ВАЗ-2121, модификация двигателя ВАЗ-2106, рабочим объемом 1580 см<sup>2</sup>. Мощность 80 л. с. при 5400 об/мин, максимальный крутящий момент 116 Н·м при 3400 об/мин, диаметр цилиндра и ход поршня 82x80 мм. Минимальная частота вращения коленчатого вала двигателя 750 мин<sup>-1</sup>. До 90-х годов это был карбюраторный двигатель с механической системой зажигания, на современные модификации устанавливается ДВС с электронной системой управления двигателем (ЭСУД), распределенным впрыском топлив и микропроцессорной системой зажигания.

Трансмиссия механическая, с ручным управлением. ВАЗ-2121 первоначально оснащался 4-ступенчатой коробкой передач, затем (начиная с 21213) получил механическую 5-ступенчатую КП. Трансмиссия с постоянным полным приводом, двухступенчатой раздаточной коробкой и блокируемым межосевым дифференциалом.

Шины размерности 175/80R16 при статическом радиусе 315 мм.

Кузов ВАЗ-2121 цельнометаллический, несущий, трехдверный универсал (две боковые двери и одна задняя), 4-местный. Можно отметить, что в семействе автомобилей «Нива» (LADA 4x4) есть модель ВАЗ-2131, это 5-местный автомобиль с 5-дверным кузовом типа «универсал».

## 1.2 Особенности кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121

Кузов любого автомобиля служит для защиты от внешней среды водителя, пассажиров и груза (багажа). На ВАЗ-2121, как и большинстве современных легковых автомобилей кузов является несущим элементом, это трехдверный кузов типа «универсал». Основные элементы кузова – несущий каркас, усиленный пол. Двери, капот, крышка багажника – навесные элементы, спереди и сзади автомобиль защищен энергопоглощающими бамперами. Двери с передним расположением петель, с опускаемыми стеклами. Ветровое стекло имеет стеклоочистители и омыватели. Лакокрасочное покрытие кузова служит для защиты металлических панелей от коррозии, а также является декоративным элементом. Современное лакокрасочное покрытие кузова многослойное – грунт, базовая краска, лак, слой защитной полироли.

Салон предназначен для размещения водителя и пассажиров. ВАЗ-2121 как и большинство современных легковых автомобилей имеют пять посадочных мест – два впереди и три сзади. Рабочее место водителя находится впереди слева и имеет следующие элементы: сиденье с регулировками, органы управления (рулевое колесо; педали акселератора,



рабочего тормоза и сцепления; рычаги переключения передач и стояночного тормоза; выключатели и переключатели), а также панель приборов с указателями и индикаторами. Все места для сидения оборудованы ремнями безопасности. Следует отметить недостаточную по современным меркам систему пассивной безопасности у ВАЗ-2121.

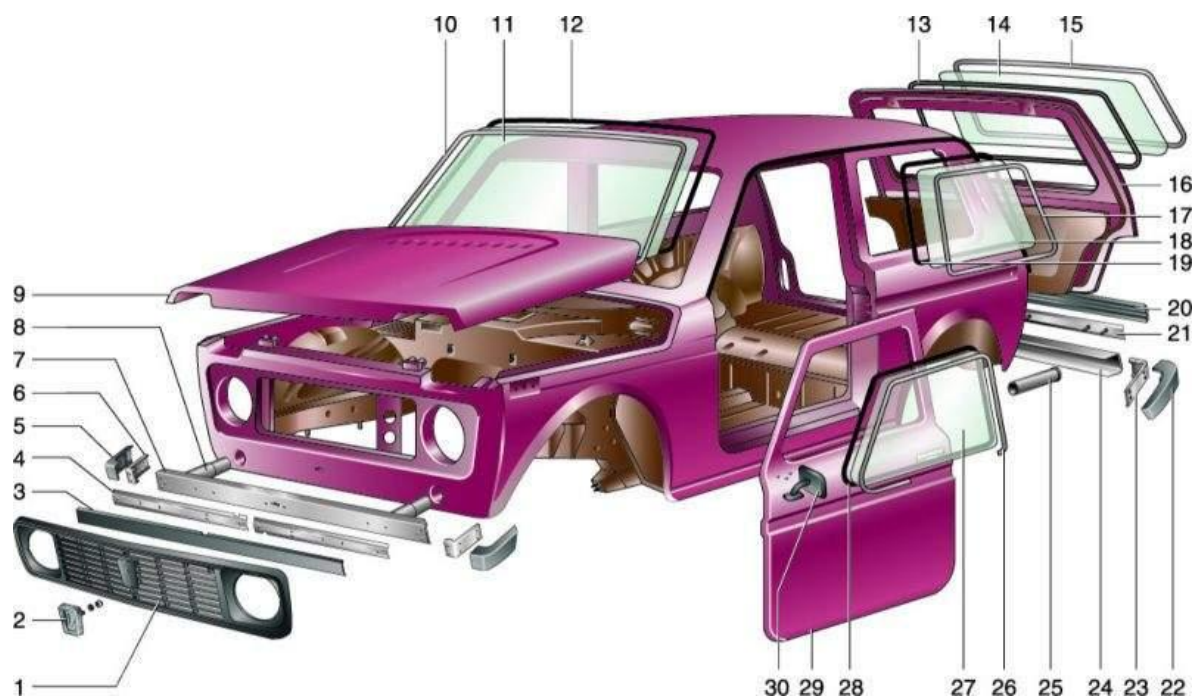


Рисунок 1.3 – Устройство кузова автомобиля ВАЗ-2121

Сейчас важными и проверенными элементами пассивной безопасности автомобиля, являются ремни и надувные подушки безопасности. Ремни безопасности современных автомобилей либо инерционные, либо имеют преднатяжитель, срабатывающий в аварийной ситуации. Натяжитель ремня безопасности с пиропатроном конструктивно объединен с ограничителем усилия натяжения и опознавателем состояния ремня безопасности и сматывает ремень при столкновении. Благодаря этому устраняется слабина ремня (зазор между ремнем и телом человека) при столкновении. Основные элементы электронной системы управления:

- Диагностический разъем.
- Блок датчиков подушек безопасности.

- Сигнализатор дополнительной системы пассивной безопасности.

Преднатяжитель ремней безопасности. По сигналу воспламенителя пиропатрона от блока датчиков подушек безопасности преднатяжитель ремня безопасности активируется одновременно с раскрытием фронтальных подушек безопасности водителя и переднего пассажира и коленной подушки безопасности. Преднатяжитель ремня безопасности приводится в действие посредством шариков, которые размещены в трубке. При срабатывании натяжителя поджигается пиротехнический патрон. Под действием патрона шарики приводятся в движение, вращают зубчатое колесо и попадают в уловитель. Энергия движущихся шариков посредством зубчатого колеса приводит во вращение сматыватель, который подтягивает ремень.

Если на начальной фазе столкновения сила натяжения ремня достигнет предустановленного значения, то начнет действовать ограничитель силы натяжения.

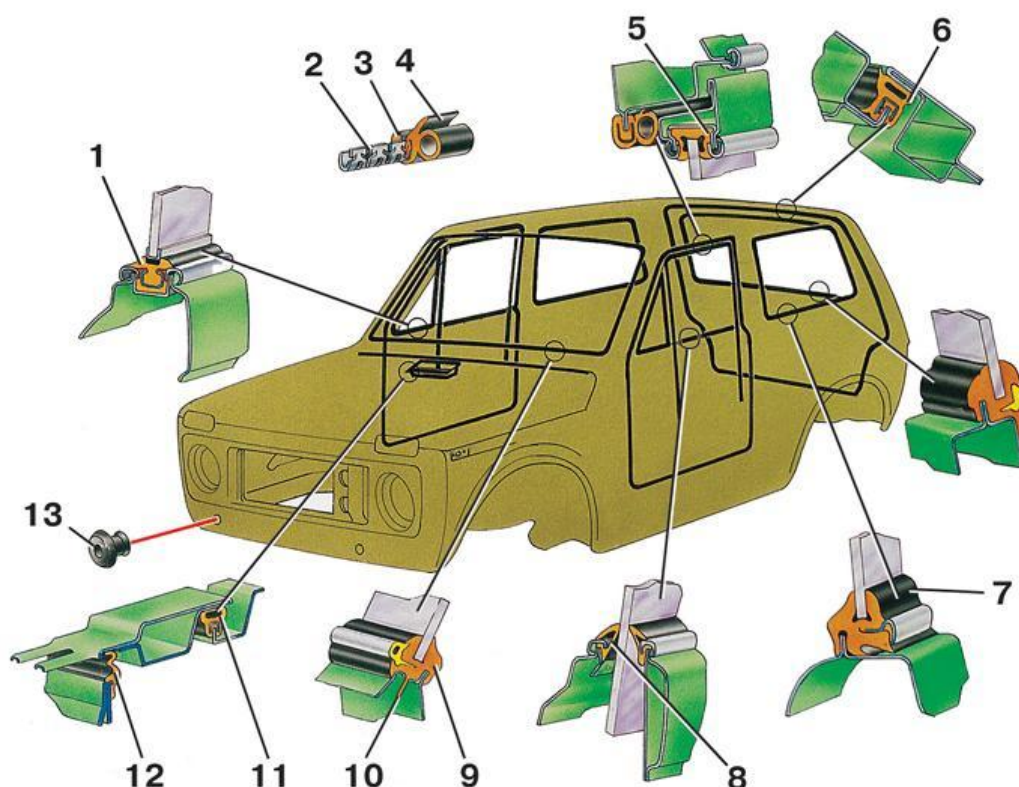


Рисунок 1.4 – Резиновые уплотнители салона ВАЗ-2121

На большинство современных автомобилей устанавливаются надувные подушки безопасности, это важный элемент пассивной безопасности. Напомним, что пассивная безопасность автомобиля — это его свойство снижать уровень тяжести последствий ДТП. Пассивную безопасность обеспечивают мероприятия, направленные на снижение травматизма водителя и пассажиров, организации сохранности грузов, также снижение травматизма людей, находящихся вне автомобиля при ДТП.

