

**Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации**

Технологический институт-филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

А.А. Хохлов
Н.П. Аюгин
А.Л. Хохлов
И.Р. Салахутдинов

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КУЗОВОВ
АВТОМОБИЛЕЙ:**
краткий курс лекций



Димитровград - 2019

УДК 631.3.0
ББК 39.3
Х - 86

Хохлов, А.А. Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей: краткий курс лекций / А.А. Хохлов, Н.П. Аюгин, А.Л. Хохлов, И.Р. Салахутдинов - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2019.- 66 с.

Рецензенты: Голубев Владимир Александрович, кандидат технических наук, доцент кафедры «Эксплуатация мобильных машин и технологического оборудования» ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ротанов Евгений Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Естественнонаучные и технические дисциплины», ПКИУПТ (филиал) ФГБОУ ВО «МГУТУ ИМ. К.Г.РАЗУМОВСКОГО (ПКУ)»

Техническое обслуживание и ремонт кузовов автомобилей: краткий курс лекций предназначен для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

Утверждено
на заседании кафедры «Эксплуатация транспортно-
технологических машин и комплексов»
Технологического института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ,
протокол № 1 от 4 сентября 2019г.

Рекомендовано
к изданию методическим советом Технологического
института – филиала
ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ
Протокол № 2 от 10 октября 2019г.

© Хохлов А.А., Аюгин Н.П., Хохлов А.Л., Салахутдинов И.Р., 2019
© Технологический институт – филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2019

Оглавление

Лекция 1. Основные определения дисциплины. Устройство кузова автомобиля. Съёмные составные части кузова. Скрытые полости кузова. Заводская технология изготовления и отделки.	4
Лекция 2. Основные факторы изменения технического состояния кузовных деталей.....	11
Техническое обслуживание кузовов. Оборудование и материалы, применяемые для технического обслуживания кузовов.	11
Лекция 3. Дефектация повреждений автомобиля. Технология резки, сварки и пайки кузовных деталей.	19
Лекция 4. Правка кузовных деталей. Вытяжка кузовов. Оборудование для правочных работ.	25
Лекция 5. Лакокрасочные материалы, растворители. Их свойства и потребительские характеристики. Смешивание лакокрасочных материалов..	37
Лекция 6. Окраска кузова. Технология окраски в зависимости от характера повреждений и наличия оборудования. Сушка лакокрасочного покрытия.....	52
Шлифование и полирование окрашенных поверхностей.....	52
Лекция 7. Уход за лакокрасочными материалами. Моющие средства и правила мойки автомобиля. Защита и консервация.	60

Лекция 1. Основные определения дисциплины. Устройство кузова автомобиля. Съемные составные части кузова. Скрытые полости кузова. Заводская технология изготовления и отделки.

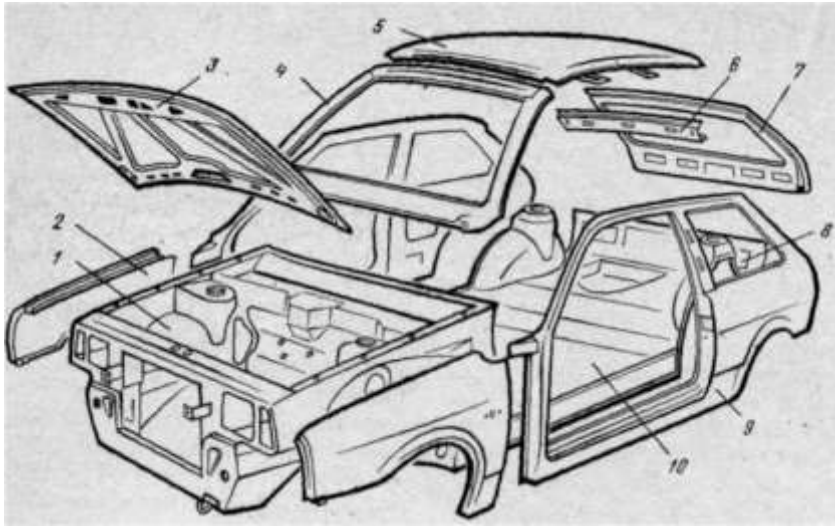
Кузовной ремонт - это процесс возврата кузову или его деталям утраченной формы, механической прочности, коррозионной устойчивости и внешнего вида. Вес кузовного ремонта в общем комплексе ремонтных операций постоянно возрастает с ростом надежности машин. Безопасность движения на европейских и американских дорогах, обусловленная сетью хорошо обустроенных дорог и хорошей организацией движения, приводит к изменению структуры ремонтных работ, в которой стали преобладать кузовные и окрасочные работы.

