



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

**Сборник задач**  
к лабораторным работам № 3, 4  
по дисциплине

# «Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомо- билей»

Авторы  
Донцов Н. С.,  
Попов С. И.,  
Иванов В. В.

Ростов-на-Дону, 2018

## Аннотация

Предназначены для студентов направления подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» очной и заочной форм обучения.

## Авторы

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Донцов Н.С.,

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Попов С.И.,

к.т.н., доцент кафедры «Эксплуатация транспортных систем и логистика»

Иванов В.В.



## Оглавление

<b>Лабораторная работа №3 .....</b>	<b>4</b>
«Изучение сварочных процессов при восстановлении и ремонте кузова легкового автомобиля» .....	4
<b>Лабораторная работа №4.....</b>	<b>11</b>
«Изучение технологии нанесения защитно-декоративных лакокрасочных покрытий, оборудования, приёмов работы» ....	11
<b>Литература.....</b>	<b>21</b>

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

### «Изучение сварочных процессов при восстановлении и ремонте кузова легкового автомобиля»

1. Цель работы: изучить процессы сварки при восстановлении и ремонте кузова легкового автомобиля ВАЗ 21061.

2. Задачи работы: изучить виды сварки при изготовлении, восстановлении и ремонте кузовов легковых автомобилей; изучить инструменты и сварочное оборудование для восстановления и ремонта кузова легкового автомобиля ВАЗ 21061, включая сварочный полуавтомат для сварки в среде защитных газов.

3. Оснащение рабочего места: автомобиль ВАЗ 21061, различные виды ножниц (механические, электрические и др.), шаблоны, мерительный инструмент, зажимной инструмент, дырокол по металлу, инструмент для зачистки сварных швов, аппарат контактной сварки, сварочный полуавтомат для сварки в среде защитных газов.

4. Содержание и порядок выполнения работы

4.1. Виды сварки

При соединении элементов кузова легкового автомобиля в одно целое применяют следующие виды сварки: контактную, как самую производительную для деталей из тонколистовой стали, электродуговую, газозащитную в среде защитных газов и газовую. Контактная сварка в кузовостроении занимает ведущее положение, её способами выполняется до 75% общего объёма сварочных работ.

Контактная сварка. Наибольшее распространение при изготовлении новых кузовов легковых автомобилей получили такие виды контактной сварки, как точечная, рельефная и шовная. Эти виды сварки при высокой производительности обеспечивают незначительные остаточные деформации, высокий уровень механизации и автоматизации, отсутствие присадочных материалов и газов. Из способов контактной сварки наибольшее применение имеет точечная сварка – основной способ соединения внахлёстку штампованных конструкций кузова.

Электродуговая сварка. Ручную дуговую электросварку применяют при изготовлении кузовов автобусов, кабин грузовых автомобилей. Необходимость тщательной зачистки деталей, значительное их коробление после сварки сокращает область применения электросварки в кузовостроении легковых автомобилей. Электросварка не позволяет получить сварной шов удовлетвори-

тельного качества при сварке листового металла толщиной 0,7-1 мм, что значительно сокращает её применение при изготовлении кузовов легковых автомобилей.

Газоэлектрическая сварка в среде защитных газов. При этом виде сварки в зону дуги подаётся защитный газ, струя которого, обтекая электрическую дугу и зону сварки, предохраняет металл от воздействия атмосферного воздуха, окисления и азотирования. Для дуговой сварки в защитном газе широко применяется углекислый газ. Этот вид сварки почти полностью вытеснил газовую и ручную дуговую сварку, а кроме того, резко сократилась пайка твёрдым припоем. Эта сварка обеспечивает высокую производительность процесса, хорошее качество и прочность сварных соединений, высокую культуру производства.

Газовая сварка. Эта сварка в кузовостроительном производстве применяется ограниченно, для выполнения прихваток, нанесения латунных припоев в местах концентрации напряжений кузова и ряде других операций.

#### 4.2. Сварка кузовных деталей

Значительное количество повреждений кузовов устраняют с использованием сварки. Перед соединением панелей кузова сваркой выполняют некоторые подготовительные работы. Независимо от вида применяемой сварки соединение деталей с кузовом осуществляют внахлёт или встык. Перед сваркой тщательно зачищают кромки и выполняют противокоррозионную защиту закрываемых поверхностей специальными токопроводящими пастами или грунтом ГФ-021. Соединение деталей внахлёт осуществляется без профилирования или с профилированием кромки. При соединении внахлёт без профилирования кромки применяют сварку прерывистым или сплошным швом за край одной из деталей, закрепив их зажимом. Для соединения деталей внахлёт эффективен способ сварки «электрозаклёпками». При подготовке кромок для сварки на одной из деталей делают отверстия дыроколом или сверлом, по которым производится сварка.