Фронтальные и боковые подушки безопасности, ремни безопасности с преднатяжителями исключают повреждения водителей и пассажиров.

Травмобезопасные рулевое колесо и рулевая колонка снижают степень травмы водителя. При ударах в автомобиль сзади в автомобилях предусмотрены регулируемые по высоте и положению подголовники. За счет мягкой обивки подлокотников удается уменьшить вероятность травмы рук. Многослойное ветровое стекло уменьшает травмы головы при фронтальных ударах.

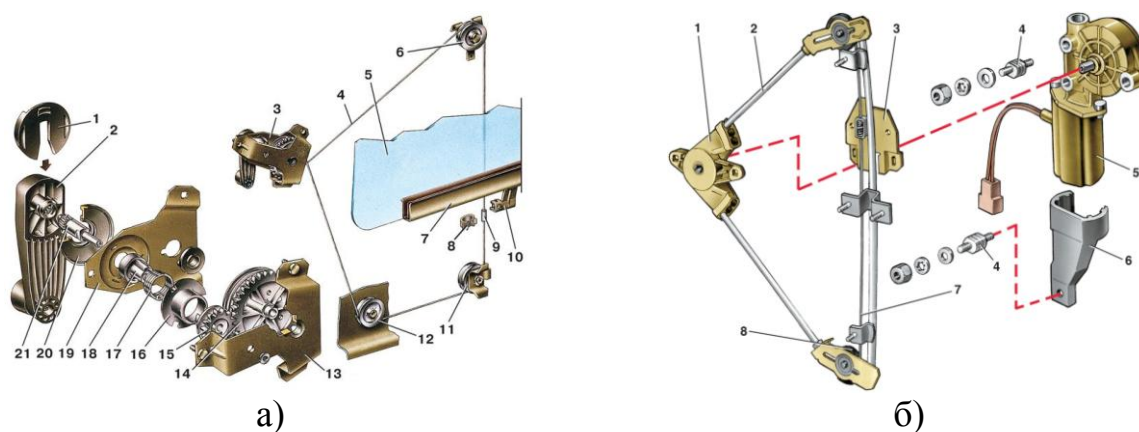


Рисунок 1.5 – Стеклоподъемник с механическим (а) и электрическим (б) приводом

Нарушение последовательности операций по ремонту и обслуживанию могут привести к внезапному срабатыванию элементов системы SRS при выполнении работ по ремонту или обслуживанию автомобиля.

Это чревато серьезными последствиями. Кроме того при ошибках, допущенных при обслуживании элементов системы SRS, существует вероятность, что они не сработают, когда это будет необходимо. Перед выполнением операций по обслуживанию элементов системы SRS (включая снятие и установку, проверку или замену элементов) ознакомьтесь с материалами, изложенными ниже.

Следуйте рекомендациям, описанным в Руководстве по ремонту конкретного автомобиля. Симптомы неисправностей элементов системы SRS обнаружить не всегда просто, поэтому наиболее важной частью работ по диагностике неисправностей является извлечение кодов неисправностей. При поиске неисправностей системы SRS перед отсоединением провода от вывода аккумуляторной батареи всегда проверьте состояние запоминающего устройства для обнаружения кодов неисправностей.

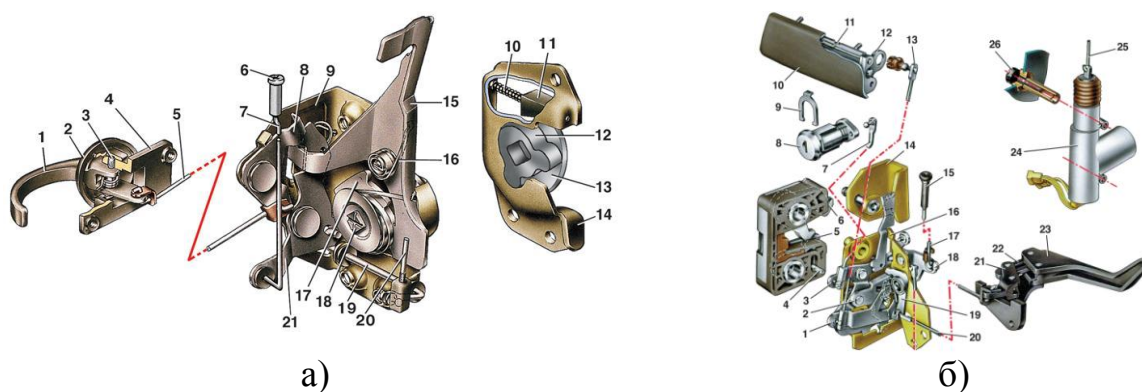


Рисунок 1.6 – Замок двери с механическим (а) и электрическим (б) приводом

Работы по обслуживанию элементов системы SRS следует начинать спустя 90 секунд после того, как ключ зажигания был установлен в положение LOCK (заблокировано) и отсоединен провод от отрицательного вывода аккумуляторной батареи.

Система SRS содержит источник бесперебойного электропитания. Поэтому, если начать работу, не выждав 90 секунд после того, как был отсоединен провод от "отрицательного" вывода аккумуляторной батареи, могут сработать газогенераторы системы. При отсоединении провода от

отрицательного вывода аккумуляторной батареи утрачиваются данные настройки часов и аудиосистемы.

После окончания работ установите текущее значение времени на часах и необходимые параметры акустической системы. Во избежание потери данных в каждом запоминающем устройстве не используйте электропитание от автономных источников.

Если в результате падения или без такового на корпусе, скобе крепления или колодках разъема таких элементов системы, как накладка ступицы рулевого колеса, модуль подушки безопасности переднего пассажира, центральный модуль датчиков, модуль боковой подушки и/или шторки безопасности, датчик передних подушек безопасности, датчик шторок безопасности, датчик боковых подушек и шторок безопасности, обнаружены трещины, глубокие царапины или другие дефекты, их следует заменить новыми.

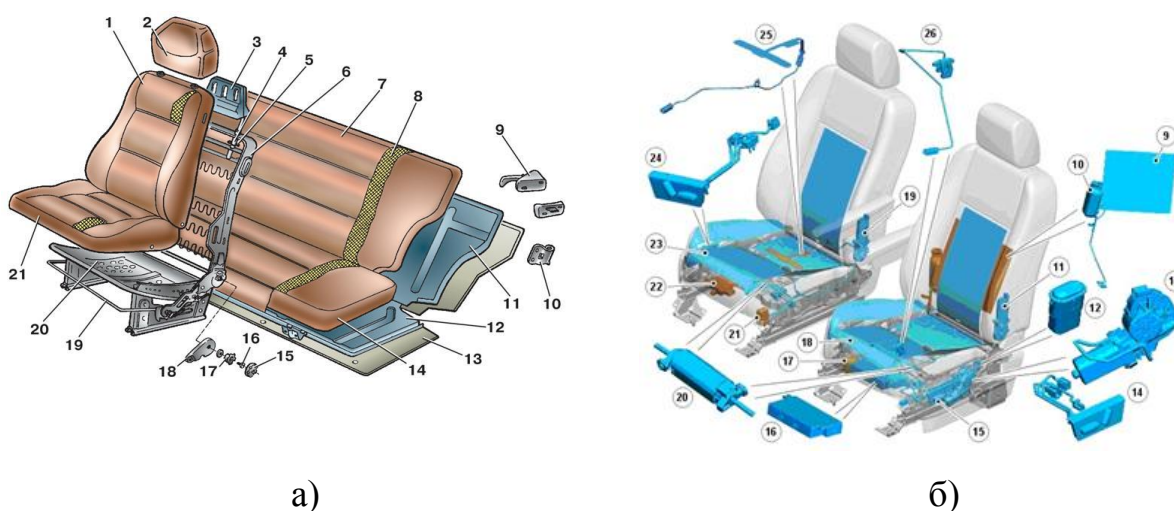


Рисунок 1.7 – Традиционные сиденья ВАЗ-2121 (а) и современные сиденья с электрическим приводом (б)

Для утилизации элементов системы упакуйте дезактивированные модули подушек безопасности и преднатяжителей ремней в пластиковые пакеты, плотно завяжите их горловины и утилизируйте как промышленные отходы. Следует соблюдать следующие правила:

1. При срабатывании газогенераторов подушек безопасности и преднатяжителей ремней все элементы модулей сильно нагреваются. Не прикасайтесь к ним в течение по меньшей мере 30 минут после срабатывания их газогенераторов.

2. При обращении с перечисленными ниже элементами используйте защитные очки и перчатки. Кроме того, не допускайте их соприкосновения с водой.

Электрооборудование современного автомобиля имеет много самостоятельных систем и подсистем. По назначению и особенностям работы в автомобильном электрооборудовании можно выделить несколько групп.

1. Электрические системы двигателя внутреннего сгорания (ДВС)
2. Бортовое электрооборудование.
3. Электронные системы управления (ЭСУ)

Бортовое электрооборудование автомобиля включает несколько систем:

1. Система электроснабжения
2. Светотехника
3. Вспомогательный электропривод
4. Функциональное и дополнительное оборудование
5. Система коммутации.