Конструктивные и технологические особенности рам и кузовов
Большинство грузовых автомобилей общего назначения имеют кузова в виде бортовой платформы. Основанием платформы служат два продольных бруса, к которым крепятся поперечные брусья. Продольные брусья притягиваются стремлянками к балкам рамы автомобиля. Кабины всех современных грузовых автомобилей выполняются цельнометаллическими, сваренными из отдельных штампованных панелей. Капотные кабины располагаются за двигателем и имеют впереди себя капот, закрывающий двигатель. Бескапотные кабины устанавливаются непосредственно над двигателем и, таким образом, значительно смещаются вперед на раме автомобиля, позволяя увеличить длину грузовой платформы и обеспечить лучшую обзорность дороги для водителя. Для возможности доступа к двигателю бескапотные кабины выполняются откидными и имеют шарнирные опоры. Рамы и кузовные конструкции относятся к несущей системе автомобиля, к которой крепятся остальные его части. К съемным составным частям кузовов автомобилей относятся двери, крышки капота и багажника и другие детали. Кузовные конструкции изготавливают из тонких листовых материалов — стали, алюминиевых сплавов, пластмассы.

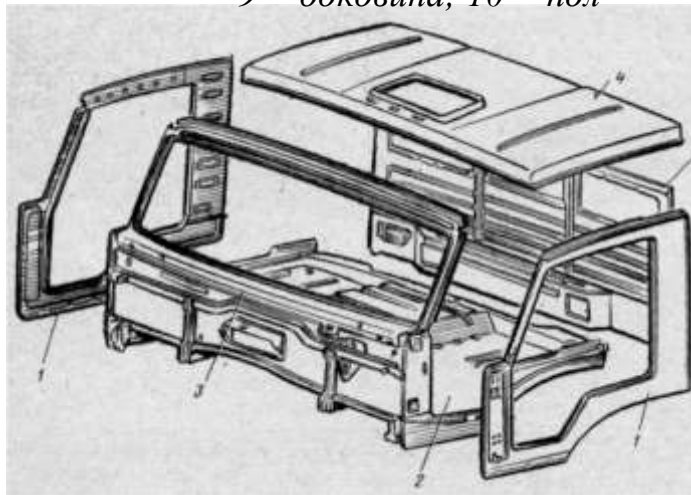
Основные детали кузовных конструкций штампуют из листовой низкоуглеродистой стали Ст.1кп толщиной 0,8...1,8 мм. Раму имеют все грузовые автомобили, легковые автомобили высшего класса и некоторые автобусы и легковые автомобили повышенной проходимости. Рама грузового автомобиля, например КамАЗ-5320 (рис.1), — лонжеронная, штампованная, клепаная. Лонжероны изготовлены из полосовой стали 14Г2АФ или 19ХРС толщиной 8 мм.

В зависимости от конструкции бывают кузова каркасные, полужакаркасные и бескаркасные. Кузова легковых автомобилей обычно бескаркасные, автобусов — каркасные и полужакаркасные, а цельнометаллические кабины грузовых автомобилей могут быть полужакаркасными и бескаркасными. Кузов легкового автомобиля имеет обычно несущую конструкцию (рис. 2). Для повышения противокоррозионной стойкости некоторые детали кузова имеют одно- или двустороннее цинкрометаллическое покрытие толщиной 0,1 мм. Крылья с внутренней стороны дополнительно покрывают пластизолом. Под передние крылья при монтаже их на корпус устанавливают изолирующие прокладки.