Соединение деталей встык производят без подкладной ленты или с нею, а также с отбортовкой кромок. Соединение деталей встык с отбортовкой кромок применяют в случаях, когда необходимо воспроизвести соединение, выполненное на заводе-изготовителе. Соединяемые кромки отбортовывают под углом 90° на величину 8-10 мм. При необходимости на отбортованных кромках выполняют клиновидные вырезы.

Возможный вид и способ соединения деталей сваркой в

## Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей

каждом конкретном случае определяет исполнитель. В табл.1 приведены в качестве примера рекомендации по выбору способа и вида соединения некоторых элементов кузова автомобиля «Москвич» при его ремонте.

Соединение панелей кузова газовой сваркой предусматривает работы по подготовке кромок. Подготовку кромок свариваемых деталей осуществляют с учётом толщины металла. Кромки листов обрезают ножницами или иглой, чтобы они образовывали прямой обрез. Детали плотно состыковывают друг с другом. Сварку деталей могут выполнять следующим образом (рис.1).

Сварщик располагает горелку под наклоном вдоль оси сварного шва.

Таблица 1

Виды и способы сварных соединений при установке ремонтных деталей

Кузовная деталь	Номер детали по каталогу	Внахлест						Встык					
		без профилирования кромок						без ленты	с подкладной лентой		с отбортовкой кромок		
		Сплошной шов	Прерывистый шов	"Электрозаклепка"	Сварка точками	"Элек-розаклепка"	Сварка точка-ми		Сплошной шов	"Электрозаклепка"		Сварка точками	"Электрозаклепка"
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
Полка щитов радиатора со щитами в сборе	412-8401460-04 412-8401460-11	+	+	+	+			+				+	+
Брус облицовки радиатора в сборе	408-8401120	+	+	+	+	+	+	+				+	+
Брызговик облицовки радиатора со стойками фары в сборе	412-8401460-10 412-8401402-11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Поперечина № 1 рамы в сборе	408-2801080 412-2801080-01								+				
Крыло переднее в сборе, правое /левое	408-8403012-12/13-12 412-8403012-01/13-01					+	+	+	+				
Брызговик переднего крыла в сборе, правый/левый	412-8403260/04/61-04	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Лонжерон рамы в сборе, правый/левый	412-2801014/15	+							+				

Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей

Проём переднего окна в сборе	408-5301011-01						+	+	+	+	+	+	+
------------------------------	----------------	--	--	--	--	--	---	---	---	---	---	---	---

Окончание табл.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Панель боковины наружная нижняя, правая/левая	408-5401186-01/87-01					+	+	+	+	+	+	+
Панель крыши	408-5701016					+	+		+		+	+
Проём окна задка в сборе	408-5600020 412-5600020					+	+	+	+	+	+	+
Крыло заднее, передняя часть в сборе	408-8404052-Б/53-Б					+	+	+	+	+	+	+
Крыло заднее в сборе, правое/левое	412-8404014-11/15-11					+	+	+	+	+	+	+
Панель задка нижняя в сборе	412-5601012-10					+	+	+	+	+	+	+
Дверь передняя в сборе, правая/левая	412-6100018-01/19-01					+	+		+	+	+	+
Дверь задняя в сборе, правая/левая	412-6200018-01/19-01					+	+		+	+	+	+

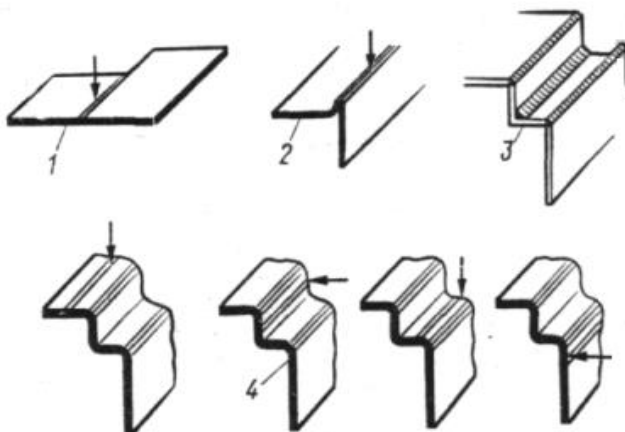


Рис.1. Виды сварных соединений: 1 - встык; 2 - с отбортовкой кромки; 3 - внутренний или наружные угловые швы; 4 - расположение сварочного шва, позволяющего производить рихтовку (показано стрелкой)

Конец пламени удерживают на расстоянии 1 мм от поверхности расплавленного металла, перемещая горелку справа налево под углом (рис.2).

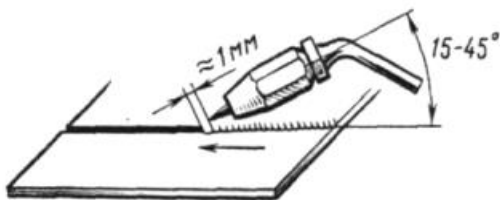


Рис.2. Положение сопла горелки относительно сварного шва

Сварку точками используют в качестве предварительной операции, предназначенной для прихватки двух соединяемых кромок. Правую точку выполняют посредине линии сварки при наложении прямолинейного шва (рис.3,а).