На ВАЗ-2121, как и других современных легковых автомобилях применяется однопроводная система постоянного тока номинальным напряжением 12В, отрицательный полюс источников тока соединен с металлом кузова автомобиля. Система энергоснабжения централизованная – предохранители и вспомогательные реле находится в отдельном монтажном блоке, обычно встроенном в панель приборов автомобилей с левой стороны от рулевой колонки. Источников тока два – генераторная установка и аккумуляторная батарея. Генераторная установка состоит из генератора переменного трехфазного тока со встроенным выпрямительным блоком и

электронным регулятором напряжения. Выключатель зажигания – это комбинированный переключатель с противоугонным устройством. Светотехника представлена наружным и внутренним освещением. Внешние световые приборы – это фары головного света, имеющие корректор наклона светового пучка, фарочистители и омыватели, а также сигнальные фонари.

Большинство предохранителей и вспомогательных реле находится в отдельном монтажном блоке, встроенном в панель приборов автомобилей с левой стороны от рулевой колонки.

Выключатель зажигания является важным коммутационным устройством, задействованным во многих системах электрооборудования автомобилей. Он обеспечивает включение и выключение системы зажигания, стартера, контрольно-измерительных и других приборов.

Подрулевой переключатель ВАЗ-2121 расположен на рулевой колонке, то есть в той зоне, где он всегда доступен водителю и управляет светом фар и сигналами поворота.

В большинстве случаев переключатель очистителя и омывателя объединён с переключателем наружного освещения. Такой переключатель иногда называют комбинированным или многофункциональным переключателем.

Каждый автомобиль в обязательном порядке оснащается выключателем аварийной сигнализации, как правило, кнопочного типа.

## 2 Основные принципы тюнинга кузова и салона

### 2.1 Методы тюнинга кузова и салона в период эксплуатации

Рассмотрим основные способы тюнинга кузова и салона. Модификация электрооборудования и приборов не вносит улучшений в основные факторы динамики автомобиля.



Рисунок 2.1 – Защита радиатора автомобиля ВАЗ-2121

Хотя тюнинг электрооборудования может принести некоторую пользу, например, уверенность в том, что двигатель всегда запустится. Измерительные приборы имеют важное значение, поскольку, форсированный двигатель требует более тщательного и глубокого контроля по сравнению со стандартным двигателем. Под высокой нагрузкой рабочая температура (как масла, так и охлаждающей жидкости) может подняться значительно и быстро, по сравнению со значением и скоростью изменения этих параметров у стандартного двигателя. Модификации и некоторые возможные вносимые изменения в электрооборудование будут рассмотрены в следующих разделах.





Рисунок 2.2 – Установка зеркал с электрическим приводом

Если на автомобиле установлен полностью электронный щиток приборов, то очень мало что можно в нём найти для самостоятельной модификации, а если имеются проблемы с исправностью щитка, лучше обратиться к соответствующему специалисту. Изменение передаточного отношения трансмиссии, по причине замены коробки передач, главной пары, или даже комплекта колес, станут причиной ухудшения точности показаний спидометра. Тюнинг двигателя или его системы зажигания могут стать причиной проблем с тахометром. Поскольку электронный щиток, это программируемое устройство, Вы не сможете выполнить настройки щитка самостоятельно, для проведения этих настроек требуется перепрограммирование щитка. Если на автомобиле установлен спидометр очень старой конструкции и, возможно, он уже подвергался модернизации, Вы, очевидно, уже имеете проблемы с точностью показаний спидометра. Вполне возможно, что максимальная скорость модернизированного автомобиля будет выше той скорости, на которую рассчитан спидометр.

Замена главной пары сделает показания спидометра очень не точными, занижая их при высоком передаточном соотношении и завышая их при низком передаточном соотношении, и то и другое неудобно. Изменение профиля шины имеет тот же эффект. В любом случае, при вождении автомобиля необходимо точно знать с какой скоростью вы движетесь. Точность спидометра можно проверить на стенде с беговыми барабанами, а результаты необходимо сохранить и записать поправки в таблицу. Разумеется, это не очень удобно смотреть на таблицу с цифрами корректировки спидометра, когда приближаешься к пределу максимально разрешённой скорости.

Одно из решений - это использование спидометра от автомобиля, подобного Вашему, но, возможно, с более высокой скоростной шкалой спидометра, или использование спидометра от другого автомобиля, того же производителя. Если это невозможно из-за конструкции спидометра или лицевой накладкой щитка, придётся заменить накладку на специально изготовленную.



Рисунок 2.3 – Вариант дополнительного обвеса для автомобиля ВАЗ-2121

Если автомобиль имеет классический круглый спидометр, решение проблемы будет проще, поскольку выпускается довольно большой ряд спидометров, которые не только не хуже, но могут быть и лучше большинства первоначально устанавливаемых дешёвых спидометров. Обратите внимание, если на старом спидометре были расположены световые индикаторы сигналов поворотов или какие-нибудь другие индикаторы, их необходимо переустановить. Вместо покупки нового спидометра можно найти нужный на вторичном рынке, который подойдёт под отверстие в щитке приборов и который может быть откалиброван в соответствии с новыми требованиями.

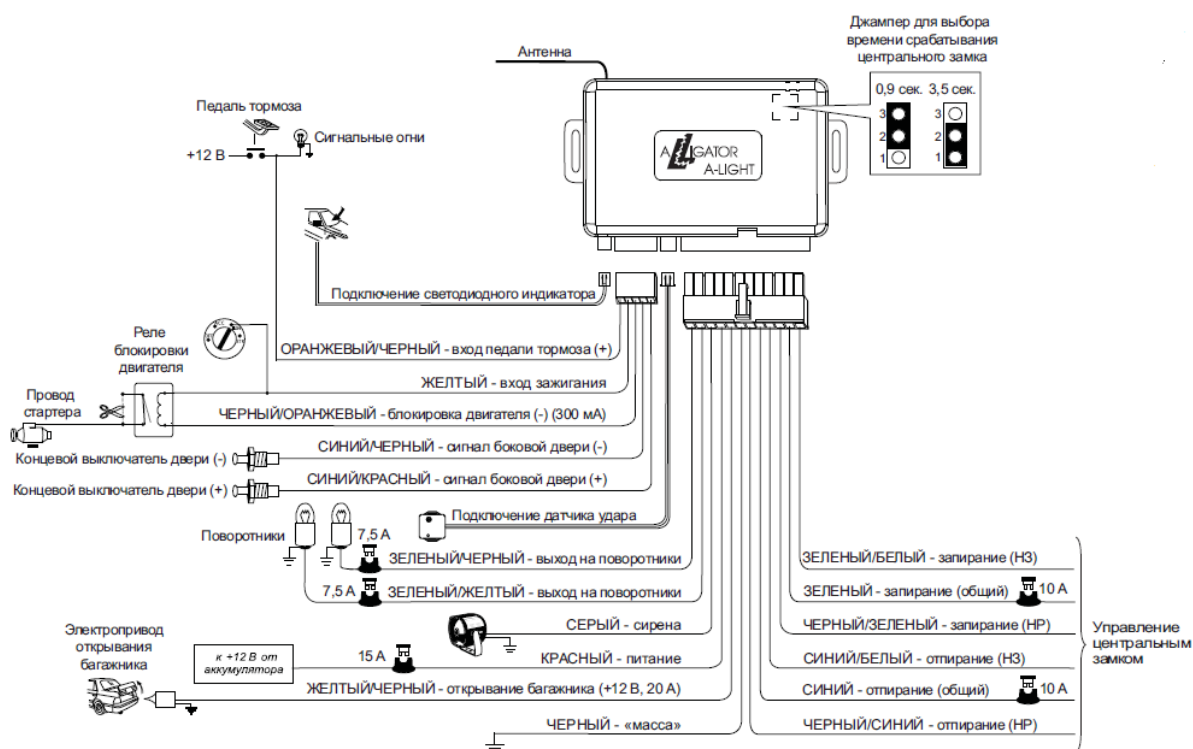


Рисунок 2.4 – Схема подключения охранной системы Alligator

Если спидометр автомобиля удовлетворяет, его необходимо откалибровать в соответствии с изменениями передаточного соотношения. Для ремонта и калибровки любого спидометра с высокой точностью потребуется выполнить следующие работы:

1. Отсоедините трос привода спидометра от щитка приборов.
2. Поднимите одно из ведущих колёс и поставьте автомобиль на надёжную подставку.
3. Нанесите на поднятое колесо метку при помощи мела или клейкой ленты.
4. Нанесите на заднее крыло автомобиля такую же метку.
5. Изготовьте из картона небольшую стрелку и закрепите её на внутренней, вращающейся части троса спидометра.
6. Руками поверните поднятое колесо ровно на двадцать оборотов, в это время помощник должен подсчитать количество оборотов стрелки с точностью до одной восьмой оборота.
7. Запишите размер шины, производителя шины и показатель количества оборотов шины на километр пробега, если есть такая информация.

При прокладке проводки к любому дополнительному или нестандартному патрону подсветки приборов сначала приобретите провод красного цвета, который будет подсоединён к положительному выводу патрона. Хотя маловероятно, что провод, идущий к стандартным лампочкам подсветки на Вашем автомобиле красного цвета. Для подгонки провода необходимо вынуть патрон лампы из прибора, вынуть лампу из патрона и разогрев вывод патрона паяльником отсоединить красный (или другого цвета) провод от вывода. После того как вывод остынет его можно вставить в патрон, а патрон вставить в прибор. Самый простой способ подсоединения провода к освещению дополнительного прибора, это закрепить на конце очищенного от изоляции провода штекерный разъём. Далее разрежьте штатный провод осветительной проводки щитка приборов и припаяйте или напрессуйте соответствующие штекерные разъёмы на каждый конец разрезанного провода. Провод, подающий напряжение питания и также два, а при необходимости и три провода могут быть подсоединены к одной колодке

разъёма. Также потребуется необходимое количество ответных штекерных разъёмов.



