

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И СЕРВИСА ИНСТИТУТ  
ТРАНСПОРТА И ЛОГИСТИКИ  
КАФЕДРА ТРАНСПОРТНЫХ ПРОЦЕССОВ И ТЕХНОЛОГИЙ

Методические рекомендации  
по выполнению лабораторных работ по дисциплине  
Экспертный анализ технического состояния  
транспортных средств

Направление подготовки и направленность (профиль):  
23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Очная форма обучения

Составитель

Пресняков В.А. к.т.н., доцент, [vladimir.presnyakov@vvsu.ru](mailto:vladimir.presnyakov@vvsu.ru)

Утверждены на заседании кафедры ТПТ

от \_\_.\_\_.\_\_.201\_\_г., протокол № \_\_

Владивосток 2020 г.

ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ КУЗОВОВ АВТОМОБИЛЕЙ:  
Лабораторный практикум

В лабораторном практикуме 10 лабораторных работ по курсу «Текущий ремонт кузовов автомобилей». Студенты изучают устройство кузовов современных автомобилей, некоторые виды оборудования, материалов, технологическую документацию для ремонта и элементы технологического процесса ремонта.

Для студентов специальности 23.03.01 «Организация и безопасность движения», 23.01.01 «Сервис и техническая эксплуатация транспортных и технологических машин и оборудования (Автомобильный транспорт)».

## ВВЕДЕНИЕ

Кузовной ремонт в своем современном состоянии по технологической сложности и стоимости оборудования не уступает таким серьезным направлениям, как ремонт двигателей или электрооборудования. Кроме того, с течением времени возрастает сложность геометрии корпусов, появляются новые цветовые эффекты отделочных покрытий, повышаются требования к коррозионной устойчивости покрытий. Все это требует совершенствования технологии ремонта.

В настоящее время на вооружение кузовных мастерских могут быть взяты десятки единиц оборудования, от молотка до вытяжного стенда, и каждый инструмент может быть выбран из множества представителей своего класса. Существуют порядка десяти окрасочных систем, имеющих мировое распространение, у каждой из которых свои плюсы и минусы. Кроме того, существует большой выбор вспомогательных материалов и приспособлений, облегчающих определенные операции.

Правильный выбор оборудования мастерской, а также окрасочной системы определяют будущий успех предприятия, а правильный выбор технологической цепочки в каждом конкретном случае - экономию времени клиента и сокращение затрат предприятия.

Цель данного курса - познакомить студентов со всеми этапами технологии ремонта, подробно ознакомить с теорией применения современных ремонтных материалов. Также студенты знакомятся с конкретными технологическими решениями, предлагаемыми производителями окрасочных систем.

Лабораторные занятия по курсу позволяют студенту закрепить на практике некоторые теоретические вопросы, а также познакомиться с оборудованием и документацией, что невозможно сделать в ходе лекций.

В результате изучения курса студент приобретает знания, необходимые ему как будущему инженеру-технологу или руководителю предприятия, которые позволят правильно осуществить выбор средств ремонта и грамотно ими воспользоваться.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 Изучение

### конструкции кузова легкового автомобиля

Цель работы: Изучение данного материала позволит будущему инженеру не только понять степень повреждения кузова поступающего на ремонт автомобиля, но и обосновать для клиента перечень и стоимость планируемых работ. Также знание конструкции поможет в принятии решения о правке или замене отдельных частей.

#### Краткая теория

Кузова легковых автомобилей подразделяются по конструктивному исполнению на два основных вида: рамные и безрамные. В первом случае на жесткое основание - раму - крепятся двигатель, трансмиссия, подвеска и сам кузов. Кузов, таким образом, не является несущим. Второй тип кузова - безрамный - называют также модульным. Он состоит из коробчатых жестких конструкций, которые, в свою очередь, собираются из тонких листов металла (1-2 мм) с помощью контактной сварки. Соединение таких элементов с помощью той же сварки дает несущий кузов. Места крепления двигателя, подвески и других тяжелых агрегатов могут усиливаться наваркой пластин, ребер и штамповкой объемных профилей на самом листе.

Для перехода от рамных кузовов к несущим есть несколько причин. Среди них и облегчение конструкции в целом. Немаловажной причиной является необходимость повысить безопасность пассажиров на случай столкновения. Коробчатые конструкции кузова, прежде чем передать энергию удара дальше, сминаются сами и поглощают существенную часть этой энергии. Таким образом, безопасность пассажиров значительно повышается. Для обеспечения пассажирам "пространства выживания" внутри салона усиливают пол кабины, центральные стойки, устанавливают продольные штанги в дверях.

На рис. 1.1 вы можете видеть основу кузова современного легкового автомобиля. Видны элементы усиления в полу кабины, в зоне крепления двигателя и передней подвески, а также в зоне багажника и задней подвески. Кроме того, становится понятно, какие детали кузова входят в основу, а какие являются навесными: навесные на рисунке отсутствуют.

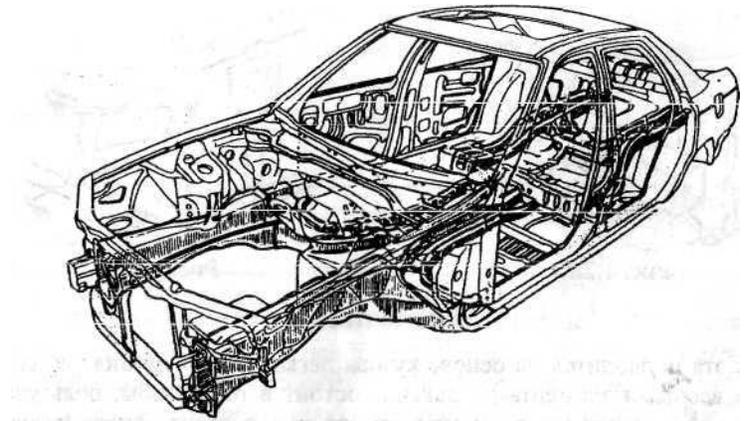


Рис. 1.1. Основа кузова легкового автомобиля

Как правило, даже при незначительной деформации усиленных элементов, а также при смещении опорных ниш стоек подвески, эксплуатационные характеристики автомобиля существенно ухудшаются — неравномерно и ускоренно изнашиваются покрышки, ухудшается управляемость. Элементы усиления крайне сложно вернуть в исходное положение, а если это удастся, то с помощью замены поврежденных деталей на новые или с использованием дорогого и сложного оборудования.

В любом случае необходимо уметь установить смещение деталей и определить границу повреждения. Далее можно срезать поврежденные детали и приварить новые, но главное правильно выбрать места резки и последующего соединения — лучше делать это в местах заводского соединения деталей, а не на середине сплошного листа. На рис. 1.2а вы можете увидеть собранное соединение лонжерона с брызговиком и поперечной передней балкой, на рис. 1.2б эти детали показаны отдельно. На основе этого примера можно понять, как следует отделять поврежденные детали с наименьшим ущербом для кузова. Для подобного разделения достаточно высверлить или разрубить точки контактной сварки.

Так как форму деталей, составляющих кузов, невозможно описать, данная работа является хорошей возможностью для получения необходимых знаний о конструкции кузова.

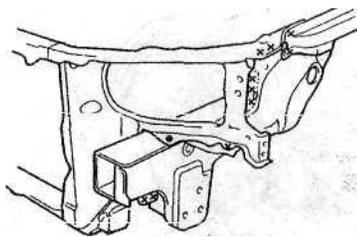


Рис. 1.2а

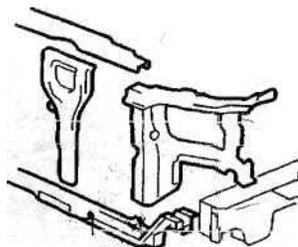


Рис. 1.2б

### Ход работы

Работа проводится на основе кузова легкового автомобиля со снятыми навесными элементами. Задача состоит в том, чтобы, пользуясь рисунком 1.3, найти все элементы, из которых состоит основа кузова, дать им названия, и заполнить табл. 1.

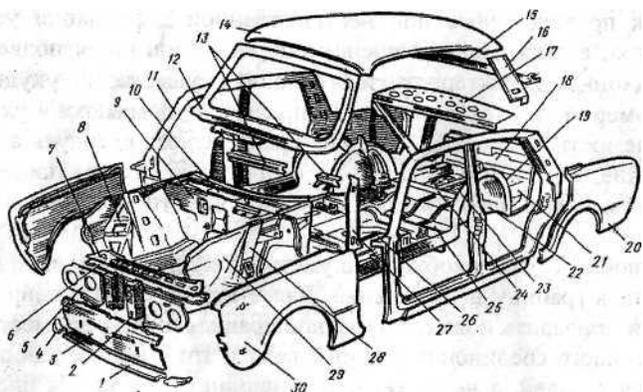


Рис. 1.3. Элементы основы кузова

- |   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| 1 - центральный брызговик;                | 16 — боковые панели крыши;            |
| 2 - скобка передка;                       | 17 — рамка задней перегородки;        |
| 3 - нижняя панель передка;                | 18 — панель задка (стенка багажника); |
| 4 - боковой брызговик бампера;            | 19 - нижняя поперечина- задка;        |
| 5 — кожух фары;                           | 20 - заднее крыло;                    |
| 6 - верхняя поперечина передка;           | 21 - лонжероны багажника;             |
| 7 — усилитель поперечины;                 | 22 - внутренние арки задних колес;    |
| 8 — площадка аккумулятора;                | 23 - пол багажника;                   |
| 9 — щиток передка (задняя стенка капота); | 24 - поперечина пола багажника;       |
| 10 - коробка воздухопритока;              | 25 — задний пол;                      |
| 11 - боковины кузова;                     | 26 — передний пол;                    |
| 12 - рама ветрового стекла;               | 27 — усилитель боковины;              |
| 13 - нижняя поперечина приборной панели;  | 28 — стойки передней подвески;        |
| 14 — крыша;                               | 29 — брызговики передних крыльев;     |
| 15 - панель заднего окна;                 | 30 — передние крылья.                 |

Следует учитывать, что не все детали, присутствующие на рисунке, есть в исследуемом кузове, и не все детали кузова есть на рис. 1.3. Для некоторых деталей можно подобрать более удачные названия, следуя логике примера.