Если сварочный шов формирует угол, то первую точку выполняют в вершине угла (рис.3,б). Если сварка предназначена для устранения трещин или изломов то первую точку выполняют в месте начала трещины или излома (рис.3,в). При сварке точками замкнутого шва (рис.3,г) прямоугольной формы вначале выполняют точки на двух наиболее плоских сторонах, расположенных противоположно друг другу, а затем на двух других более выпуклых сторонах.

Полуавтоматическая дуговая сварка в среде углекислого газа. В последнее время в кузоворемонтном производстве получила широкое распространение полуавтоматическая сварка в среде защитного газа, при которой:

- зона нагрева узкая, в связи с чем свариваемые детали не подвергаются значительным тепловым деформациям и получают незначительное тепловое воздействие на соединение детали;
- не требуется тепловой изоляции околосварочной зоны;
- лакокрасочные и противокоррозионные покрытия разрушаются в меньшей степени, снижается опасность их воспламенения;
- уменьшается объем подготовительных, правочных работ перед окраской;



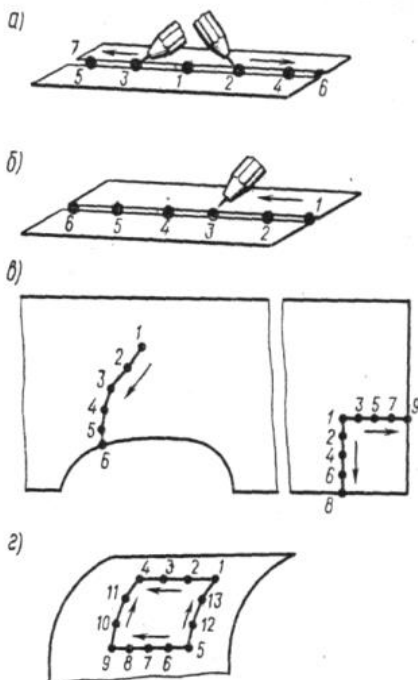


Рис.3. Последовательность расположения точек сварки: а - наложение прямолинейного шва; б - прихватка точками при формировании угла; в - прихватка трещин; г - сварка точками замкнутого шва

- увеличивается скорость проведения сварочных работ благодаря быстрому плавлению электрода;
- улучшаются механические характеристики сварных швов (прочность, ударная вязкость) при соединении деталей;
- качественный шов получается при сварке недостаточно очищенных и подогнанных друг к другу поверхностей, при сварке листов различной толщины.

В качестве защитного газа используют либо химически неактивные (инертные) газы (аргон, гелий или их смеси), либо активные газы (углекислый и различные газовые смеси, оказывающие химическое воздействие на расплавленный металл в зоне сварки). Наиболее дешёвым и приемлемым защитным газом при ремонте кузовов является углекислый. Поскольку углекислый газ не является абсолютно нейтральным, то с целью уменьшения окислительного действия свободного кислорода применяют электродную проволоку с повышенным содержанием раскисляющих присадок (марганца, кремния) типа Св-08ГС-О или Св-08Г2С-О. Таким образом достигают равнопрочности сварного шва и основного металла. Омеднение сварной проволоки (индекс О) гаранти-

рует её сохранность от коррозионного повреждения при хранении, даёт хороший электрический контакт и надёжную дугу.

Преимущества полуавтоматической сварки в среде защитных газов, по сравнению с газовой сваркой заключается в том, что: процесс подачи плавящегося электрода механизирован; в 5 раз возросла скорость сварки тонкостенной стали; в 4 раза снижена зона термического влияния на свариваемых деталях; шов получается качественным по внешнему виду и механическим свойствам, дефицитный карбид кальция и кислород заменены более дешёвым углекислым газом; снижен расход материалов; деформация металла сведена к минимуму, снижены вредные выделения газов при сварке. На рис.4 представлена схема устройства для полуавтоматической сварки.

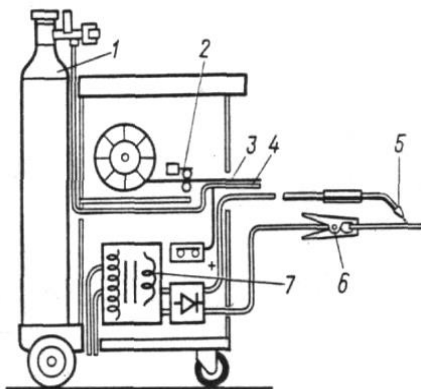


Рис.4. Схема полуавтомата для сварки в среде защитных газов: 1 - баллон с углекислотой; 2 - механизм подачи проволоки; 3 - проволока; 4 - трубопровод подачи газа; 5 - горелка; 6 - заземление; 7 - трансформатор

Основными узлами полуавтомата являются: источник тока, обеспечивающий питание от сети переменного тока напряжением 220/380 В; устройство для подачи проволоки; сварочная горелка с комплектом трубопроводов, по которым подаётся газ, проходит проволока и электропровод; баллон с газом. В табл.2 представлены основные характеристики некоторых полуавтоматов.