Рисунок 2.5 – Усиление порогов автомобиля ВАЗ-2121

Штатный световой индикатор аварийного давления масла обычно работает с датчиком давления масла, установленным на блоке цилиндров двигателя, который одновременно может работать с указателем давления масла. Обычный датчик срабатывает при понижении давления в системе, в зависимости от типа установленного датчика, хотя эти показатели могут быть незначительно выше или ниже указанных. Предназначение световой сигнализации указывать на то, что давление в системе упало до критической отметки, но эта аварийная индикация станет бесполезной, если при работе двигателя на высоких оборотах давление масла неожиданно опустится так как может начаться серьёзное разрушение двигателя.

Для более раннего предупреждения об аварийном снижении давлении масла замените стандартный датчик на датчик, срабатывающий при более высоком давлении. Такой датчик с более высоким порогом срабатывания

можно приобрести у поставщика дополнительного спортивного оборудования.

На автомобилях с гидравлической связью указателя давления масла возможна замена стандартных трубок и шлангов, идущих от тройника на двигателе к манометру (указателю) на шланги в стальной оплётке производства фирмы «Goodrich», что будет более надежно. Световой индикатор аварийного давления масла, удобный для установки в щиток приборов, с необходимой простой проводкой, соединяющей индикатор датчиком, можно приобрести у поставщика специального спортивного оборудования. Если необходимо, можно установить зуммер, подающий звуковой сигнал одновременно с включением светового индикатора аварийного давления масла.

Несмотря на наличие светового индикатора аварийного давления масла, необходимо иметь указатель, постоянно информирующий о действительном давлении масла в системе. Показания давления масла могут рассматриваться в связи с показаниями температуры двигателя, хотя показания температуры двигателя важны сами по себе, не меньшее значение имеет информация о давлении масла в поворотах и при торможении. Эти показания могут дать полезную информацию при появлении проблем с падением давления масла при прохождении поворотов, из-за отлива масла. Изменения показаний давления масла используются при диагностировании состояния двигателя.

Установить указатель давления масла значительно проще, используя подходящий тройник с дополнительным выводом для датчика, заменив им стандартный переходник. Все фитинги просто соединяются, но при этом необходимо учесть, что шлаг идущий к манометру указателя необходимо прокачать, то есть удалить находящийся в нём воздух, для того чтобы указатель показывал правильное давление. Это можно сделать, прокрутив двигатель стартёром, предварительно приняв меры предотвращающие запуск двигателя при прокручивании, например, отсоединив провод от катушки

зажигания или отсоединив центральный высоковольтный провод системы зажигания. Перед прокручиванием двигателя необходимо ослабить затяжку соединения шланга с манометром. Когда масло начнёт просачиваться через ослабленное соединение, затяните соединение и прекратите прокручивание двигателя. Подержанный указатель давления масла можно найти на разборке автомобилей, но независимо от того какой новый или подержанный указатель поставили на автомобиль, необходимо, чтобы его шкала была именно в тех единицах измерения, к которым привыкли, а также чтобы шкала соответствовала давлению в системе.

Приняв решение об установке указателя температуры масла, необходимо решить, какого типа и где будет установлен датчик. Указатель может быть укомплектован капиллярным или электрическим датчиком. Датчик можно установить на масляном поддоне или на удобной трубке масляной системы. Учтите, если на автомобиле нет системы охлаждения масла, то, разумеется, отсутствуют и масляные трубки.

Указатель обычно продаётся в виде полного установочного набора, но все равно может потребоваться изготовление отдельного приборного щитка, в который можно установить указатель. Указатель капиллярного типа имеет преимущество в том, что для его установки не требуется производить никаких электрических соединений, но имеет и недостаток, капиллярную трубку очень легко сломать, и хотя указатель поддаётся ремонту, стоимость ремонта практически равна стоимости нового указателя.

Если нужно установить тахометр, стоит обратить внимание, что тахометры поставляются в комплекте с различными фиттингами и инструкциями по применению. В поставляемый набор обычно входят два необходимых выключателя. Эти выключатели управляют индикатором максимальных оборотов и производят переустановку индикатора. Тахометры фирмы выпускаются двух установочных размеров – 80 мм и 116 мм. При установке тахометра придётся изготовить панель для перехода со старого размера на новый. Для этих целей можно использовать листовой алюминий в

котором нужно вырезать необходимые отверстия. Пластина может быть приклепана и покрашена в необходимый цвет. Перед установкой, в любом случае, подберите расположение прибора так, чтобы удобно было видеть его циферблат.



Рисунок 2.6 – Дополнительный багажник-сетка для автомобиля ВАЗ-2121.

Тахометр выпускается с колодкой электрического разъёма, устанавливаемого с одной стороны прибора и необходимым жгутом проводов, подсоединённых к разъёму. Может потребоваться выкинуть жгут проводов, идущих к старому тахометру и установить новый жгут проводов, соответствующий тахометру.

Наиболее очевидный и простой способ улучшить видимость в ночное время, это установить дополнительные фары направленного света (фары-прожекторы). Но, поскольку, дополнительные фары направленного света работают только при включённом дальнем свете головных фар, при включении ближнего света фар не получится никакого улучшения видимости. Поэтому проще будет модернизировать штатные фары автомобиля, установив в них галогеновые лампы увеличенной мощности, или ксеноновые лампы, поскольку и те, и другие обеспечивают более мощный



световой поток. Но если автомобиль настолько старый, что в нём применяются фары с лампами накаливания (вольфрамовыми), придётся заменить фары полностью.

Если решили увеличить световой поток фар, то можно заменить стандартные галогеновые лампы 60/55W на лампы 100/80, 130/90 или 160/100W.

Несмотря на то, что увеличение светового потока фар очень важно, при установке таких мощных ламп могут возникнуть две проблемы. Во-первых - эти мощные лампы в разы увеличат нагрузку на выключатели, что превысит их расчётную мощность, и, если не установить дополнительные реле, выключатели выйдут из строя (прим.редакции: возможно не только выключатели). Во-вторых - стандартная электропроводка автомобиля не рассчитана на прохождение такого мощного тока, который потребляют лампы увеличенной мощности, и придётся заменить ее на провода, рассчитанные на больший ток.

В зависимости от мощности устанавливаемых ламп, возможно придётся установить дополнительное реле как в цепи дальнего света, так и в цепи ближнего света фар. Обычно, выключатели рассчитаны на включение ламп до 65W (130W на две лампы). Учтите, что замена блока выключателей может стоить очень дорого. Каждое реле необходимо подключить к источнику питания через отдельный предохранитель или через предохранитель, расположенный в блоке предохранителей. Избегайте применения висячих проводов в беспорядке идущих от положительного вывода аккумуляторной батареи, предпочтительнее, если все дополнительные реле будут подсоединены к блоку предохранителей.

Для определения толщины проводов необходимо знать силу тока, подающегося к новым лампам. Для этого надо разделить мощность лампы на номинальное напряжение в цепи. Например, возьмем лампу 100W на 12V, 100 делим на 12 и получаем 8,34А. Ближайший по допустимому току провод (для надёжности округляем в большую сторону), провод, рассчитанный на

ток 8,75А. Стандартные провода, идущие к головным фарам большинства автомобилей, рассчитаны на ток в 8 ампер, так, что в данном примере можно отметить, что при установке 100 ватной лампы электропроводка работает на грани своих возможностей. А вот лампа мощностью 160W потребляет ток силой 13,35 ампера, ближайший провод удовлетворяющий это требование, рассчитан на ток 17,5 ампера. При определении нагрузки на дополнительное реле при установке ламп мощностью более 100 ватт, необходимо сложить ток обеих ламп, например, для двух ламп мощностью по 100 ватт общий ток потребления будет равен 16,68 ампер (8,34+ 8,34).

Если Вы установили на автомобиль форсированный двигатель, возможно, потребуется поставить на автомобиль более мощную аккумуляторную батарею, гарантированно способную прокрутить двигатель даже в самую холодную погоду для успешного его запуска. Из-за устройства впускного коллектора и карбюратора (карбюраторов), высокофорсированный двигатель требует более интенсивного прокручивания при повторном горячем запуске, Важно отметить, что размеры аккумуляторной батареи, не указывают на её действительную мощность. Часто мощность батареи при тех же размерах может быть больше на 10 - 20%.

Автомобиль должен иметь генератор, мощности которого достаточно для снабжения током всех электрических потребителей автомобиля и для зарядки аккумуляторной батареи. Если на автомобиле установлена сверхмощная музыкальная система и большое количество другого дополнительного оборудования (например, мощные дополнительные фары), может оказаться, что мощности стандартного генератора стало недостаточно, в результате чего аккумуляторная батарея не получает необходимой подзарядки. Решение этого вопроса одно - установка генератора большей мощности. Часто можно установить более мощный генератор от другой модели того же производителя, например, от модели с более мощным двигателем, и такая замена может не потребовать даже замены кронштейна генератора.