Таблица 1

Название детали	Виды сварки на соединениях

В таблице следует заполнять сначала первые две колонки, то есть дать деталям названия и присвоить номера. Затем заполняются колонки соединений. Достаточно научиться отличать два вида соединений:

- соединение объемных деталей с помощью точек контактной сварки на разных гранях детали. Такое соединение обычно проще разобрать путем высверливания точек сварки;

- соединение плоских кромок с помощью ряда близкорасположенных точек сварки. При таком соединении обычно спиливают или срубуют поврежденную деталь по линии около места наложения, а её остатки на соседней кромке стачивают точильным кругом.

Отчет включает общее описание кузова, цель работы и таблицу.

### Контрольные вопросы

1. Материалы, используемые при изготовлении кузовов. Технология заводской сборки кузовов. Основные детали кузова и их назначение. Особенности строения современных кузовов.
2. Способы соединения деталей кузова при сборке. Способы разборки соединений точечной сварки. Конструкция защитных элементов (бамперов). Шумовая изоляция современных кузовов.
3. Классификация кузовов по замкнутым объемам., 10.
4. Антигравийные и антикоррозионные покрытия кузовов и места их нанесения.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2

### Снятие контрольных размеров кузова

**Цель работы:** Научиться находить контрольные точки и правильно снимать контрольные размеры кузова.

#### Краткая теория

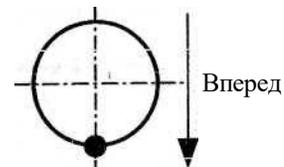
Для успешного ремонта кузова автомобиля необходимо не только исправить повреждения, но и проконтролировать расположение базовых точек крепления навесных деталей и подвески к кузову. Контроль необходим как на начальной стадии в качестве дефектовки, так и на завершающей в качестве контроля. Возможны отдельные промежуточные замеры в процессе силового воздействия на кузов (вытяжки).

Каждый автомобильный кузов имеет большой набор базовых точек для замеров и соответствующий набор самих размеров, представленный справочными расстояниями между определенными точками. Для снятия контрольных размеров необходимо знать как расположение самих точек, так и способ соединения их в пары. Существуют как точки, входящие в несколько размерных пар одновременно, так и входящие только в одну. Незнание пар точек может привести к снятию излишних размеров, которые не числятся ни в одном справочнике и не дают полезной информации о состоянии кузова.

Кроме вышеперечисленных данных необходимо также уметь правильно применять измерительные приспособления, даже если в качестве такового выступает обычная рулетка или линейка. Дело в том, что многие базовые точки представляют собой отверстия диаметром в несколько миллиметров, а могут быть и более сантиметра. Естественно, что такая погрешность измерения недопустима. Поэтому, для правильного снятия размера необходимо опираться на определенную геометрическую точку, лежащую на базовом отверстии.

На рис. 2.2 можно увидеть пример расположения базовых точек на передней части кузова (капотное пространство). Для всех обозначенных базовых отверстий геометрической точкой привязки размера служит самая передняя точка кромки отверстия по ходу автомобиля. Пример нахождения такой точки можно увидеть на рис. 2.1.

Рис. 2.1. Точка привязки размера



Естественно, что большинство размеров кузова обладают свойством симметрии. Следовательно, приведенную картину размеров на рис. 2.2 можно перевернуть относительно продольной оси автомобиля. Данный прием очень помогает, когда справочные данные по кузову отсутствуют. Правильность расположения деталей в этом случае можно установить по равенству взаимно симметричных размеров. Даже не очень сильные боковые удары при ДТП приводят зачастую к перекосам в передней части кузова. О таких перекосах красноречиво свидетельствует разница в несколько миллиметров между диагональными размерами, например (А) - (D): передняя правая - задняя левая и наоборот.

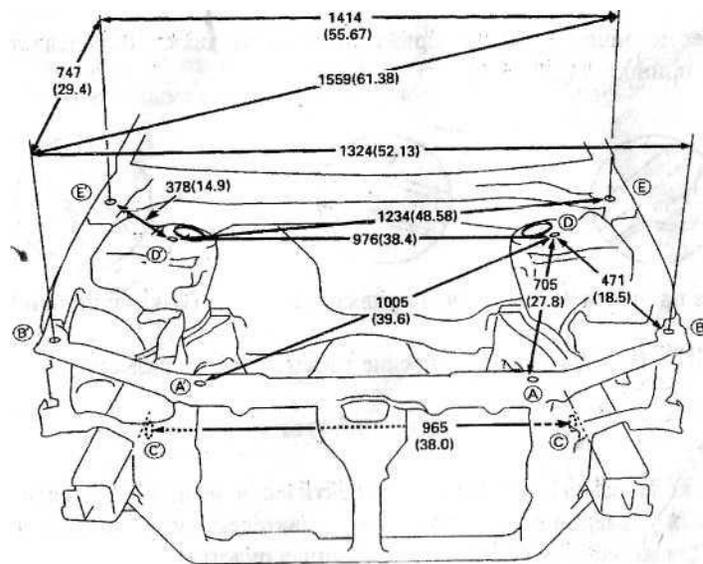


Рис. 2.2. Размеры передней части кузова

Несколько другой принцип нахождения базовых точек используется при замерах оконных и дверных проемов кузова. На рис. 2.3 показаны размеры проемов лобового стекла и дверей легкового автомобиля.

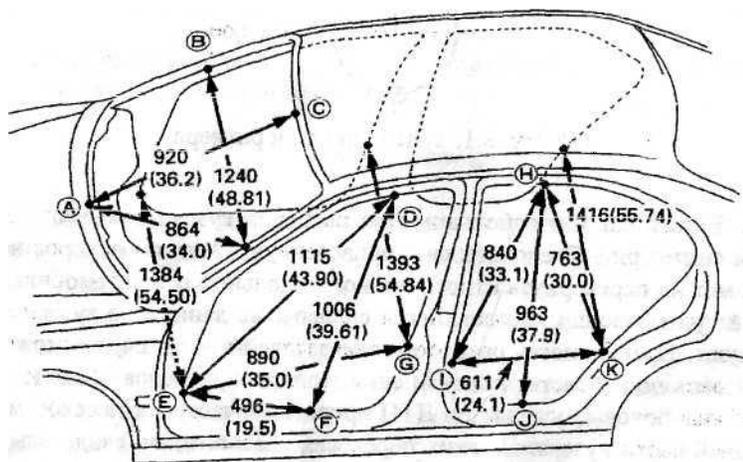
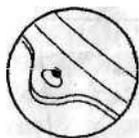
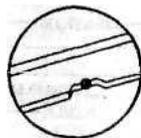


Рис. 2.3. Размеры проемов кузова

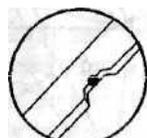
Геометрическая точка привязки размера также определяется по иному принципу (рис. 2.4).



Точка привязки А



Точка привязки В



Точки привязки D-K

Рис. 2.4. Геометрические точки привязки размеров

### Ход работы

В ходе работы необходимо практически выполнить снятие контрольных размеров с указанных преподавателем частей кузова автомобиля. Для измерения используется обычная рулетка.

Перед измерениями необходимо составить карту замеров по аналогии с приведенными рисунками. Далее размерные линии должны быть обозначены буквами. Обязательно следует проводить замеры между

взаимно симметричными парами точек. Тогда обозначения будут содержать кроме буквы еще и индекс (пр) - "правый" или (лев) - "левый". Результаты замеров должны быть сведены в таблицу следующей

Обозначение размера	Правый размер	Левый размер

Отчет по работе должен содержать:

- цель работы
- данные по кузову автомобиля (марка, год выпуска);
- рисунок с обозначениями размеров;
- таблицу с результатами;
- вывод о деформациях кузова на основе сравнения симметричных размеров.

### Контрольные вопросы

1. Зачем производятся замеры кузова?
2. Каков принцип нахождения контрольных точек?
3. Как следует расположить геометрическую точку привязки, чтобы размер был точным?
4. Как можно оценить наличие деформации кузова, если нет данных о контрольных размерах от производителя автомобиля. ,

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

## Ремонт боковых зеркал

**Цель работы:** Изучить практически конструкции автомобильных боковых зеркал и порядок разборки/сборки.

### Краткая теория

В данной работе будут рассматриваться два типа крепления зеркал:

- зеркала на защелках;
- зеркала со штифтовым фиксатором.

Необходимость ремонта боковых зеркал возникает в различных ситуациях. Наиболее часто причиной являются повреждения поверхности зеркала или повреждения пластмассовых деталей (корпуса). Реже встречаются неисправности привода регулировки. В любом случае зеркало, как и множество других узлов, необходимо для ремонта разобрать. Разборка зеркала, хоть и является процедурой несложной, однако требует предварительного изучения и осторожности. Причина тому - низкая прочность как поверхности зеркала, так и деталей корпуса. Если разбирать зеркало неправильно и прилагать усилия не в том направлении, можно просто сломать детали.