Таблица 2

Характеристики некоторых сварочных полуавтоматов для ремонта кузовов

Тип полуавтомата	Напряжение сети, В	Номинальный сварочный	Диаметр электродной	Скорость подачи проволоки.	Источник питания
A-537P	380	150	0,8 — 1,2	1,8 — 5,5	BC-200
A-547 У	380	300	0,8 — 1,2	1,8 — 7,5	BC-300
ПДГ-301	220/380	315	0,8 — 1,2	3 — 12	ВДГ-301
ПДГ-303	220/380	315	0,8 — 1,2	3 — 12	ВДГ-301
ПДГ-305	220	315	0,8 — 1,4	1,2—12	ВДГ-302
A-825M	220/380	300	0,8 — 1,2	1,2—10,3	BC-300

А-1230 М	380	315	0.8 — 1.2	2.4 — 12	ВДГ-302
СВАП	380	140	0.8	4— 11	—
«Кемпомат»-	220/380	140	0.6 — 0.8	0—11	—

5. Содержание отчёта: 1) краткое описание видов сварки; 2) привести схему и описать устройство полуавтомата для сварки в среде защитных газов; 3) в соответствии с индивидуальным заданием (ремонт или замена переднего, заднего крыла, короба, панели) предложить вид сварки и способ восстановления кузова или его элемента с эскизом.

### **ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4.**

#### **«Изучение технологии нанесения защитно-декоративных лакокрасочных покрытий, оборудования, приёмов работы»**

1. Цель работы: изучить технологию нанесения защитно-декоративных лакокрасочных покрытий на кузов легкового автомобиля ВАЗ 21061.

2. Задачи работы: изучить технологию подготовки кузова автомобиля ВАЗ 21061 к окраске; изучить оборудование и приёмы работы при нанесении лакокрасочных покрытий на кузов автомобиля ВАЗ 21061.

3. Оснащение рабочего места: автомобиль ВАЗ 21061, шлифовально-полировальный инструмент, расходные материалы (грунтовка, шпатлёвка, окрасочные материалы, растворители), краскораспределительная установка.

4. Содержание и порядок выполнения работы

4.1. Подготовка кузова автомобиля ВАЗ 21061 к окраске

Технология подготовки к окрашиванию кузовов легковых автомобилей в каждом отдельном производстве имеет свои особенности. Однако общей целью является защита поверхности кузова от коррозии и придание ему требуемого декоративного вида, для чего необходимо подготовить поверхность кузова под окраску и окрасить его. Поверхность кузова, подлежащая подготовке перед окрашиванием, не должна иметь заусенцев, острых кромок (радиусом менее 0,3 мм). Для оценки качества подготовки поверхности к окраске используют показатели адгезии (рис.5).

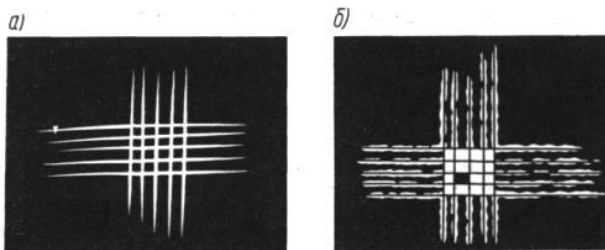


Рис.5. Внешний вид лакокрасочного покрытия:  
 а - с хорошей адгезией; б - с плохой адгезией

Для качественной оценки адгезионных свойств подготовленной к окраске поверхности широко используется метод решётчатого надреза. В производственных помещениях, предназначенных для подготовки поверхности и хранения изделий, температура должна быть не ниже  $15^{\circ}$ . Не допускается попадание на подготовленную поверхность воды, коррозионно-активных жидкостей и паров. Интервал между подготовкой поверхности и окрашиванием при хранении в помещении для изделий из сталей должен быть как можно меньше и не превышать 24 часа. Наиболее распространяемыми способами подготовки поверхностей являются: механический, химический и смешанный.

Механический способ подготовки поверхности. При наличии на поверхности кузова коррозии и окислов и необходимости создания определённой шероховатости используют различные скребки, проволочные и капроновые щётки, шлифовальные машинки (рис.6-8) и шлифовальные шкурки.