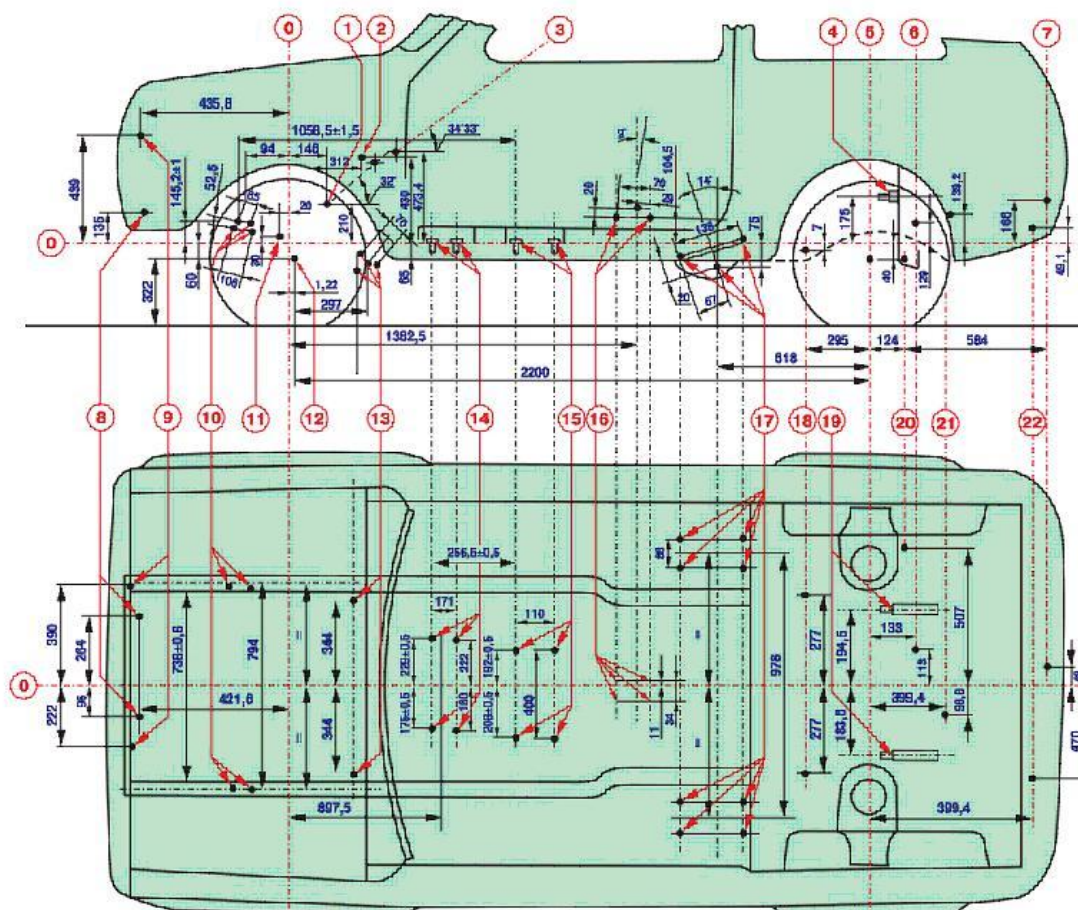


Рисунок 2.7 – Контрольные точки кузова ВАЗ-2121

Аэродинамический обвес кузова, как и другой тюнинг кузова оказывает влияние на один, возможно на два фактора общей динамики автомобиля. Установка обвеса уменьшает коэффициент аэродинамического сопротивления автомобиля и, соответственно, увеличивает максимальную скорость, в некоторых случаях создаётся дополнительная прижимающая сила и, в результате этого увеличивается скорость в повороте. Но проблема заключается в том, что эти два положительных эффекта обычно взаимоисключаемые (изменения кузова, уменьшающие количество воздуха, проходящего под автомобилем, могут уменьшить силу аэродинамического сопротивления и уменьшить подъёмную силу, но уменьшение подъёмной силы выразится в увеличении прижимной силы). Необходимо всегда

помнить, что очень легко сделать так, что автомобиль поедет даже медленнее стандартного.

В дополнение, надо понимать, что улучшение аэродинамики старого автомобиля даст больше пользы, чем такое же улучшение кузова современного автомобиля. При любой модификации кузова полезно разобраться, почему были произведены первоначальные работы по модификации кузова. При модификации кузова все изменения имеют различное предназначение - практическое (например, расширение колёсных арок), эстетическое (сделать автомобиль выделяющимся из общего ряда автомобилей), а некоторые приспособления аэродинамического обвеса (например, спойлеры) устанавливаются в неопределённой надежде увеличения мощности автомобиля в будущем. И этот последний пункт тюнинга кузова, мы рассмотрим в первую очередь.

Перед тем как рассматривать вопрос влияния устройств аэродинамического обвеса на автомобиль, сначала необходимо понять два основных свойства воздуха. Факт номер один - воздух имеет вес, хотя и небольшой, но всё же поддающийся измерению. Факт номер два - хотя воздух не видимый как, например, вода, он ведёт себя подобно жидкости. Движущийся автомобиль испытывает сопротивление, которое тем больше чем выше скорость движения. Для прохождения автомобиля через воздух, как через жидкость, требуется определённое количество энергии.

В первой главе этой книги было сказано, что уменьшение силы сопротивления воздуха увеличивает максимальную скорость автомобиля, а улучшение аэродинамических качеств кузова может увеличить скорость движения в повороте. Но для выполнения этих задач бесполезно и даже опасно брать за образец автомобиль "Формулы 1", раллийные автомобили или автомобили для шоссейно-кольцевых гонок, тем более считать, что то, что хорошо для этих автомобилей, также хорошо для шоссейных автомобилей. Причина в том, что обычное дорожное вождение очень отличается от гонок. В "Формуле 1" соревнования часто выигрываются не за

счёт увеличения максимальной скорости на прямой, а за счёт возможности двигаться с высокой скоростью в поворотах. В раллийных гонках большее значение играет сцепление колёс с некачественным дорожным покрытием. В любых гонках аэродинамика автомобиля разрабатывается исходя из условий типа гонки, трассы и условий проведения. И последний пункт рассмотрения, гоночные трассы обычно имеют ровную поверхность, без кочек и выбоин, которые так часто можно встретить на дорогах общего пользования.

Ключевое понятие для определения полезности различных аэродинамических устройств для дорожного движения - это соотношение между сопротивлением воздушного потока и аэродинамической прижимной силой, чем меньше сопротивление воздуха, тем выше максимальная скорость автомобиля на прямой. Что касается скорости в повороте, значение максимальной скорости зависит от силы сцепления шин с дорожным покрытием. Если давление воздуха более значительное, аэродинамическая прижимная сила, приложенная к шинам, позволит получить увеличение силы сцепления. Устройства аэродинамического обвеса могут увеличить прижимную силу, но за счёт увеличения силы сопротивления воздуха. В гонках компромисс между сопротивлением воздуха и прижимной силой достигается за счёт достижения тонкого баланса. Сила воздушного сопротивления, а точнее сила влияния воздуха, обычно делится на несколько отдельных категорий, назовем их условно: "сопротивление формы", "подъёмное сопротивление", "сопротивление обтекаемости", и "служебное сопротивление". "Сопротивление формы" - это сопротивление воздуха, зависящее от общей формы кузова автомобиля. "Подъёмное сопротивление" - это воздействие воздуха, проходящего под кузовом автомобиля и создающего нежелательную подъёмную силу. "Сопротивление обтекаемости" или поверхностное сопротивление - это сопротивление воздуха, создаваемое такими деталями автомобиля, как наружные зеркала, декоративные накладки и т. д., а также сопротивление, создаваемое самой поверхностью автомобиля. "Служебное сопротивление" - это сопротивление

воздуха, проходящего через автомобиль и используемого на нужды охлаждения и вентиляции. Ознакомив Вас с "голой" теорией, теперь перейдём к обсуждению работы различных устройств. Но необходимо учитывать, что на всё здесь мы смотрим чисто теоретически (неудачно сконструированные аэродинамические устройства дают очень мало пользы или вообще её не дают, а большинство производителей таких устройств не проводят их испытаний в аэродинамической трубе, и поэтому сами не знают, работают или нет выпускаемые ими устройства).

Небольшой, а возможно и развитый передний спойлер, может улучшить аэродинамические свойства Вашего автомобиля. В зависимости от конструкции автомобиля, установка переднего спойлера может увеличить скорость автомобиля на 5 - 7 км/час. Во время поворота на высокой скорости хороший передний спойлер может способствовать уменьшению разгрузки передней оси автомобиля и этим увеличить сцепление управляемых колёс с дорожным покрытием, а для переднеприводного автомобиля улучшить сцепление и ведущих колёс.

Работа заднего спойлера состоит в изменении направления потока срываемого с задней части автомобиля воздуха, и за счёт этого, в уменьшении сопротивления воздуха. Хотя, в противоположность переднему спойлеру, при помощи заднего спойлера гораздо легче добиться увеличения силы сопротивления воздуха, чем её уменьшения. Кроме увеличения прижимной силы, задний спойлер ничего больше не даёт дорожному автомобилю (плюс внешний эффект).

Вместо решения об установке спойлера, может стоит рассмотреть вопрос приобретения полного комплекта аэродинамического обвеса, включающего в себя ранее упомянутые устройства, а также меняющие внешний вид автомобиля (стилистический набор).

Выпускается огромное количество разнообразных комплектов, изменяющих стиль кузова, но из них только единицы включают в себя спойлеры, способные улучшить факторы общей динамики автомобиля.

Отрицательной стороной любого обвеса является увеличение общего веса автомобиля, приводящего к ухудшению динамики.

Можете твёрдо быть уверены, что большинство наборов разрабатывались именно для улучшения вида автомобиля, а улучшение динамических качеств автомобиля рассматривалось во вторую очередь, а возможно и не рассматривалось. Для того, чтобы выбрать хороший набор, постарайтесь собрать как можно больше доступной информации об аэродинамике различных наборов, но будьте готовы не получить желаемого эффекта.