Даже при правильных действиях необходимо использовать мягкие подкладки из ветоши или салфеток, когда в качестве рычага используется отвертка. Нажатия на фиксаторы должны производиться как можно ближе к ним, иначе поверхность зеркала треснет. Желательно также использовать перчатки для защиты рук, если это все-таки произойдет.

Перейдем к изучению конструктивных особенностей зеркал. Каждое зеркало, как узел, состоит из трех основных частей:

- зеркальная пластина (стекло в пластиковой оправке);
- механизм дистанционной регулировки (часто электрический);
- декоративный корпус.

В зависимости от вида конструкции сначала снимается зеркальная пластина, затем открывается доступ к механизму, либо наоборот, сначала механизм с пластиной вынимаются из корпуса, затем можно отделить зеркальную пластину.

### Зеркало на защелках

На рис. 3.1 показан способ разборки зеркала этого вида. Повернув зеркальную пластину максимально вверх, можно увидеть подвижную часть механизма регулировки, которая удерживает пластину с помощью двух крючков - с одной стороны, и с помощью двух защелок — с другой.

Заведя отвертку в паз, можно надавить непосредственно на защелку. Освободив, таким образом, нижнюю часть зеркальной пластины, можно затем снять ее полностью.

На рис. 3.2 показан механизм после снятия зеркальной пластины.



Рис. 3.1. Снятие пластины



Рис. 3.2. После снятия пластины

### Зеркало со штифтовым фиксатором

Этот вид зеркал имеет более надежную фиксацию и разбирается практически без риска повреждения зеркальной пластины. Для начала необходимо найти на корпусе винт, фиксирующий механизм регулировки. Обычно он располагается на нижней (или на верхней) грани почти в середине. Выкрутив этот винт с помощью крестовой отвертки, можно открыть вверх (или вниз) зеркальную пластину вместе с механизмом на манер крышки. Далее механизм снимается с шарнирных крючков.

Фиксатор зеркала расположен с обратной стороны механизма. Он представляет собой штифт, продетый через хвостовик держателя зеркальной пластины. Конструкция показана на рис. 3.3. Вынув штифт, можно освободить зеркальную пластину полностью.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4

### Регулировка навесных элементов кузова

Цель работы: Научиться практически регулировать навесные детали кузова, изучить правила регулировки и меры предосторожности.

#### Краткая теория

К навесным относятся все детали кузова, которые могут быть сняты без применения резки металла. Однако некоторые детали не требуются регулировать, например передние крылья. Подвижные детали, напротив, нуждаются в регулировке после ремонта. К подвижным навесным деталям можно отнести двери и крышки капота и багажники, то есть те элементы, которые открываются на шарнирах. Регулировке подвергаются как шарниры, так и замки-фиксаторы. Кроме того, можно регулировать опорные подушки дверей и крышек.

Для того чтобы определить, правильно ли установлены навесные элементы, существует несколько правил контроля. Сам контроль осуществить несложно, так как большинство факторов оценивается визуально или осязательно. Только при возникновении сомнений можно воспользоваться специальными измерительными инструментами.

Итак, правила проверки установки навесных элементов:

1. Края соседних панелей должны быть параллельны. Или, другими словами, величина зазора между панелями должна быть постоянной. Контроль этого фактора производится визуально. При необходимости точной проверки пользуются измерителем зазоров.

2. Величины зазоров с правой и с левой сторон должны быть одинаковыми. То есть такие панели, как крышка капота и крышка багажника, должны быть отцентрованы между правым и левым крыльями. Проверка также проводится визуально.

3. Панели, составляющие единую поверхность, должны быть на одном уровне. То есть зазор между ними не должен содержать перепада по высоте. Проверка этого фактора производится осязательно. Для этого достаточно провести рукой по стыку, например, передней двери и переднего крыла. Если перепад высоты не ощущается, значит панели установлены правильно.

4. Двери при соблюдении правил 1-3 должны плотно закрываться. Замок должен срабатывать без сильного хлопка двери. При этом опорная подушка должна обеспечивать одинаковый уровень и параллельность поверхности передней и задней дверей.

5. Замок капота (или багажника) должен быть настроен так, чтобы закрытая крышка становилась вровень с крыльями. При этом опорные подушки должны обеспечивать захлопывание с легким нажатием на крышку в середине. Если опорные подушки не создают сопротивления, значит крышка будет болтаться, а замок не будет открываться без рывка

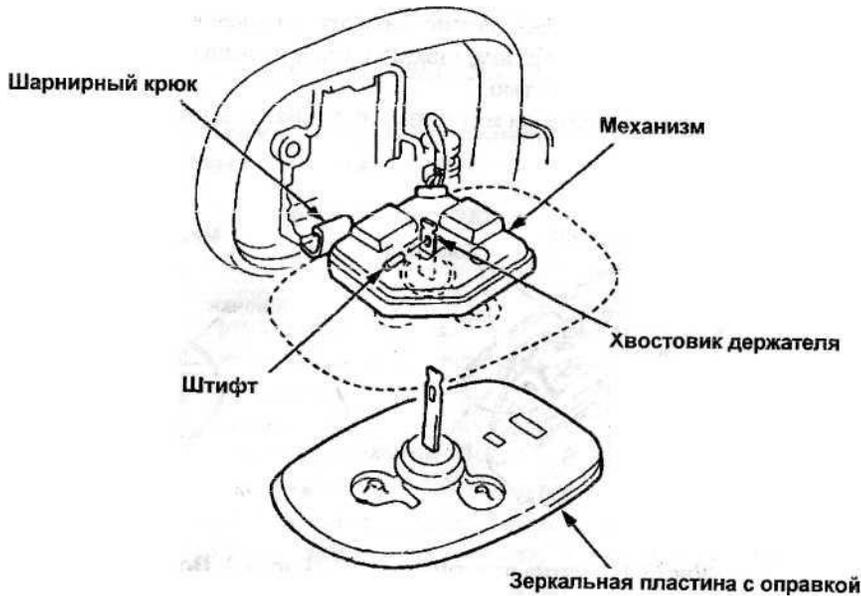


Рис. 3.3. Зеркало со штифтовым фиксатором

#### Ход работы

В ходе работы необходимо осуществить разборку зеркала. Прежде всего, по внешним признакам определяется вид конструкции зеркала. Далее его разборка производится в соответствии с указанным порядком. К моменту разборки нужно уметь ответить на контрольные вопросы, которые могут быть заданы преподавателем после разборки зеркала, но до его сборки.

После ответа на контрольные вопросы производится сборка зеркала в порядке, обратном разборке.

#### Контрольные вопросы

1. Какие конструктивные виды зеркал вы знаете?
2. Каков порядок разборки каждого вида зеркал?
3. Какие меры предосторожности необходимо соблюдать при работе с зеркалами?
4. Объясните принцип действия механизма регулировки.

капота вверх. Если подушки не создают сопротивления захлопыванию, даже при максимальном их вывинчивании, они должны быть заменены.

6. Балки бамперов должны быть отрегулированы так, чтобы зазоры справа и слева между бампером и фарами были одинаковы, а зазор между бампером и корпусом одинаковым по всей длине.

При регулировке капота и багажника следует ослабить крепления шарниров и замка и регулировать их совместно. После установки боковых зазоров (с крыльями) шарниры фиксируются. Далее, с помощью подушек, производится регулировка высоты.

При регулировке дверей также сначала настраиваются шарниры. Однако дверь в открытом состоянии следует подпирать домкратом. Скоба замка двери регулируется с ослабленными креплениями с помощью легких ударов киянки.

Чашка домкрата должна быть закрыта ветошью для защиты кромки двери. Также следует защищать и скобу замка вместе с прилегающими участками корпуса.

#### Ход работы

В ходе данной работы, по заданию преподавателя, следует отрегулировать, а затем проверить регулировку крышки капота или передней двери автомобиля.

Общий вид капота с точками регулировки и направлениями смещений показан на рис. 4.1. Начинать регулировку следует с ослабления креплений. Далее, в закрытом состоянии, крышка выравнивается так, чтобы достичь правильных зазоров по бокам. После этого крепления фиксируются и настраиваются опорные подушки. При необходимости высоту установки замка также можно откорректировать для надежного захлопывания и открывания. Регулировочные перемещения шарнира и замка показаны на рис. 4.2.



Рис. 4.2. Регулировочные движения шарнира и замка капота

Передняя дверь регулируется, начиная с шарниров. Шарниры должны обеспечивать правильные зазоры между дверью и другими панелями. Также шарниры влияют на совпадение уровней двери и переднего крыла. Перед ослаблением креплений шарниров дверь должна быть подперта домкратом. Общий вид процесса регулировки показан на рис. 4-3. Крепления шарнира показано на рис. 4.4.

**Внимание.** Во время регулировки двери стекло должно быть опущено во избежание его повреждения.

После установки зазоров шарнирами следует отпустить крепления скобы замка и отрегулировать опорные подушки так, чтобы при закрытии двери уровень ее задней кромки совпадал с уровнем задней двери. Вслед за этим скоба замка настраивается так, чтобы дверь закрывалась с легким хлопком.