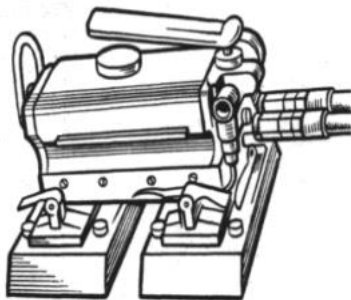


Рис. 6. Шлифовально-полировальная машина ППМ-2 (с двумя основами)

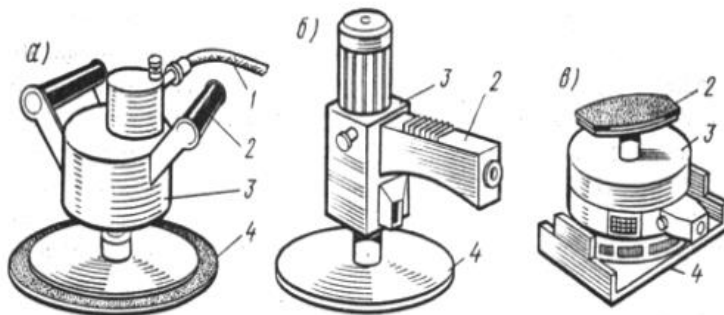


Рис.7. Ручные пневматические машины для сухого шлифования:

а - МШ-1М; б - МШ-3; 1 - шланг для подачи сжатого воздуха;

2 - рукоятка; 3 - пневмодвигатель; 4 - рабочий диск

Металлические щётки могут быть дисковыми, цилиндрическими, кольцевыми, чашечными. Щётки различают по плотности и расположению набивки ворса, ширине, по характеру укладки ворса (непрерывная, пучками), по форме изготовления проволоки (прямая, гофрированная или сплетённая в жгут). Для удаления ржавчины, зачистки заусенцев, снятия старой и дефектной краски используются дисковые щётки с радиальным расположением ворса из гофрированной или сплетённой в жгут проволоки. Дисковые щётки с неметаллическим ворсом применяют для удаления тонкого слоя окалины, незначительных заусенцев. Торцевые (чашечные) щётки используют для удаления ржавчины, старой или дефектной краски, загрязнений с больших поверхностей при подготовке под окраску. Рабочим органом шлифовальных машинок служат абразивные круги и ленты различной твёрдости и зернистости.

После тщательной обработки деталей кузова механизированным инструментом в порах металлической поверхности остаётся до 250 г продуктов коррозии на 1м<sup>2</sup>, которая удаляется сжатым воздухом.

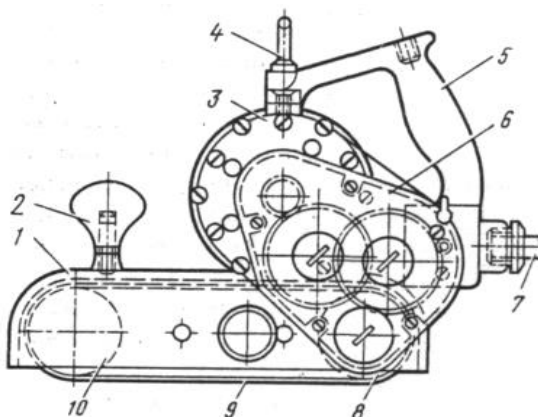


Рис.8. Электрическая шлифовальная машинка с бесконечной лентой: 1 - кожух; 2 - рукоятка опорная; 3 - электродвигатель; 4 - кольцо для подвески машинки; 5 - рукоятка с курковым выключателем; 6 - редуктор; 7 - провод; 8 - барабан ведущий; 9 - лента шлифовальная; 10 - барабан натяжной

Химические способы подготовки поверхности. К наиболее распространённым химическим способам подготовки поверхности относят: травление, обезжиривание, фосфатирование и пассивирование. Для удаления оксидов или остатков покрытий с поверхности кузова применяют химически активные вещества. К ним относят водные растворы кислот и щелочей.

Травление. Химическое или электрохимическое растворение или разрушение поверхностных слоёв металлов проводят с целью удаления загрязнения или активации поверхности металла. Выбор травильных веществ определяется характером их химического воздействия с очищаемой поверхностью. Одним из распространённых растворов является раствор, содержащий фосфорную кислоту (в % по массе): фосфорная кислота- 30-35, гидрохинол-1, бутиловый спирт-5, этиловый спирт-20, вода-39-44. После нанесения раствора кистью на поверхность дают выдержку 3-5 минут, затем смывают водяной струёй и нейтрализуют слабым щелочным раствором. Для совмещения процессов травления и обезжиривания используют раствор, содержащий фосфорную кислоту 100-150 г/л и пеногаситель - 0,1-0,15 г/л при температуре раствора 60-70<sup>0</sup>. Погружение проводится 5-10 минут, струйная обработка- 3-5 минут.