Рисунок 2.8 – Вариант дополнительного оборудования ВАЗ-2121

Недостатком установки каркаса безопасности является его большой вес и высокая стоимость. Более лёгкий, но более прочный каркас изготавливается из труб, изготовленных из стали Т45, каркас из которой гораздо легче холодноотянутых стальных труб, но высокая цена является недостатком, (прим. редакции: управление автомобилем, оснащённым

каркасом безопасности предусматривает наличие твердого защитного шлема, в противном случае, повреждения головы водителя или пассажира будут более значительными даже при незначительном дорожно-транспортном происшествии в сравнении с автомобилем не оснащенным каркасом безопасности).



Рисунок 2.9 – Сдвижной люк

Предназначение решёток капота, это удаление горячего воздуха из подкапотного пространства. Решётки радиатора - это просто расположенные под углом щели, на "Jaguar" эти щели сделаны непосредственно в капоте, а "Sierra" имеет стеклопластиковые панели-накладки. Вы можете сделать подобные решетки, как на капоте, так и других панелях кузова автомобиля. Главным препятствием в выборе количества размера и расположения решёток является внутренний усилительный каркас капота. Помните, панель капота после проведённой работы придётся перекрашивать.

Если предпочитаете установить стеклопластиковые решётки на капот автомобиля, Вам придётся это сделать самому или найти подходящую кузовную мастерскую, которая сделает это за Вас. После покупки устанавливаемых решёток, необходимо сделать точные вырезы в панели капота. Закрепить решётки можно при помощи заклёпок или приклеить.?

Если изменили ширину колёс и шин автомобиля или расширили колею, или, сделали всё это одновременно, Вы можете обнаружить, что шины стали



выступать за габариты кузова автомобиля. Согласно дорожному законодательству, кромка шины не должна выступать за кромку крыла и поэтому Вам придётся поставить расширители крыла или приобрести полный набор кузовного обвеса с расширителями (законодательство других стран может отличаться от английского).

Рынок предлагает широкий выбор расширителей, большая часть которых изготовлена из стеклопластика или алюминия. Закрепить расширители можно при помощи заклёпок или при помощи саморезов. Перед установкой расширителей убедитесь в отсутствии необходимости подрезания колесных арок, для обеспечения пространства для перемещения колеса.

Вместо установки набора расширителей можно прибегнуть к методу расширения кромки существующего крыла. Для этого необходимо сделать разрезы на кромке арки на небольшом расстоянии друг от друга, отогнуть кромку на необходимый угол, и заварить все разрезы. Далее, при помощи специальных шпатлёвок необходимо выровнять поверхность крыла. Очевидный недостаток этого способа, это его стоимость и необходимость последующей окраски.

Есть несколько причин для тонирования стекол автомобиля - улучшение внешнего вида, ограничение поступления в салон излишнего света и тепла, интимность и безопасность автомобиля. Для автомобиля ВАЗ-2121 можно купить полный набор тонированных стекол и выполнить тонировку стекол самостоятельно.

## 2.2 Материалы для тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121

Для получения лакокрасочных покрытий используются лакокрасочные материалы (ЛКМ). ЛКМ представляют собой составы, способные обеспечить формирование на окрашиваемой поверхности покрытия с заданным комплексом свойств.

Из ЛКМ при ремонте автомобиля широко используются следующие виды: грунтовки, наполнители, шпатлевки, краски, эмали, лаки, а также смывки, растворители и разбавители.

Краска – это суспензия твердых частиц пигмента с наполнителями в олифах, масле, эмульсиях, латексе, образующая после высыхания непрозрачную однородную пленку. Часто этот термин применяется как синоним понятия «эмаль», и может служить обобщающим названием ЛКМ.



Рисунок 2.10 – Структура покрытия с эффектами «металлик» и «перламутр»

При ремонте лакокрасочных покрытий кузовов автомобилей обычно используется лакокрасочная система определенной фирмы. Это гарантирует качество покрытия и совместимость отдельных элементов системы. Как правило, большинство производителей предлагают полный ассортимент лакокрасочных материалов.

Назовем некоторых производителей авторемонтных материалов. Автоэмали отечественных заводов выпускаются под брендами «Vika» (г. Ярославль) и «Reoflex» (г. Дзержинск). Ярославская компания «Русские краски» имеет многолетний опыт по производству конвейерных автомобильных эмалей. Начиная с 2001 года все их авторемонтные материалы выходят под торговой маркой «Vika». В настоящее время этот бренд располагает современной колеровочной системой, которая продолжает развиваться.



Рисунок 2.11 – Преломление света натуральным пигментом «перламутр» на основе натурального (а) и синтетического (б) носителя

Крупнейший германский концерн «BASF» выпускает авторемонтные материалы под брендами «Glasurit» и «R-M». Следует отметить, что бренд «Glasurit» отличается многолетним сотрудничеством с движением «WorldSkills» при организации конкурса «Молодой профессионал» по компетенции «Окраска кузова». Германские производители представлены также красками компаний «Spies Hecker» и «Standox».

Хорошим соотношением «цена-качество» отличаются автоэмали брендов «Mobihel /Helios» и «Colomix» из Словении. Европейские производители лакокрасочных материалов представлены также брендом «Sikkens» голландского концерна «Akzo Nobel».

Американские концерны «PPG» и «Du Pont» выпускают автоэмали под собственными брендами. Следует отметить, что концерн «Du Pont» даёт возможность маляру самому приготовить краску. Их лакокрасочная система позволяет, пользуясь одними и теми же пигментами с миксера получать эмали с различными характеристиками, используя различные связующие (биндеры).

Для информации на упаковке ЛКП и в Технической информации используются условные обозначения (пиктограммы) для работы с материалами.

### 3 Технология тюнинга кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121

#### 3.1 Технология тюнинга кузова и салона ВАЗ-2121

Конкретная последовательность окрасочных работ зависит от состояния детали, которая окрашивается. Начиная ремонт, надо иметь максимально четкое представление о том, что представляет собой основа, на которую будет наноситься материалы. Возможны разные наиболее распространенные варианты.



Рисунок 3.1 – Лаборатория подбора красок

Последовательность работ при ремонтной окраске предусматривает следующие этапы:

1. выявление дефектов;
2. подготовка окрашиваемой поверхности;
3. подготовка ремонтных материалов;
4. окраска;
5. сушка;
6. контроль качества;

## 7. исправление ошибок.

Отметим, что существует несколько способов нанесения краски – окупанием, кистью, электростатическое и пневматическое распыление, и т.п. При ремонте кузовов легковых автомобилей в настоящее время самый распространенный способ – это пневмораспыление краски.



Рисунок 3.2 – Установка для смешивания красок

Для получения высококачественного лакокрасочного покрытия окраску рекомендуется проводить в специальной камере. Специализированные окрасочные, как и сушильные камеры, достаточно производительны, но они окупаются при достаточно больших производственных программах по окраске. Универсальные окрасочно-сушильные камеры для окраски легковых автомобилей, как правило, изготовлены из сэндвич-панелей, герметичны, обеспечивают повышенное давления для предотвращения подсоса пыли и рассчитаны на работу в двух режимах – окраска и сушка. Устройство окрасочно-сушильной камеры показано на рис. 6.2. В режиме окраски должны обеспечиваться циркуляция воздуха, его очистка от частиц краски, а также освещение автомобиля. В режиме сушки происходит нагрев

циркулирующего воздуха с помощью теплогенераторов и поддержание необходимой температуры.

Основные элементы камеры: камера, приточная группа (вентилятор, фильтры), вытяжная группа (вентилятор, фильтры), теплогенератор (горелка, теплообменник), основание, освещение, система управления, въездные трапы, ворота.

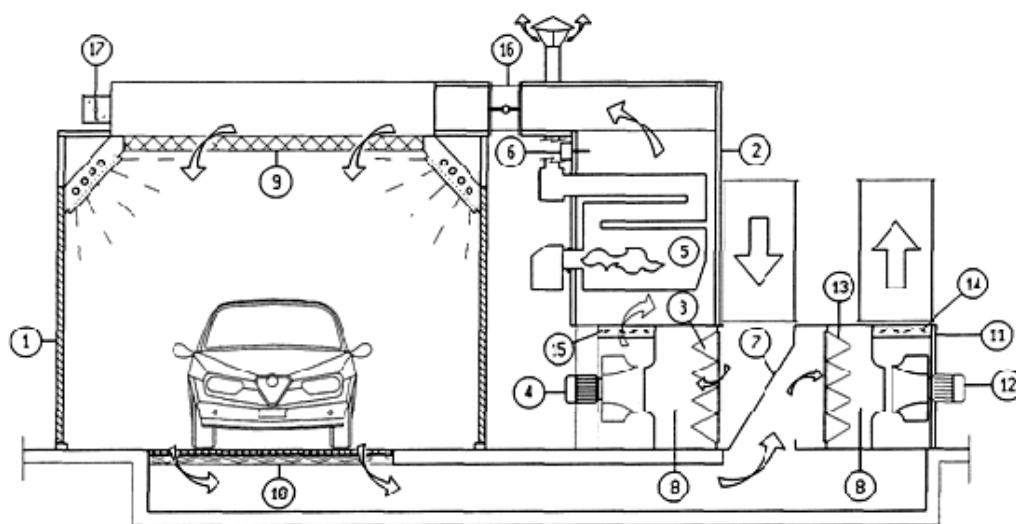


Рисунок 3.3 – Устройство окрасочно-сушильной камеры.