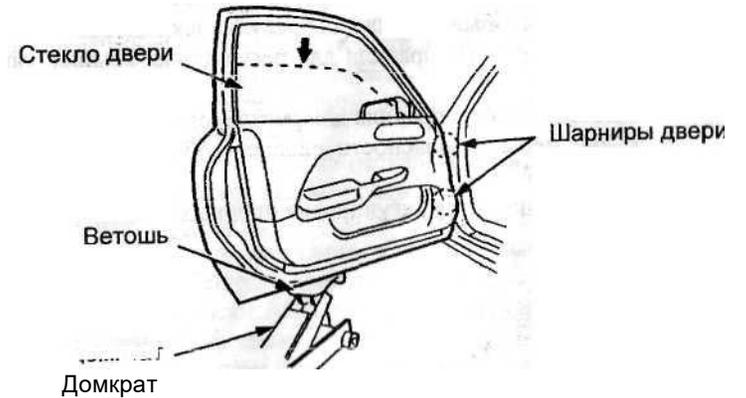


Рис. 4.3. Общий вид процесса регулировки двери

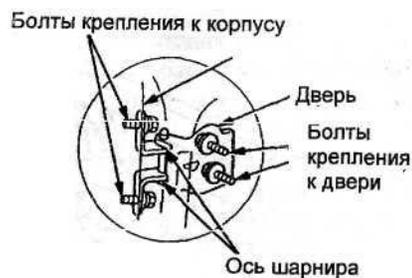


Рис. 4.4. Крепление шарнира

При необходимости опорные подушки могут быть окончательно отрегулированы после фиксации скобы замка. Расположение опорных подушек показано на рис. 4.5.

Отчет по работе должен включать:

- цель работы;
- задание преподавателя на регулировку определенной детали;
- общие данные об автомобиле;
- порядок операций регулировки;
- вывод о правильности регулировки на базе контрольных прове

рок.

### Контрольные вопросы

1. Какие панели кузова могут подвергаться регулировке?
2. Назовите общие принципы регулировки панелей.
3. Назовите особые правила для регулировки дверей.
4. Назовите особые правила для регулировки крышек капота и багажника.
5. Назовите особые правила для регулировки бамперов. ■
6. Какие меры безопасности следует соблюдать при регулировке дверей?
7. В чем заключается регулировка опорных подушек?



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 Изучение

### цветовой документации системы Sikkens

Цель работы: Получить практический навык в поиске цветового кода автомобиля и подборе рецепта ремонтной краски.

#### Краткая теория

Для приготовления красок Sikkens в настоящее время применяется несколько систем, различающихся по химической основе краски. Это системы Autocryl, Autocryl PLUS, Autobase, Autonova. На территории Дальнего Востока России в настоящее время практически используются только Autocryl и Autobase. Причем система Autocryl постепенно заменяется на более прогрессивную - Autocryl PLUS. Данный процесс должен быть полностью завершён к концу 2001 г.

Autocryl- система, предназначенная для создания однослойных покрытий без специальных эффектов. Эмали Autocryl создают твердое внешнее покрытие с глянцевым эффектом и не требуют дополнительного покрытия лаком. Эмали Autocryl являются двухкомпонентными, то есть используют химический отвердитель. Следовательно, полимерная пленка такой краски является необратимой и не может быть смыта растворителями. Именно поэтому покрытие Autocryl не требует защиты лаком.

Autobase- система, предназначенная для создания двух- и трехслойных покрытий с эффектами «металлик» и «перламутр». Эмали Autobase являются однокомпонентными и требуют перекрытия лаком. Лак, кроме защиты от внешних воздействий, придает покрытию объемный эффект и глянец.

В любом случае, независимо от системы, готовая краска состоит из нескольких исходных компонентов - тонеров, которые выбираются из еще большего набора, предоставляемого системой. Иными словами, каждая из систем, и Autocryl, и Autobase, предоставляют в распоряжение пользователя значительно больше исходных компонентов, чем может входить в состав одной краски.

Исходных оттенков существует несколько десятков, конечных цветов - тысячи. Поэтому очень важно правильно подобрать состав краски для получения нужного цвета.

Следует отметить, что код цвета, который обычно указывается на табличке в автомобиле, еще не является готовым указателем на формулу для приготовления краски. Может существовать множество вариаций цвета с одним и тем же номером.

Для однозначного поиска формулы краски существует цветовая документация системы Sikkens, которая позволяет находить формулу даже при неизвестном цветовом коде.

Первый вариант поиска предполагает знание кода. Для этой операции требуется книга-справочник цветов "Car Color Guide", в которой, по данным автомобиля (год выпуска, модель и код цвета автомобиля),

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6

### Приемка автомобиля в ремонт,

можно найти формулу краски (ее номер). Может случиться, что автомобиль был перекрашен до поступления в ремонт. Тогда его код краски может не соответствовать его реальному цвету. Для проверки данного факта существуют веера цветовых образцов - "Car Color Swatch". Если образец на веере не совпадает с автомобилем, можно подобрать другой образец, более близкий, из той же группы цвета. Соответственно код цвета окажется другим.

Для данного кода (формулы) может существовать несколько оттенков; один из которых подбирается по лепестковым веерам "Color Variants".

Второй вариант поиска предполагает незнание кода автомобиля. Он используется в данной работе.

#### Ход работы

Для практического поиска кода цвета взять образец окрашенной поверхности (лючок).

Использовать книгу цветовых образцов "Color Map" из набора цветовой документации. В книге следует найти квадрат с соответствующим оттенком и записать строку и столбец, а также номер страницы. Например: (469, B5). При поиске подходящего квадрата-образца следует помнить, что под различным освещением и при разных углах зрения краска может приобретать различные оттенки, называемые флип-тонами. Для правильного подбора образца необходимо сверять его с оригиналом при дневном свете и под различными углами. Только при совпадении со всех точек зрения образец можно считать соответствующим.

Далее по книге "Color Map Index" находится номер формулы краски. Вполне может оказаться, что найденный код не соответствует данной марке машины и году выпуска. Но это не является ошибкой.

Для получения состава формулы служит система микрослайдов "микрофишей". Необходимо взять микрофиш для соответствующей системы Autocryl или Autobase и вставить его в устройство чтения. Далее по номеру находится формула краски.

#### Контрольные вопросы

1. Доказательство необходимости индивидуального подбора цвета.
2. Общая технология изготовления краски с индивидуальным подбором.
3. Назначение цветовой документации, входящие в её состав каталоги и их назначение.
4. Классический и современный пути поиска рецепта краски.
5. Подбор рецепта с помощью спектрофотометра.
6. Системы отделочных покрытий (одно-, двух- и трехслойные).
7. Назначение смесительной установки.
8. Способ приготовления краски при известном рецепте.
9. Способы контроля качества подбора цвета.

.....

**Цель работы:** Изучить процедуру приемки автомобиля в ремонт при кузовных повреждениях, получить начальные навыки проведения осмотра и дефектовки.

#### Краткая теория

Ремонт кузова автомобиля, как и любой другой сложный ремонт, начинается с приемки. Основная цель данной операции - в присутствии заказчика (владельца) установить объем и сложность работ, а также сроки их выполнения.

Кузовной ремонт отличается от других видов ремонта невероятным многообразием повреждений, искажений формы, взаимных смещений деталей. Кроме того, приемщику следует учитывать десятки других факторов, таких как:

- наличие коррозии на металле;
  - состояние элементов крепежа (болтовых соединений);
  - распространение деформации на несъемные несущие элементы кузова, такие как лонжероны, днище, боковые стойки;
  - возможность и целесообразность восстановления поврежденных деталей;
  - деформации и разрывы пластмассовых деталей (облицовок);
  - уровень сложности отделочного покрытия (простая краска или со спецэффектами);
  - имели ли детали более ранние повреждения (ремонтировались ли прежде и с каким уровнем качества);
  - сложность изгибов корпусных деталей;
  - величину вытягивания металла;
- 'необходимость снятия агрегатов, деталей подвески, электропроводки, внутренней отделки, оборудования салона;
- и многое другое, что может повлиять на сложность ремонтных операций и сроки выполнения работы. Причем цена и сроки должны быть четко обоснованными, а не взятыми "с потолка". Другими словами, приемщик должен убедить клиента в правильности своей оценки, если потребуется, путем подробного разъяснения перечня операций, которые предстоит выполнить.

Каждое солидное предприятие имеет в своем арсенале несколько альтернативных технологий ремонта, различия между которыми кроют-

ся обычно в стадии отделочных операций. Технологии различаются ценой, временем и качеством.

Только в данном отношении приемщик может пойти на уступки клиенту в цене; и времени, объясняя, однако, что клиент потеряет в качестве. Нужно отметить, что наиболее дорогостоящее оборудование и наиболее квалифицированный персонал используются как раз на конечных стадиях отделки. Таким образом, различия между самой дешевой технологией и самой дорогой могут быть довольно существенными.

Естественно, нет смысла предлагать клиенту технологию с вырезкой и заменой сильно поврежденных деталей и со 100% коррозионной защитой, если речь идет о машине 10-летнего возраста, которой остался год пробега до утилизации. В случае применения самого дорого варианта стоимость ремонта превысит стоимость самого автомобиля. Выход из такой ситуации - предложить клиенту ремонт с более простыми материалами (среднего ценового сегмента) и без дорогой коррозионной защиты. Материалы среднего сегмента могут не обеспечить высоких результатов ремонта, а их технология может привести к увеличению срока ремонта. Все это должно быть разъяснено клиенту.

Конечно, каждое предприятие само решает использовать ли различные технологии, или остановиться только на одной. Также предприятие решает, разъяснять ли клиенту оценку его ремонта или просто называть стандартную цену, принятую на данном предприятии для такого вида работ.

В настоящее время качественный кузовной ремонт пользуется высоким спросом, и на солидных предприятиях существует очередь на ремонт. В такси случае предприятие, конечно, не будет ни упрощать технологию, рискуя снизить качество, ни снижать цену ремонта.