Обезжиривание. При обезжиривании органическими растворителями (бензин, уайт-спирит и др.) образуется однородная

смесь или раствор с загрязнением, которое они растворяют. При обезжиривании поверхности перед окраской отдают предпочтение щелочным растворам, а не растворителям. Используют композицию ИМ-1 (состоит из карбоната натрия- 22,5%, тринатрий-фосфата натрия-50,6%, сульфанола-2,3%, синтанола-5,7%). После обезжиривания щелочными растворами поверхность кузова промывается водой. Для исключения появления налёта коррозии на обезжиренной поверхности металла её обдувают горячим воздухом.

Фосфатирование. Процесс состоит в обработке хорошо обезжиренной поверхности разбавленными растворами первичных фосфорнокислых солей цинка, марганца и железа при наличии свободной фосфорной кислоты. Образующаяся при этом фосфорная плёнка в сочетании с лакокрасочным покрытием обеспечивает надёжную и долговременную защиту кузова от коррозии. Фосфатная плёнка с успехом выполняет и роль грунта перед покраской. Наряду с нормальным фосфатированием применяют и ускоренное. Оно производится в агрегатах струйным способом- введением в раствор фосфатов марганца, железа и добавок: соли никеля, азотно- кислого натрия, марганца, окиси меди и др. Этот процесс проводится за 2-5 минут. Для повышения защитной способности фосфатной плёнки её пассивируют раствором хромпика-1-3 г/л, который устраняет пористость фосфатной плёнки толщиной 5 мкм. Полученная поверхность готова к окрашиванию.

Лучший результат подготовки поверхности кузова к окрашиванию представлен в табл.3

Таблица 3

Подготовка поверхностей кузова и его деталей под окраску

Операция	Температура	Время работы, мин	Давление струи, кПа
Двойное обезжиривание в щелочном растворе	50 — 70	2 — 3	100—200
Двойная промывка проточной водой	20 — 50	1,0 - 2,0	100—200
Фосфатирование	45-55	1,5-3,0	80 — 100
Промывка проточной	20 — 40	0,5 - 1,0	100—150

Пассивирование хромпиком или хромовым ангидридом	40 — 60	0,5 — 1,0	100—200
Промывка деминерализованной водой	20 — 40	0,5	100—120
Обдувка сухим сжатым воздухом	80—100	5,0	—

Окраска кузова. Качество окраски кузова зависит от качества и стойкости лакокрасочных материалов. Это многокомпонентные жидкие составы, образующие после нанесения тонким слоем и высыхания защитные плёнки, прочно сцепленные с поверхностью, что обусловлено наличием в их составе: синтетических смол, эфиров целлюлозы, растительных масел, пластификаторов, отвердителей, пигментов и других добавок. Качество лакокрасочных материалов оценивают следующими показателями:

- условная вязкость - это время истечения в секундах определённого объёма лакокрасочного материала через калиброванное сопло вискозиметра при 18-20<sup>0</sup>;

- время и степень высыхания - определяют при естественной сушке, используя стеклянные или стальные пластинки из чёрной жести со слоем лакокрасочного материала. Их выдерживают в горизонтальном положении до тех пор, пока пальцы при лёгком прикосновении не прилипают к слою лакокрасочного материала в помещении, защищённом от пыли, сквозняков, прямого попадания солнечных лучей при температуре 20-22<sup>0</sup> и относительной влажности 65-70%, затем образцы испытывают. При горячей сушке пластинки выдерживают в течение 3 часов при температуре 20-22<sup>0</sup>;

- укрывистость - это способность краски (эмали), равномерно нанесённой на поверхность, делать невидимым её цвет, или в случае нанесения на чёрно-белую подложку уменьшать контрастность между чёрной и белой поверхностями до исчезновения границы между ними;

- определение розлива - это способность лакокрасочного материала после нанесения на подложку растекаться с образованием ровного поверхностного слоя.

Толщина высохшей плёнки грунтовки под нитрозмаль должна быть 15-20 мкм, как и под все остальные виды лакокрасочных материалов, за исключением фосфатирующих.



## Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей

Перед нанесением лакокрасочных материалов на загрунтованную поверхность их размешивают, разбавляют, фильтруют. После сушки покрытия проверяют его толщину микрометром. Одним из важнейших показателей, определяющих защитные свойства покрытия, является прочность прилипания, которая определяется методом решетчатого надреза;

- ударная стойкость покрытия - определяется падением груза массой 1 кг с максимальной высоты;

- испытание покрытий на изгиб - позволяют оценить его стойкость к растрескиванию и отслаиванию;

- устойчивость к абразивному изнашиванию - определяется падением высушенного, просеянного песка на лакокрасочную поверхность с высоты 1800 мм;

- твёрдость покрытия - определяется вдавливанием твёрдого тела (маятниковый прибор);

- сплошность покрытия (поры, трещины, проколы) определяют с помощью дефектоскопа.

### 4.2. Способы и оборудование для нанесения лакокрасочных материалов.

Лакокрасочные материалы наносят различными способами, отдавая предпочтение одним при изготовлении кузовов, другим при техническом обслуживании и ремонте.