В авторемонтных предприятиях металлическое основание камеры выполнено из продольных балок, соединенных поперечинами. Сверху вся конструкция перекрывается решетками из оцинкованной стали. Камеры могут монтироваться непосредственно на поверхности пола, но в этом случае необходимо использовать въездные трапы. Фронтальная часть камеры оснащается въездной дверью (воротами), обеспечивающей высокую герметичность. Высота ворот обычно 2,9 м, ширина 2,7 м. Для бестеневой освещенности внутри камеры устанавливается до восьми люминесцентных светильников, расположенных под углом между потолком и боковыми стенками. Все светильники пожаробезопасны и закрыты плоскими плафонами, с которых легко удалить загрязнения.

Нагрев в камере, работающей на жидком топливе, либо газе, или с помощью электрических нагревательных элементов, скомпонованных в

несколько блоков. Воздух забирается только из рабочего помещения. Все системы нагрева комплектуются терморегуляторами и таймерами для контроля температуры и времени сушки.

Для быстрого набора и поддержания внутри камеры при сушке температуры около 60°C используется специальная система циркуляции потока воздуха, управляемая заслонкой, установленной в генераторной группе. Эта заслонка заставляет около 90 % воздуха, выходящего из основания через напольные фильтры, направляться не наружу, а опять в теплообменник для повторного нагрева. Таким образом, в камерах предусмотрены два режима работы — окраска и сушка, причем внутри камер поддерживается давление чуть выше атмосферного, чтобы исключить засасывание внешнего воздуха.

Особенность системы циркуляции потока воздуха внутри камеры состоит в том, что, кроме генераторной группы (вентилятор и теплообменник с горелкой), она включает в себя экстракторную группу. Экстрактор имеет отдельный выходной вентилятор и две группы фильтров: предварительные фильтры из синтетических волокон и кассетные вытяжные фильтры с активированным углем. Блок очистителя экстрактора сообщается с камерой через заслонку и всасывает воздух из-под пола камеры. Такая схема позволяет значительно снизить содержание пигментов краски и паров растворителей в выходящем воздухе.

Сушка или точнее отвердевание нанесенной автоэмали — многостадийный процесс. Технически выделяют следующие важные этапы сушки: «от пыли», «на отлип» и полное высыхание. Для ускорения сушки используются следующие методы:

- конвекционный (нагрев воздуха);
- терморadiационный (инфракрасные лампы);
- индукционный (нагрев металлической основы током).

При ремонтной окраске распространение в основном получили конвекционная, терморadiационная и терморadiационно-конвекционная

сушки. При выборе режима сушки (температура и время) следует в обязательном порядке выполнять требования производителей ЛКМ. Большинство современных эмалей допускают сушку в естественных условиях при 20°C, при этой температуре сушка происходит как правило в течение 8...16 часов. Следует иметь в виду, что при более низкой температуре эмали высыхают значительно дольше. Для ускорения сушки рекомендуется нагрев до 60°C, для некоторых эмалей до 80°C. Подробная информация по способам применения ЛКМ, в том числе требования к режиму сушки указываются на упаковке и сопроводительной документации к материалам. В качестве примера можно привести зависимость времени сушки от температуры для 2-компонентной акриловой автоэмали Vika:

- При температуре 20°C автоэмаль твердеет «от пыли» 15 мин., «на отлип» 4 часа и полное высыхание в течение 8 часов.
- При температуре 30°C автоэмаль твердеет «от пыли» 12 мин., «на отлип» 2,5 часа и полное высыхание в течение 6 часов.
- При температуре 60°C автоэмаль полностью отвердевает через 30 минут.

Производятся ИК-излучатели различной мощности и самых разных исполнений, включая простые модели, с успехом используемые в небольших мастерских, и сложные высокопроизводительные автоматизированные системы, оснащенные компьютером и дистанционным пирометром. Такие сушилки сами следят за поддержанием оптимальной температуры, не допуская перегрева ремонтируемого участка кузова.

Элементы (стержневые кварцевые лампы) сгруппированы в ИК-излучателях по 3, 4 или 6 и установлены так, чтобы плотность излучения была равномерной без перегрева или недогрева отдельных зон. Излучение каждой лампы фокусируется отдельно, чтобы создать равномерное температурное поле на нагреваемой детали. В современный ИК-излучатель вмонтирован вентилятор охлаждения и программируемая система управления, поддерживающая заданную температуру. Повысить



коэффициент отражения позволяет золотое покрытие каждого рефлектора, в наименьшей степени поглощающее ИК-излучение.

Излучатели с колесами относительно большого диаметра легко передвигать и устанавливать в нужном месте, фиксируя специальным тормозом. Производятся также и подвесные излучатели, скользящие по направляющим, расположенным под потолком. Встроенные блоки управления содержат несколько стандартных программ, предназначенных для сушки различных типов покрытия, но более высокие результаты достигаются ручной корректировкой.

Таблица 3.1 – Распространенные причины некачественной окраски

| Решающие факторы качества окраски                     | Особенности некачественного лакокрасочного покрытия и его внешнее проявление |   |
|---|--|---|
|   | Плохо нанесенное лакокрасочное покрытие (Шагрень)                            | Неравномерное лакокрасочное покрытие (Потеки) |
| Состав краски   | Высокая вязкость   | Низкая вязкость                               |
| Температура при окрашивании                           | Высокая температура  | Низкая температура                            |
| Давление при нанесении краски                         | Высокое давление   | Пониженное давление                           |
| Расстояние от распылителя до окрашиваемой поверхности | Слишком большое  | Слишком малое                                 |

Исправление ошибок окраски. Доводка покрытия – это важнейший этап окраски, которым нельзя пренебрегать и который нельзя игнорировать. Некоторые ошибки, такие, как включения частиц пыли, пятна от воды,

можно исправить с помощью шлифовки тонкими абразивом или полированием.

Большинство ошибок можно исправить только перекрашиванием (это такие дефекты, как апельсиновая корка, вспенение, кратеры и поры в лакокрасочном слое, облачность / образование полос, недостаточная укрывающая способность, поднятие краски), либо более радикальным методом - зачисткой и нанесением всей линейки материалов заново (при оконтуривании зоны ремонта, коррозии, кратеров в слое наполнителя, образовании пузырьков, пор в слое наполнителя, пятнах (эффектная краска), трещинах на полиэфирных материалах, полосах от шлифования)

Часть дефектов в зависимости от сложности можно попытаться отполировать, но в случае неудачи всё-таки придётся перекрасить заново (сухой опыл, матовость, образование потеков, образование пятен, пятна на отполированной поверхности).

### 3.2 Оборудование для тюнинга кузова и салона

Эффективное и качественное проведение работ невозможно без применения современного оборудования и инструмента [12]. Для выбора оборудования определимся с главными видами работ, это:

1. Замена механизмов кузова.
2. Разборка и сборка кузова.
3. Электротехнические работы.
4. Окраска кузова.

Для выполнения работ по тюнингу кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121 применяется следующее стационарное технологическое оборудование:

1. Окрасочно-сушильная камера.
2. Пост подготовки к окраске.
3. Подъемник автомобильный.
4. Верстак слесарный.

5. Компрессор.

Кроме этого, применяется мобильное оборудование и инструмент:

1. Краскораспылитель.
2. Комплект ручного инструмента.
3. Комплект механизированного инструмента.
4. Домкрат подкатной.



Рисунок 3.4 – Внешний вид окрасочно-сушильной камеры.

### 3.3 Особенности технологического проектирования участка тюнинга кузова и салона

На основании разработанной технологии и выбранного оборудования произведем выбор производственного участка или участков для проведения работ. Согласно существующей практике [12], «в состав предприятия автосервиса обычно входят следующие производственные подразделения:

- участок предпродажной подготовки автомобилей;
- участок технического обслуживания автомобилей;

- участок текущего ремонта автомобилей;
- участок диагностирования автомобилей;
- участок уборочно-моечных работ;
- кузовной участок с комплексом вспомогательных помещений;
- окрасочный участок с комплексом вспомогательных помещений;
- участок антикоррозионной обработки;
- отделение электротехнических и аккумуляторных работ;
- шинное отделение;
- агрегатное отделение;
- сварочно-жестяницкое отделение;
- обойное отделение;
- слесарно-механическое отделение».

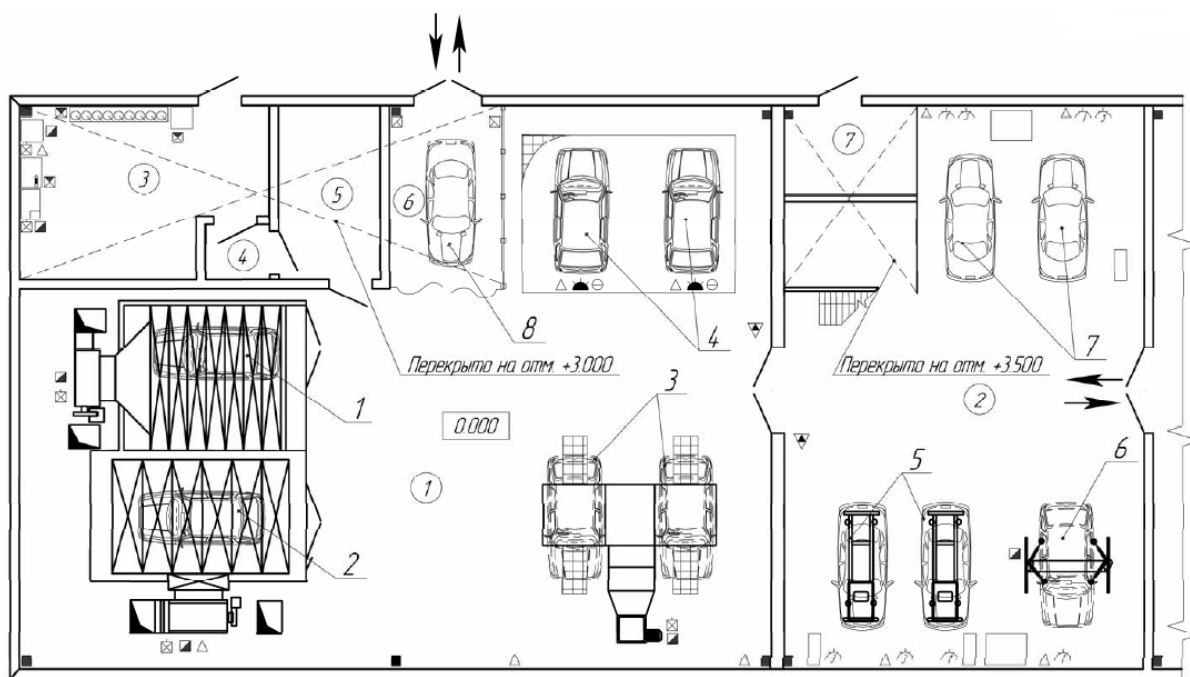


Рисунок 3.5 – Вариант планировки мастерской по тюнингу кузова и салона.