В любой ситуации приемщик должен, хотя бы для себя, составить мнение об автомобиле и оценить трудозатраты на его ремонт.

Для подробного описания ремонтных операций используется документ - "ремонтная ведомость", содержащий перечень выполняемых действий, затрачиваемое время и оценку.

Пункты ремонтной ведомости не должны опускаться до таких подробностей, как отвинчивание болта или сушка шпатлевки инфракрасной сушилкой. Пункты должны содержать принципиальные ключевые моменты, понятные для клиента, например:

- снятие навесных элементов в районе повреждения;
- рихтовка врыла;
- снятие пластмассовой облицовки бампера;
- удаление остатков стекла и клея-герметика (при замене лобового или заднего стекла) и т. д.

Пункты должны быть согласованы с клиентом, и он, в конечном счете, должен подписать ведомость. Кроме ремонтной ведомости, с клиентом может быть обсужден "акт приемки" или "акт дефектовки". Это особенно важно при приеме дорогих автомобилей. В акте могут быть отражены все неисправности и дефекты автомобиля, имеющие отношение к внешнему виду, а также дополнительные улучшения, внесенные владельцем. Такой документ застрахует владельца от случайных повреждений, которые могут быть нанесены в ходе ремонта другим участкам кузова, а предприятие - от несправедливых претензий к качеству. В акте может быть также отражено, что автомобиль ремонтировался ранее и, к примеру, Недостаточно квалифицированно.

В конце приемщик должен проследить, чтобы в автомобиле не осталось посторонних предметов и чтобы системы безопасности (сигнализация) были деактивированы.

Такие операции, конечно, тоже производятся по усмотрению самого предприятия. Если на предприятии принят определенный технологический процесс, который мастера хорошо знают, а клиенту этот процесс не раскрывается, ремонтную ведомость можно не составлять.

В случае полной перекраски машины, неплохо убедиться в наличии у "владельца" документов на нее.

## Ход работы

В ходе работы необходимо составить акт приемки в ремонт и ремонтную ведомость. Нет необходимости в ведомости проставлять время и цену операций— они на каждом предприятии будут свои. Большое внимание следует уделить самому перечню операций.

Чтобы правильно его составить, необходимо представить, что вы сами беретесь за ремонт и занести в список последовательность действий с общим порядком: разборка - ремонт — сборка.

Перечень должен быть подробным и законченным. В нем должны быть отражены возможные "подводные камни", которые встретятся на пути исполнителя, например:

- заржавевшие болты крепления, которые невозможно будет отвернуть;
- наличие следов прежнего ремонта, особенно грозящих неприятностями в виде сквозных проржавевших дыр под слоем старой шпатлевки;
- нарушение геометрии кузова и подвески и т. д.

Кроме того, следует указать свои замечания по поводу целесообразности ремонта некоторых деталей. К примеру, двери, пороги, цен-

тральные стойки часто проще или надежнее заменить полностью, чем рихтовать, а бампера лучше заменять, из соображений безопасности.

Такая детализация нужна именно в процессе обучения, для получения навыков оценки.

Акт приемки и ремонтная ведомость имеют вид произвольных таблиц или нумерованных списков.

В данной работе достаточно иметь всего две колонки в каждом списке: номер и описание пункта. Примеры акта и ведомости приведены соответственно в табл. 1 и 2.

Часто, вместе с подобными документами, на ремонтном предприятии используют рисунок-развертку корпуса автомобиля. Рисунок попросту включает все кузовные панели и на нем можно точно указать места повреждений. Такой рисунок включен и в эту работу. На него следует нанести места повреждений обследуемого автомобиля и пронумеровать их. Далее в акте эти номера можно использовать для ссылок на конкретные повреждения.

Таблица 1

-- **Акт приемки автомобиля в ремонт**

1.	Повреждено переднее правое крыло (№1 на карте повреждений)
2.	Отсутствует левый передний габаритный фонарь
7.	и т. д.

Таблица 2

**Ремонтная ведомость**

1.	Снятие бампера
2.	Снятие поврежденного крыла
3.	Снятие декоративных деталей передка и оптики
7.	и т. д.

**Содержание отчета и защита работы**

Отчет по работе выполняется один на бригаду. Отчет должен включать:

- титульный лист;
- описание поступающей в ремонт машины (марку, модель, год выпуска, данные владельца, дату и время поступления);

- акт приемки в ремонт (отдельный лист);
- ремонтную ведомость (отдельный лист);
- рисунок-развертку корпуса.

Защита работы состоит в объяснении (обосновании) пунктов ремонтной ведомости. Вы должны уметь отстаивать свою позицию.

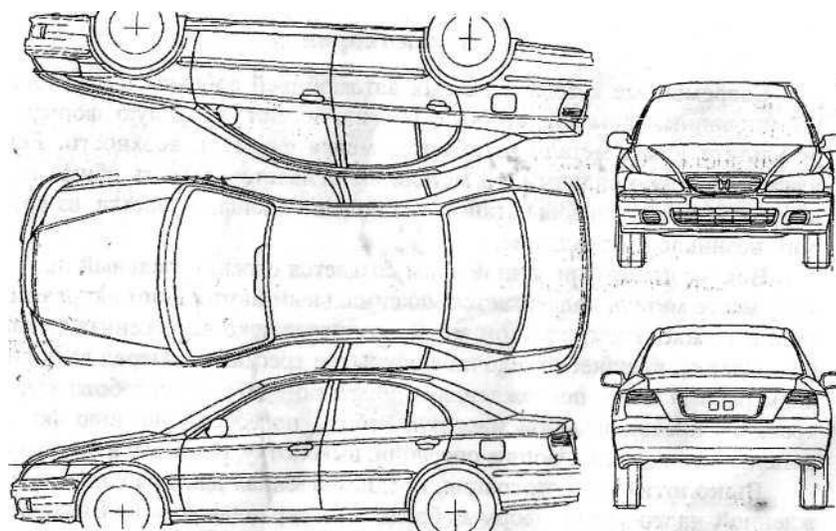


Рис. 6.1. Развертка корпуса автомобиля

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7

### Восстановление формы поврежденных металлических частей

Цель работы: Ознакомиться с основными приемами, оборудованием и инструментом для правки металлических деталей.

#### Краткая теория

Современные кузова легковых автомобилей собраны из листовых штампованных деталей, которые обычно имеют выпуклую форму. В результате удара металл изгибается, меняя форму поверхности. Если удар достаточно сильный, то металл вытягивается, то есть общая площадь поврежденной зоны становится больше площади участка, из которого возникло повреждение.

Вокруг деформированной зоны создается ограничительный пояс, в этом месте металл подвергается максимальным внутренним напряжениям и вытяжке. Иногда в этом месте возникает ярко выраженная кромка или складка, внешнее отделочное покрытие трескается. Перед выполнением работы место повреждения и прилегающую зону освобождают от краски и противоржавной мастики. Работы по восстановлению формы детали включают следующие операции: выколотку, рихтовку и вытяжку.

Выколотка - это операция, предназначенная для придания поврежденной части кузова формы, близкой к первоначальной. Выколотка осуществляется приложением усилия (давление или удары), противоположного усилию, которое вызвало деформацию. Если в зоне повреждения находятся жесткие сечения (ребра жесткости, наложение листов и т.д.), выколотку начинают с этих мест, чтобы они не мешали восстановлению более тонкого металла.

Если вмятина обширная, но неглубокая, ее выравнивают нанесением ударов на вершине вмятины. Если вмятина глубокая, ее выравнивают постепенно, начиная от края, при этом под выправляемую поверхность на границе вмятины подставляют упор соответствующей формы.

Выколотку давлением производят с помощью домкрата, однако нужно следить, чтобы домкрат в точках опоры не создавал новых вмятин.

В случае ударной выколотки подбирают упор, схожий по форме с недеформированной поверхностью. Удары лучше всего наносить деревянной киянкой (если позволяет место). Киянка не оставляет следов на металле и не вызывает дополнительного его вытягивания.

Выколотку съемных деталей, таких как крылья или фартуки, желательно производить на автомобиле без снятия по следующим причинам:

- места сопряжения с другими деталями позволяют контролировать форму;
- деталь не нужно поддерживать;
- снятая деталь теряет жесткость, поверхности сопряжения могут изменить форму, при выколотке и установке деталь будет испытывать новые напряжения.

Если невозможно произвести выколотку установленной детали, ее производят в два этапа:

- предварительную со снятием;
- окончательную, после установки детали на место.

Если деталь смята в продольном направлении, выколотку производят с применением растягивающих приспособлений. Иногда кромку большой складки целесообразно сначала разрезать, чтобы дать детали свободу выпрямления, далее складку выравнивают, а щель заваривают и зачищают (рис. 7.1).

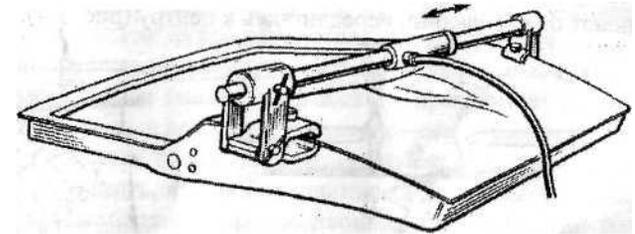


Рис. 7.1. Растяжка панели с помощью гидравлики

Выколотка поверхностей, доступ к которым с обратной стороны затруднен, производится при помощи специальных поддержек (рис. 7.2).