Окраска в электрическом поле высокого напряжения. Окраска этим способом широко применяется для деталей простой и средней сложности, конфигурации. Сущность этого процесса окрашивания состоит в том, что между двумя электродами, находящимися под напряжением и расположенными на определённом расстоянии друг от друга, создаётся электрическое поле. Один из электродов имеет острые кромки. При повышении напряжения до определённой величины воздух возле этих кромок ионизируется и начинает двигаться по направлению силовых линий поля к противоположному электроду. Одним из электродов является окрашиваемая деталь (положительно заземлённый электрод), другим - коронирующий электрод (отрицательный). В создавшееся между ними постоянное электрическое поле высокого напряжения вводят распылённый лакокрасочный материал, частицы которого, заряжаясь от ионизированного воздуха или кромок электрода, двигаются по силовым линиям электрического поля и осаждаются на заземлённом кузове, образуя на его поверхности равномерное покрытие. Для электроокрашивания применяют различного типа распылители: электростатические, электромеханические, пневмо-

электрические (рис.9-11) соответственно.

Окраска способом пневматического воздушного распыления. Этот способ является основным. Порядка 70% лакокрасочных работ выполняется этим способом. Он позволяет наносить на больших поверхностях равномерные слои грунтовки, лака, эмали, в том числе очень жидких или быстросохнущих, производить окрашивание по недосушенным грунтовкам или по слою краски, имеющей «отлип». Сущность способа состоит в том, что лакокрасочный материал сжатым воздухом интенсивно распыляется на мельчайшие частицы и наносится равномерным, тонким слоем на окрашиваемую поверхность. К его преимуществам можно отнести: короткое время, высокую производительность, простое, надёжное оборудование. К недостаткам следует отнести: высокий удельный расход лакокрасочных материалов, образование красочного тумана, напряжённые санитарные условия работы.

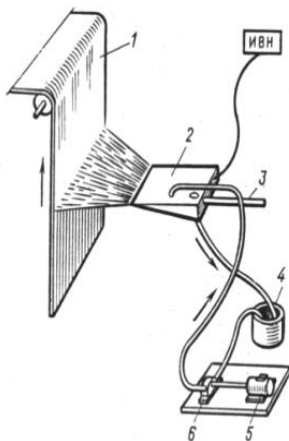


Рис.9. Схема работы лоткового электростатического распылителя: 1 - изделие; 2 - лоток; 3 - изоляционная штанга; 4 - ёмкость для лакокрасочного материала; 5 - электропривод; 2 - насос

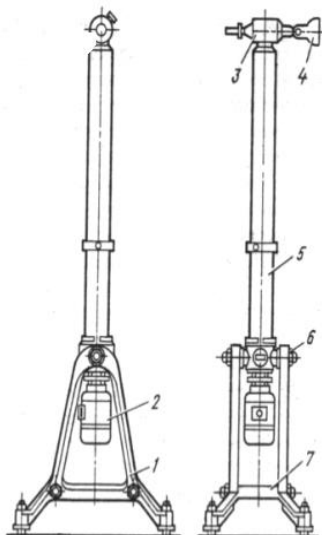


Рис.10. Электромеханический краскораспылитель: 1 - стойка станины; 2 - привод электромеханический; 3 - головка; 4 - насадка; 5 - стойка; 6 - зажимное устройство; 7 - стяжка станины

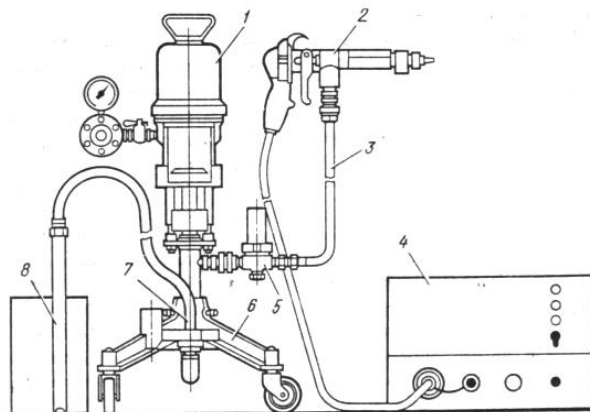


Рис.11 Установка УГЭР-1 с ручным пневмоэлектрическим распылителем: 1 - насос высокого давления; 2 - распылитель; 3 - шланг высокого давления; 4 - источник высокого напряжения; 5 - узел подачи воздуха; 6 - тележка; 7 - всасывающий шланг; 8 - фильтр предварительной очистки

Воздушное распыление лакокрасочных материалов проводят краскораспылительными устройствами на соответствующих установках (рис.12).