В большинстве случаев производственная программа по тюнингу в автосервисе несоизмеримо меньше работ по ремонту и обслуживанию автомобилей [15]. Поэтому не всегда целесообразно проектировать отдельный участок для тюнинга. Во многих случаях работы распределяются

по существующим участкам и отделениям, если заказов по тюнингу накапливается значительное количество, можно выделить базовый участок. С учетом специфики тюнинга силового агрегата, в качестве основных видов работ можно принять следующие:

1. Разборка и сборка кузова.
2. Окраска кузова.

Поэтому базовым участком принимаем участок окраски. Если прогнозируется большая производственная программа, возможно проектирование самостоятельной мастерской для автомобильного тюнинга.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе бакалаврской работы рассмотрены вопросы организации эффективного тюнинга. Для этого проведен анализ конструкции базового автомобиля ВАЗ-2121, выделены особенности устройства кузова и салона. Затем изучен комплект потребительских свойств и те технические характеристики, которые меняются в ходе тюнинга. Рассмотрены требования безопасности к автомобилю, которые затрагиваются при проведении работ. Произведен анализ существующей практики тюнинга, методы и способы модернизации кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121. Проведен обзор компонентов и установочных комплектов, которые представлены на рынке деталей для тюнинга. После анализа конструкции автомобиля и выбора способов тюнинга, была разработана технология модернизации кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121, на основе традиционных авторемонтных технологиях в различных комбинациях. При этом было подобрано необходимое оборудование и инструмент, сравнением нескольких моделей технологического оборудования. На основании разработанной технологии и выбранного оборудования был выбран производственный участок для проведения работ. При этом сделан вывод, что в случае прогноза большой производственной программы, целесообразно проектирование самостоятельной мастерской для данного направления автомобильного тюнинга.

В результате проделанной работы доказана практическая возможность эффективной модернизации кузова и салона автомобиля ВАЗ-2121 ремонтными методами. Можно констатировать, что полученные результаты доказывают работоспособность заявленной последовательности действий по проектированию и организации тюнинга автомобилей. Кроме этого можно отметить, что в ходе работы подтверждена актуальность данной темы. К научной ценности проекта можно отнести то, что впервые тюнинг рассматривался не как коммерческое явление, а как средство улучшения

характеристики автомобиля, с целью повышения эффективности работы национальной транспортной системы. С возможностью улучшить работу всей транспортной системы за счет целенаправленной модернизации автомобилей связана и практическая значимость данной работы. Область ее перспективного использования – это техническая эксплуатация автомобилей с целью повышения эффективности автомобильного транспорта.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Автомобили ВАЗ. Кузова. Технология ремонта. Часть 2. [Текст] / В.Л.Смирнов, В.С.Боюр, Г.В.Гаранина, П.Н.Христов, В.Л.Костенков. – Тольятти, ОАО НВП “ИТЦ АВТО”, 2003 г.
2. Автомобили ВАЗ. Ремонт кузовов. Часть 1. [Текст] / Б.В.Прохоров, В.Л.Смирнов, Ю.С.Прохоров, В.С.Боюр, В.Л.Костенков, Г.В.Гаранина, В.Е.Климов, П.Н.Христов. Издание первое, под редакцией канд. техн. наук Б.В.Прохорова Тольятти, ОАО НВП “ИТЦ АВТО”, 2001 г.
3. Автомобили ВАЗ. Электрооборудование. Технология технического обслуживания и ремонта [Текст] / В.Л.Смирнов, Ю.С.Прохоров, В.Л.Костенков, В.С.Боюр, В.А.Зимин, А.В.Капранов. – Н.Новгород: АТИС. – 2002. – 96 с.
4. Автомобильный справочник. Пер. с англ. ООО «СтарСПб» [Текст] - М.: ООО «Книжное издательство «За рулем», 2012. - 1280 с.
5. Варис, В.С. Автомобильные эксплуатационные материалы [Текст] / В.С. Варис. – Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 108 с.
6. Виноградов, В.М. Технологические процессы технического обслуживания и ремонта автомобилей : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования [Текст] / В.М.Виноградов. — М. : Издательский центр «Академия», 2018. — 256 с.
7. Головин, С. Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования : учеб. пособие [Текст] / С.Ф. Головин. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 282 с.
8. ГОСТ 31489-2012. Оборудование гаражное. Требования безопасности и методы контроля [Текст]. – Введ. 2014-01-01. – М. : Стандартиформ, 2013. - 15 с.



9. ГОСТ 33997-2016. Колесные транспортные средства. Требования к безопасности в эксплуатации и методы проверки [Текст]. – Введ. 2018-02-01. – М. : Стандартиформ, 2017. - 73 с.
10. Доронкин, В. Г. Модернизация как инновационный ресурс повышения эффективности автомобилей ВАЗ в период эксплуатации: Монография [Текст] – Тольятти: Кассандра, 2016. – 60 с.
11. Доронкин, В.Г., Кудинова Г.Э., Курилова А.А. К вопросу эффективности автомобильного тюнинга // Азимут научных исследований: экономика и управление – 2016г. Том 5 № 4 (17). – С. 140-143.
12. Епишкин, В. Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей : учеб.-метод. пособие по выполнению курсового проектирования по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта» [Текст] / В. Е. Епишкин, А. П. Караченцев, В. Г. Остапец. – Тольятти : Изд-во ТГУ, 2012. – 195 с.
13. Инструкция по эксплуатации автомобилей ВАЗ-2121, 21211 (по состоянию на 1 июня 1980г.) [Текст] – Тольятти: тип. ВАЗа, 1981.
14. Кузьмин, Н.А. Теория эксплуатационных свойств автомобиля [Текст] / Н.А. Кузьмин, В.И. Песков. — М. : ФОРУМ; НИЦ ИНФРА-М, 2013. – 256 с.
15. Масуев, М.А. Проектирование предприятий автомобильного транспорта [Текст] / М.А. Масуев.– М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 220 с.
16. Мирошниченко, А.Н. Тюнинг автомобиля [Текст] : учебное пособие / А.Н. Мирошниченко. – Томск : Изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2015. – 340 с.
17. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта, утв. приказом Министерства авт. транспорта РСФСР от 20.09.1984 [Текст]. – М.: Транспорт. 1986. – 114 с.

18. Руководство по ремонту автомобиля ШЕВРОЛЕ НИВА 1,7 для авторизованных дилеров ЗАО «Джи Эм – АВТОВАЗ» [Текст] – Тольятти: ООО «ИТЦ АВТОСФЕРА», 2009.
19. Руководство по эксплуатации автомобиля LADA NIVA и его модификаций (состояние на 25.06.2008 г.) [Текст] – Тольятти: Типография ДИС ОАО «АВТОВАЗ», 2008.
20. Рэндл, С. Профессиональный ремонт лакокрасочного покрытия автомобиля [Текст] / С. Рэндл. – СПб.: АлфамерПабблишинг, 2009. – 160 с.
21. Система надувных подушек безопасности автомобилей семейства LADA PRIORA – снятие, установка, обслуживание. ТИ 3100.25100.20499 ОАО «АВТОВАЗ» [Текст] – Тольятти: ОАО НВП «ИТЦ АВТО», 2007.
22. Скрипник И. Тюнинг автомобиля своими руками [Текст] / Игорь Скрипник. М. : АСТ; Владимир: ВКТ, 2011. - 288 с.
23. Струков, С. А. Ремонт и модернизация ВАЗ-2131 Нива [Текст] — СПб.: Алфамер Пабблишинг, 2011. — 304 с.
24. Стуканов, В. А. Автомобильные эксплуатационные материалы. Лабораторный практикум : учеб. пособие [Текст] / В.А. Стуканов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 304 с.
25. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования» № ТР ТС 010/2011 : сайт Евразийской эконом. комиссии. [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2011. – URL: [http://www.eurasiancommission.org/ru/Lists/EECDocs/P\\_823\\_1.pdf](http://www.eurasiancommission.org/ru/Lists/EECDocs/P_823_1.pdf). (дата обращения: 05.06.2019).
26. Технический регламент Таможенного союза О безопасности колесных транспортных средств № ТР ТС 018/2011: сайт Евразийской эк. комиссии [Электронный ресурс]. Дата обновления: 12.12.2012. – URL: <http://www.tsouz.ru/db/techreglam/Documents/TR%20TS%20KolesnTrS.pdf>. (дата обращения: 05.06.2019).

27. Туревский, И. С. Дипломное проектирование автотранспортных предприятий : учеб. пособие [Текст] / И.С. Туревский. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2017. — 240 с.