Рис. 7.2. Выколотка труднодоступных полостей

Выколотка поверхностей, доступ к которым с обратной стороны невозможен, производится с помощью крючков или приварных "гвоздей" и инерционного молотка (рис. 7.3).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8

### Устранение неровностей корпусных деталей с помощью полиэфирных заполнителей (шпатлевок)

Цель работы: Изучить методы и инструменты для применения шпатлевок. Изучить технологию подготовки шпатлевок к работе, нанесения и последующей обработки.

#### Краткая теория

Шпатлевки предназначены для заполнения неровностей поверхности, остающихся после выколотки и рихтовки, то есть это следующий этап ремонта после правки металла.

Шпатлевки отличаются по химическому составу, наличию специальных наполнителей, плотности и качеству. Поскольку в настоящее время практически используются только полиэфирные и нитроцеллюлозные шпатлевки, мы не будем рассматривать другие виды.

Полиэфирные шпатлевки могут быть нескольких видов по плотности. Легкие шпатлевки (малая плотность) — практически не "сползают" с вертикальных и перевернутых (потолочных) поверхностей даже при нанесении толстым слоем. Допускают нанесение слоем до 10 мм. Однако следует помнить, что любая шпатлевка дает усадку и практически невозможно выровнять большую площадь при нанесении толстым слоем. В любом случае не рекомендуется нанесение шпатлевки слоем более 2-х мм, хотя иногда нет иного выхода.

Недостаток легких шпатлевок — высокая пористость, поэтому требуется перекрывать такие шпатлевки слоем порозаполнителя, в роли которого могут выступать шпатлевки других видов, рассмотренные ниже, а также жидкая шпатлевка. Преимущество — легко обрабатываются абразивным инструментом, легко наносятся и обычно имеют хорошее временное соотношение нанесения/сушка.

Универсальные шпатлевки (средняя плотность) — могут использоваться и самостоятельно, и как порозаполнитель для легких шпатлевок. Обычно имеют усредненные во всех отношениях характеристики. Обрабатываются тяжелее, чем шпатлевки легкого типа, менее подвержены усадке и порообразованию. Именно универсальные шпатлевки иногда снабжают дополнительными присадками, обеспечивающими специальные свойства, такие как адгезия к алюминию и оцинкованной стали или к пластмассе.

Порозаполнители (высокая плотность) — используются только для заливки пор на предшествующих слоях шпатлевок, не предназначены для заполнения больших неровностей. Очень плохо обрабатываются

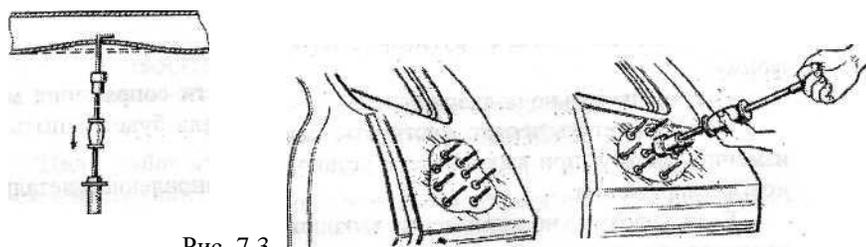


Рис. 7.3.  
Применение инерционного молотка

Рихтовка — это конечная операция правки металла до состояния, близкого к штампованным деталям. Рихтовку осуществляют ударами молотка по листу, который опирается на наковальню. Используемая наковальня должна обладать большой массой, гладкой поверхностью и формой, близкой к форме восстанавливаемой поверхности.

Исправление вмятин, имеющих овальную лицевую поверхность, начинают от периферии, передвигаясь к центру (рис. 7.4).

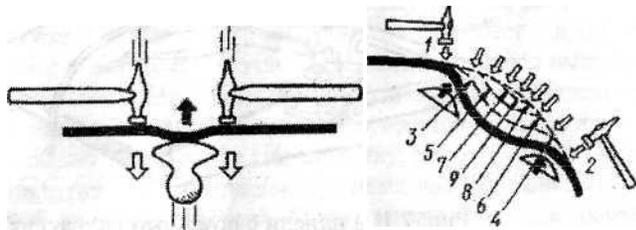


Рис. 7.4. Рихтовка поверхности

Для рихтовки небольших изгибов можно использовать специальный "усадочный молоток" с насечкой. При его использовании металл не "плывет" и его длина восстанавливается до первоначальной.

#### Ход работы

В ходе работы необходимо изучить имеющийся в наличии инструмент для правки металла и исправить небольшое повреждение на детали кузова.

Правка производится с применением операций выколотки и рихтовки под руководством учебного мастера. При проведении операций следует учитывать, что качество правки должно быть таким, чтобы слой накладываемой шпатлевки не превышал 2 мм.

#### Содержание отчета

Отчет должен содержать цель работы и описание повреждения, которое подлежит правке. Туда же должны быть включены зарисовки используемого инструмента и описание выполняемых действий.

абразивным инструментом. Обычно позволяют регулировать время жизни на шпателе путем изменения количества отвердителя. Благодаря этому свойству, эти шпатлевки можно долго "выглаживать" и "размазывать" на стадии нанесения что очень важно для поверхностного слоя. Их технологическим заменителем служат жидкие шпатлевки.

**Жидкие шпатлевки (высокая плотность)**- являются одним из разновидностей порозаполнителя. Наносятся через пистолет как отделочное покрытие. Они не предназначены для заполнения больших неровностей- только для заливки пор и царапин на предыдущих слоях шпатлевок.

В настоящее время, с появлением новых грунтов-выравнивателей (с высоким твердым остатком), необходимость применения жидких шпатлевок практически отпала, так как грунты способны заливать неровности и поры, даже после шпатлевок низкой плотности. Однако, применяя жидкую шпатлевку, можно упростить поверхностную обработку твердой шпатлевки.

**Шпатлевки с алюминиевым наполнителем** — имеют высокую плотность и малую пористость. Благодаря наполнителю, практически не имеют усадки, а коэффициент температурного расширения близок к металлу. Такими шпатлевками можно покрывать большие площади металла, которые не будут подвергаться искажениям от усадки или расширения.

Обязательно требуется перекрывать такие шпатлевки слоем обычной, так как они практически не обрабатываются шлифованием.

**Шпатлевки со стекловолокном** — после застывания образуют твердое вещество, по прочности не уступают листовому металлу. Такими шпатлевками можно не только заполнять большие неровности, но и закрывать сквозные отверстия (например от коррозии), диаметром до 30 мм. Уложенная тонким слоем такая шпатлевка образует заплату, по структуре напоминающую стеклотекстолит (или другой конструкционный композит). Обязательно перекрывается достаточно толстым слоем другой шпатлевки, так как не только не шлифуется, но и не выглаживается до ровной поверхности шпателем (мешают волокна). Требуется высоких навыков для работы.

Нитроцеллюлозные шпатлевки- не имеют отвердителя и могут укладываться на отделочное покрытие. Предназначаются для заделки трещин и царапин на краске и лаке, когда нет необходимости в полном ремонте. Иногда выпускаются с добавкой пластификатора, что позволяет использовать их для заделки царапин на пластмассовых деталях (бамперах).

## Технология применения

Полиэфирные шпатлевки наносятся на чистый металл, так как не имеют адгезии (прилипания) к отделочным покрытиям. Полиэфирные шпатлевки перед применением смешиваются с отвердителем. Реакция с отвердителем начинается немедленно, поэтому время нанесения шпатлевки ограничено (примерно 5 мин). Далее шпатлевка начинает терять свои пластичные свойства и должна быть оставлена в покое, иначе внутренняя структура будет разрушена (при дальнейшем размазывании шпатлевка скатывается комками, как сухая глина).

Далее следует период ожидания, пока шпатлевка набирает твердость, достаточную для шлифования (время готовности к обработке). Это занимает примерно 20... 30 мин (у порозаполнителей и шпатлевок с волокном все периоды гораздо больше). После твердения шпатлевка должна быть обработана примерно в течение часа, так как дальше твердость будет еще расти и обработка затруднится. Максимальную твердость и прочность шпатлевки набирают через несколько часов.

Различают два способа обработки шпатлевки - "мокрое" и "сухое" шлифование. Мокрое - производится водостойкой наждачной бумагой со смачиванием водой. При этом эффективность шлифовки выше, а, главное, пыль от шлифовки сразу смывается. Однако шпатлевка впитывает влагу, что создает дополнительные проблемы. Сухое шлифование требует пылеотвода и/или защиты органов дыхания. Однако технологически такой путь надежнее - он страхует от многих проблем в дальнейшем и сохраняет технологическое время (отсутствует сушка).

Шлифовка шпатлевок осуществляется в 2-3 этапа наждачными бумагами^ различных градаций (в сторону увеличения градации и уменьшения зерна). Начинают шлифовку бумагой P80, затем продолжают P180 и заканчивают от P240 до P400 в зависимости от условий. Движение шлифовки должно быть возвратно-поступательным, по одному направлению. При переходе на следующую градацию направление меняется на 90°.

Следует помнить, что при "мокрой" шлифовке агрессивность наждачной бумаги выше и градацию нужно выбирать на 100 единиц ш.ннс.

## Ход работы

В ходе работы необходимо практически исправить небольшое повреждение с помощью шпатлевки.

Перед применением шпатлевки место повреждения обрабатывается наждачной бумагой низкой градации (Р40) для удаления старых покрытий и получения риски на металле нужной глубины (для лучшего прилипания шпатлевки). Необходимо помнить, что шпатлевка наносится только на чистый металл, поэтому края повреждения нужно зачистить с запасом.