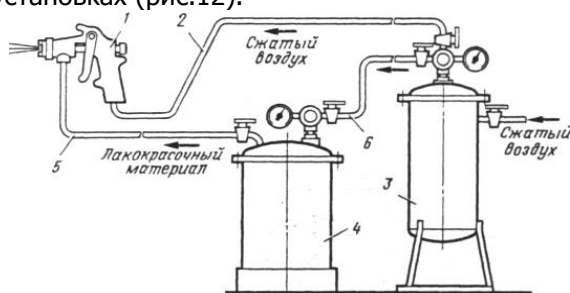


Рис.12. Схема краскораспределительной установки: 1 - краскораспылитель; 2, 5 и 6 - шланги; 3 - влаго-маслоотделитель; 4 - бак красконагнетательный

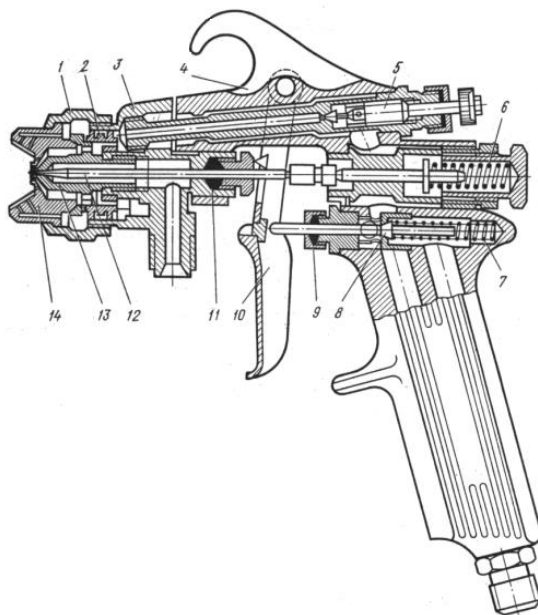


Рис.13. Краскораспылитель ЗИЛ: 1 - распределительная камера; 2 - гайка накидная; 3 - корпус краскораспылительной головки; 4 - корпус краскораспылителя; 5 - регулятор бокового распыления; 6 - пружина иглы; 7 - пружина возвратного клапана; 8 - клапан воздушный возвратного типа; 9 - уплотнение возвратного клапана; 10 - курок; 11 - уплотнительные иглы; 12 - игла; 13 - сопло; 14 - распылительная головка

Все краскораспылители работают на одном и том же принципе. Основными деталями краскораспылителя являются: корпус, сопло для выхода лакокрасочного материала, распылительная головка, игла, курок, механизм для регулирования подачи лакокрасочного материала и воздуха (рис.13).

После нанесения на поверхность слой лакокрасочных материалов необходимо просушить, т.е. получить плёнку покрытия. Процесс высыхания различных лакокрасочных материалов протекает неодинаково и зависит от их природы. Высыхание ряда материалов сводится к испарению растворителей (нитроцеллюлозные, перхлорвиниловые и другие лаки и эмали). Высыхание других материалов носит более сложный процесс, состоящий из 2-х фаз: испарение растворителей и окисление, конденсация, полимеризация материала (алкидные лаки, эмали, фенольно-формальдегидные, меламино-алкидные и другие).

Режим сушки оказывает существенное влияние на каче-

ство покрытий.

Естественную сушку применяют в основном для быстросохнущих покрытий. При конвекционном способе сушки тепло воздуха передаётся на покрытие, процесс высыхания начинается с поверхности. Образующаяся на поверхности тонкая плёнка затрудняет дальнейшее высыхание растворителей из нижних слоёв покрытия.

При терморadiационном способе сушки сначала нагревается металлическая поверхность кузова, затем нанесённое на него покрытие. Пары растворителей, выходя из нижних слоёв, прогревают верхние, при этом покрытие нагревается не только энергией инфракрасного излучения, но и за счёт теплоты улетучивающихся растворителей, поэтому данный способ сушки является более производительным.

#### 5. Содержание отчёта:

краткое описание технологии подготовки кузова автомобиля ВАЗ 21061 к нанесению защитно-декоративных лакокрасочных покрытий;

привести схему и описать устройство краскораспределительной установки;

в соответствии с индивидуальным заданием ремонтное окрашивание

(переднего, заднего крыльев, капота, багажника, крыши);

предложить способ подготовки и нанесения защитно-декоративных лакокрасочных покрытий и применяемое при этом оборудование.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Савич А.С. Ремонт кузовов легковых автомобилей: М. Знание, 2012.

2. Синельников А.Ф. Основы технологии производства и ремонт автомобилей: М. Академия, 2013.

3. Синельников А.Ф. Кузова легковых автомобилей: обслуживание и ремонт. / А.Ф.Синельников и др. - М.: Транспорт, 2006.

4. Наумов А.В. Ремонт и восстановление кузовов автомобилей. / А.В.Наумов и др. – М.: Высшая школа, 2006.

5. Туревский И.С. Техническое обслуживание автомобилей. М. Форум, 2013.