Шпатлевка готовится к работе в соответствии с инструкцией. Способы нанесения показаны на рис. 8.1—8.3.

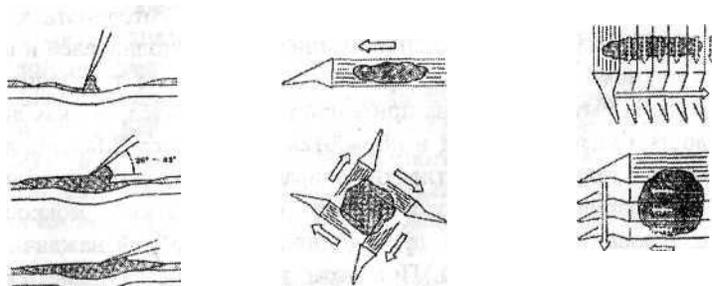


Рис. 8.1. Движения шпателя при укладке шпатлевки

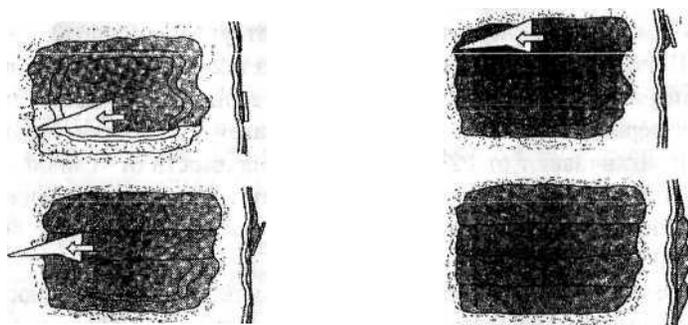


Рис. 8.2. Нанесение шпатлевок на вертикальную поверхность

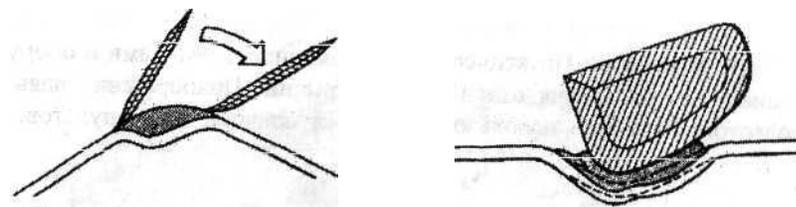


Рис. 8.3- Нанесение шпатлевок на изогнутую поверхность

Далее выдерживается период ожидания (20-30 мин) и начинается обработка наждачной бумагой. Шлифовка производится обязательно с применением шлифков различной длины и формы. Шлифовка рукой не приемлема, так как в этом случае усилие прижатия абразива к поверхности будет различным, и поверхность окажется волнистой.

## Содержание отчета

Отчет должен содержать следующие пункты:

- цель и содержание работы;
- описание повреждения (вид, место расположения, глубина);
- описание применяемой шпатлевки (соотношение с отвердителем, время жизни на шпателе, время затвердевания, пористость, марка);
- описание применяемого инструмента;
- ваше мнение о качестве материала (удобство укладки, обработки).

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 9

### Нанесение отделочных покрытий

Цель работы: Практическое ознакомление с методами и оборудованием для нанесения отделочных покрытий. Приобретение навыков подготовки к работе, использование и обслуживание краскопульты.

#### Краткая теория

Под отделочными покрытиями в технологии кузовного ремонта подразумеваются краски и лаки, образующие внешний декоративный слой покрытий. Однако мы будем понимать под этим термином все покрытия, наносимые через краскопульт, то есть жидкие материалы. Кроме красок и лаков в это понятие войдут грунты-выравниватели.

Практически все отделочные покрытия поставляются в сгущенном виде и без отвердителя в составе. Другими словами, перед применением в краски, лаки и некоторые грунты добавляются разбавители, а также отвердитель (непосредственно перед применением).

Подготовленный к работе материал должен быть использован немедленно, так как начинается реакция с отвердителем. Кроме того, некоторые краски начинают распадаться на фракции, будучи разбавленными долгое время. Например, из краски Autobase металл выпадают частицы металла при долгом содержании в разбавленном состоянии.

#### Инструменты для нанесения

Для нанесения жидких материалов используются краскопульты, которые в настоящее время чаще называют *окрасочными пистолетами*, или просто *пистолетами*. Когда разговор идет на тему кузовного ремонта, этот термин не воспринимается неверно.

Окрасочные пистолеты бывают трех видов по способу подачи материала к распылительной головке.

1. Подача самотеком осуществляется из бачка, расположенного сверху. Это наиболее часто применяемый вид пистолета.

2. Подача всасыванием осуществляется из нижнего бачка с помощью диффузора. Нижний бачок имеет обычно емкость 2 литра, поэтому такие пистолеты более пригодны для больших объемов работ.

3. Подача под давлением осуществляется через шланг из внешнего нагнетательного бака. Через такие пистолеты можно укладывать на поверхность материал повышенной вязкости и продолжать непрерывную работу до нескольких часов, так как объем внешнего бака принципиально не ограничен.

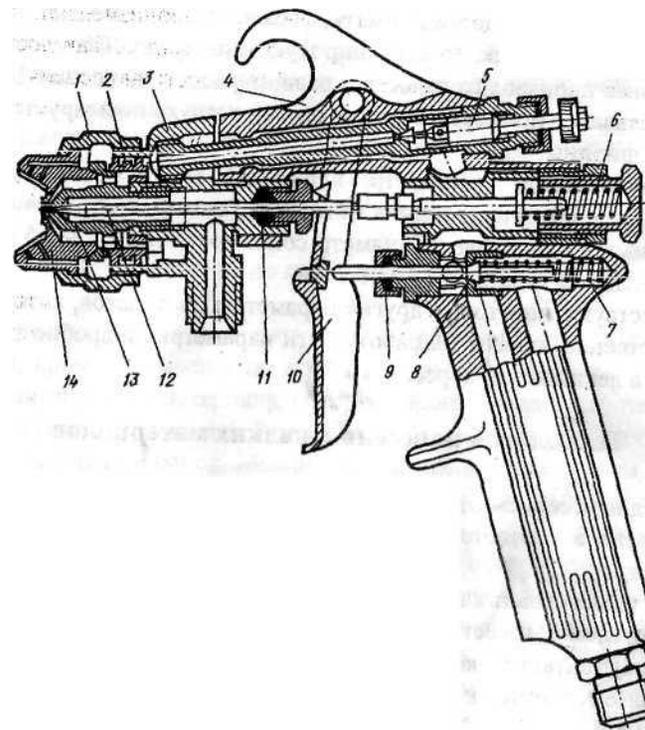


Рис. 7.1. Устройство окрасочного пистолета (краскопульт):  
1 - распылительная камера; 2 - гайка накидная; 3 - корпус распылительной головки; 4 - корпус краскопульты; 5 - регулятор раскрытия факела; 6 - пружина иглы; 7 - пружина воздушного клапана; 8 - воздушный клапан; 9 - уплотнение воздушного клапана; 10 - курок; 11 - уплотнение иглы; 12 - игла; 13 - сопло; 14 - распылительная головка

Краскопульт имеет ряд важных технических характеристик:

Расход материала в единицу времени измеряется в л/мин, показывает производительность пистолета. Обычно это число лежит в диапазоне от 100 до 300 л/мин.

Расход воздуха в единицу времени измеряется в л/мин, показывает, насколько мощный компрессор требуется для обслуживания данного пистолета. Лишь небольшая доля расходуемого воздуха уходит на рас-

пыление жидкого материала, остальной поток необходим для формирования факела.

Факел пистолета должен иметь, форму, приблизительно напоминающую бытовой веник, то есть широкую и ачоскую. Так достигается максимальная производительность и равномерность нанесения. Ширина факела составляет примерно 20 см, и расход воздуха нормируется исходя из этой ширины.

**Диаметр сопла**- параметр, влияющий на производительность краскопульта и качество распыла материала (атомизацию). Для широко применяемых лаков и красок диаметр сопла составляет 1,3-1,5 мм, для грунтов и жидких шпатлевок 1,6-1,8 мм

Существуют некоторые другие параметры пистолетов, которые менее существенно влияют на работу. Эти параметры подробно рассматриваются в лекционном курсе.

### **Технология нанесения жидких материалов**

Перед нанесением отделочного покрытия поверхность должна быть подготовлена в соответствии с общим технологическим процессом и обезжирена.

Материал готовят к применению путем смешивания с разбавителем и отвердителем в известных пропорциях (устанавливаются технологической документацией компании-производителя) и в определенном порядке. Далее готовится к работе сам пистолет:

- регулировка факела открывается на максимум;
- регулятором расхода воздуха (внутренним или внешним) устанавливается входное давление в соответствии с инструкцией на наносимый материал (обычно это давление составляет 1—2 кгс/см<sup>2</sup>);
- материал заливается в бачок пистолета.

После этих операций все готово к нанесению (нужно также учитывать требования безопасности для проведения окрасочных работ). При нанесении пистолет держится горизонтально или под углом до 45 градусов и перемещается в горизонтальной плоскости. Скорость движения должна быть такой, чтобы материал ложился слоем, достаточным для полного растекания капель, но не давал потеков.

В каждом пистолете предусмотрено две степени открытия иглы распылителя:

- включение подачи воздуха (примерно 1/2 хода);
- включение подачи материала (нажатие до упора).

Перед началом каждого прохода пистолет отводится за край окрашиваемой поверхности. Сначала открывается подача воздуха и начина-

ется плавное движение. Далее курок дожимается до упора, когда пистолет оказывается над поверхностью. Точно так же, в конце хода, пистолет отводится за край поверхности, и лишь после этого выключается подача материала и прекращается равномерное движение. Иными словами, не допускается остановка движения или включение подачи материала над окрашиваемой поверхностью.

Всегда материалом закрывается весь окрашиваемый участок, а лишь потом, если этого требует технология, накладываются дополнительные слои.

### **Обслуживание пистолетов (краскопультов)**

Обычно окрасочные пистолеты не требуют специального обслуживания, кроме промывки по окончании работы. Пистолет промывается разбавителем для материала, которым производилась работа. Промывка осуществляется обычным "выдуванием" в рабочем режиме с добавлением разбавителя в бачок. Можно промывать пистолет таким же образом без подачи воздуха (самотеком). После общей промывки отвинчивается накидная гайка и протирается внутренняя часть формирователя факела.

Следует очень осторожно обращаться с окрасочными пистолетами. Не допускается чистка какими-либо металлическими или абразивными инструментами либо пастами (за исключением специальных щеток). Также губительными для пистолета являются любые удары по распылительной головке. Пистолеты запрещается ронять или бросать на твердую поверхность. Идеальное место хранения - специальный держатель или переносной ящик.

### **Ход работы**

1. Подготовить окрашиваемую поверхность (обезжиривание).
2. Включить компрессор и довести давление до уровня 3-4 кг/см<sup>2</sup>.
3. Подключить пистолет к компрессору и отрегулировать давление на входе в пистолет. Давление должно быть порядка 2 кг/см<sup>2</sup>.
4. Подготовить наносимый материал:
  - смешать, если требуется, материал с отвердителем;
  - смешать материал с разбавителем до получения необходимой вязкости.
5. Залить подготовленный материал в бачок пистолета.
6. Произвести окраску поверхности (нанесение):
  - пистолет отводится за левый край окрашиваемой зоны;
  - включается подача воздуха (нажатие до первого упора);

- начинается плавное движение руки в сторону окрашиваемой по поверхности (слева направо);
  - в момент, когда пистолет оказывается у границы окрашиваемого участка, включается подача краски (полное нажатие на курок);
  - в момент, когда пистолет проходит границу окрашиваемого участка (оказывается в конце прохода справа), подача краски отключается, далее отключается подача воздуха.
7. Повторить проходы необходимое количество раз.  
8. Отключить компрессор и пистолет, промыть пистолет.

### Содержание отчета

Отчет должен содержать:

- цель работы;
- описание используемого материала, включая пропорции смеси вания;
- описание используемого оборудования (марки и основные характеристики);
- расход материала (разбавленного) на 1 м<sup>2</sup> укрываемой поверхности;
- вывод по работе.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 10

### Устранение дефектов отделочного покрытия

**Цель работы:** Изучить основные дефекты, возникающие на отделочном покрытии по окончании ремонта, изучить методы их исправления и предотвращения.

### Краткая теория

**В** технологии кузовного ремонта подробно изучены и описаны более 20 дефектов отделочного слоя:

- отслаивание краски в связи со слабой адгезией;
- осветление отдельных участков в связи с неравномерностью укладки пигмента (чаще всего - металла);
- пузырение поверхности;
- матовость (помутнение лака внутри слоя);
- загустевание материала (до нанесения);
- мелование;
- волосяные трещины;
- скалывание (уже после сушки);
- яблочность;
- кратерообразование;
- оконтуривание (проявление границ шпатлевки сквозь слои покрытия);
- разнотон (различия в цвете);
- плохое отверждение (поверхность не набирает твердость);
- перепыл (мелкие сухие капли материала, которые не растекаются);
- включение (оседание) пыли;
- расслоение пигмента;
- отсутствие глянца (часто можно просто заполировать);
- плохая укрывистость (является свойством самого материала);
- вспучивание (отрывание полужесткой пленки материал» <п поверхности);
- шагрень (мелкая волнистость поверхности);
- ноздреватость (мелкие дырочки в поверхности);
- внутреннее ржавление (проявляется через длительное время);
- подтеки (типичная ошибка нанесения);
- царапины;

- прорыв пузырьков (мелкие пузырьки поверх дырочек на поверхности);

- водяные метки;

- сморщивание (пленка материала отрывается от поверхности).

Чаще всего причина дефекта кроется в нарушении технологии на самом этапе нанесения отделочного слоя или даже на предыдущих этапах. Некоторые дефекты образуются в результате ошибки маляра, некоторые заложены заранее. Большинство дефектов не могут быть устранены после окончания работы - требуется полная или частичная переделка нескольких этапов. Однако существуют дефекты, которые возможно устранить, то есть работа в конечном итоге будет спасена.

Устранимые дефекты связаны с ошибками на последнем этапе (не "уходят вглубь"). Вот краткое описание этих дефектов:

**Шагрень**- очень распространенный дефект. Представляет собой мелкие неровности на поверхности краски, различимые невооруженным глазом. Может быть вызвана множеством причин, таких как слишком высокая вязкость наносимого материала, слишком большой диаметр сопла пистолета, слишком быстрый разбавитель, неправильное давление в пистолете.

Все эти факторы приводят в конце концов к одному и тому же результату - капли краски, падающие на поверхность, не растекаются и не образуют ровного слоя. Бугорки, образующие шагрень,- есть не что иное, как остатки этих капель.

Способ устранения шагрени- сошкуривание до ровной поверхности с последующей полировкой. Если шагрень слишком велика, то требуется полное удаление слоя и повторное нанесение. Сошкуривается шагрень очень мелким абразивом, порядка P1500-P2000 с водой. Обязательно применяется мягкий шлифок.

Подтеки - этот дефект также очень распространен. Пленка краски держится на поверхности до определенного предела. Если толщина жидкого слоя превышает предельное значение- пленка начинает стекать с поверхности. Напылять краску необходимо так, чтобы толщина покрытия не превышала указанного предела. К сожалению, измерить его в процессе нанесения невозможно, поэтому маляр должен знать из собственного опыта, с какой скоростью следует двигать пистолетом. Однако небольшая задержка движения, слишком низкая температура поверхности или материала, слишком низкая вязкость, чрезмерное приближение пистолета к поверхности - все это может привести к появлению подтека.

Ни в коем случае нельзя пытаться убрать подтек сразу после возникновения. Нет ни одного удачного способа, как это сделать. После

высыхания и затвердевания краски или лака подтек может быть удален сошкуриванием, подобно шагрени, водостойкой бумагой P1500-P2000. Далее поверхность следует заполировать.

ЛМІУКГМ сильные подтеки устранить кринке сложно — работу приходится переделывать.

**Оседание пыли**- данный дефект возникает практически всегда, если машина окрашивается вне камеры. Избежать данного дефекта невозможно - если в воздухе есть пыль, она обязательно окажется на окрашенной поверхности и утонет в слое краски. Устраняется данный дефект полировкой. Кроме того, полировкой могут быть устранены такие дефекты, как перепыл, матовость (недостаточный глянец) и другие микронеровности на поверхности.

### Ход работы

В качестве объекта данной работы выступает любая окрашенная деталь с дефектами поверхностного слоя.

Прежде всего, следует обнаружить участки с дефектами и определить вид дефекта.

Если дефект относится к устранимым, его следует исправить с помощью наждачной бумаги P1500 "Fine". Дефектный участок смачивается водой, лист наждачной бумаги вымачивается в воде и закрепляется на мягком шлифке.

Далее дефект сошкуривается круговыми движениями. Ваша задача- получить ровную поверхность без дефекта. Оставшийся матовый участок может быть устранен последующей механической полировкой.

### Содержание отчета

.Отчет по работе должен включать следующую информацию:

- Цель работы;
- описание поверхности, вид покрытия, виды дефектов, размер дефектной зоны;
- \* описание способа устранения и вывод о результатах. Если при удалении дефекта покрытие прошкуривается насквозь - следует сделать вывод о необходимости полного перекрашивания.

## ЛИТЕРАТУРА

Пресняков В. А. Конструкция, расчет и потребительские свойства автомобилей : лабораторный практикум / В. А. Пресняков - Владивосток : Изд-во ВГУЭС, 2003 - 26с.

Рачков М. Ю. Устройство автомобилей. Измерительные устройства автомобильных систем 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для СПО [Электронный ресурс], 2019 - 135 - Режим доступа: <https://urait.ru/book/ustroystvo-avtomobiley-izmeritelnye-ustroystva-avtom>

Автомобили ВАЗ: Технология ремонта кузовов и кузовных деталей / Под. ред. Б.В. Прохорова. — Л.: Машиностроение, 1987. — Т.2. — 44f с. <sup>Г</sup>

Вильжер И., Николя Ж.П. Технология ремонта кузовов легковых автомобилей: Пер. с франц. В.Г. Полякова.- М.: Машиностроение, 1988.-472 с.

Кац А.М. Автомобильные кузова. Техническое обслуживание и ремонт. - М.: Транспорт, 1980. - 272 с.

Кобус В. Современные методы ремонта кузовов легковых автомобилей. - М.: Транспорт, 1991. - 175 с.

Наумов А.В., Вольберг В.В., Кнауэр Е.Ю. Ремонт и восстановление кузовов легковых автомобилей: Учеб. пособие для проф. учеб. зав. - М.: Высш. шк., 1996.-224 с.

Синельников А.Ф., Штоль Ю.Л., Скрипников С.А. Кузова легковых автомобилей. - М.: Транспорт, 1996. - 256 с.