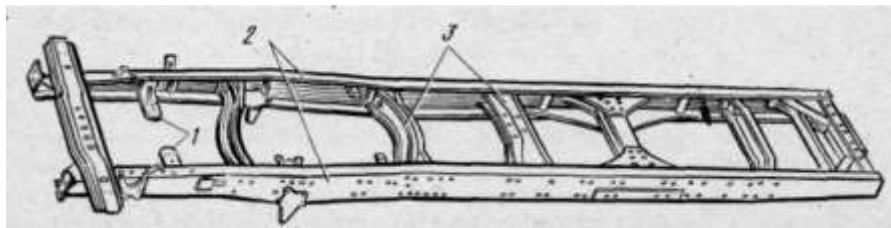
Кузовные конструкции грузового автомобиля — это кабина (рис. 3), оперение и грузовая платформа. К оперению относятся крылья и брызговики, защищающие кузов от вылетающей изпод колес грязи.



*Рис.1. Составные части кузова автомобиля ВАЗ-2108:
1—передок; 2—передние крылья; 3—капот; 4—рама ветрового окна;
5—крыша; 6—задняя балка; 7— Дверь задка; 8— задок;
9— боковина; 10— пол*



*Рис. 2. Составные части корпуса кабины автомобиля КамАЗ:
1— боковины; 2 - пол; 3— панель передка; 4— крыша; 5— панель задка*



*Рис.3. Рама грузового автомобиля КамАЗ-5320: 1—кронштейны; 2—лонжероны;
3—поперечины*

Кузова автобусов вагонного типа представляют собой несущую цельнометаллическую сварную конструкцию, состоящую из каркаса, наружной и внутренней облицовок, пола, окон, дверей, сидений, кабины водителя и специального оборудования. Наружная облицовка боковин выполнена из дюралюминиевого или стального листа. Нижний пояс боковин облицован оцинкованной сталью. Внутренние поверхности панелей облицовки грунтуют и покрывают шумоизоляционной мастикой. После сварки стыки панелей смазывают уплотнительной мастикой. **Изготовление элементов конструкции рам и кузовов, сборка каркаса** Производство рам включает изготовление лонжеронов, поперечин и их сборку. Лонжероны в зависимости от конфигурации выпускают из сортового

проката или штампуют. Лонжероны из проката не имеют изгибов в продольном направлении (в плане). В поперечном сечении эти лонжероны обычно имеют форму швеллера постоянной высоты. Лонжероны переменного сечения по длине, а также имеющие изгиб в продольном направлении получают штамповкой на прессах при нагреве заготовки до 850 °С. При остывании лонжеронов следят за тем, чтобы они не покоробились. Далее лонжероны подвергают нормализации и правке по стенке и верхней полке на прессах. Механическая обработка лонжеронов включает фрезерование полок и сверление отверстий под заклепки. Для усиления отдельных частей к лонжеронам приваривают или приклепывают пластины или элементы из профильного проката.

Поперечины и кронштейны рамы изготавливают из профильного проката или листового материала путем гибки в штампах и последующей сварки. При изготовлении элементов рам применяют электродуговую сварку в среде углекислого газа. Поперечины из отдельных элементов сваривают в кондукторах, определяющих их взаимное положение при сварке. Общую сборку рамы осуществляют клепкой, которая обеспечивает высокое качество сборки узлов, подверженных большим динамическим нагрузкам. Для сборки лонжеронов с поперечинами используют стенды, оснащенные устройствами для установки элементов рамы в определенное положение, их закрепления и получения заклепочных соединений.

Установку заклепок в отверстия осуществляют вручную. При диаметре стальных заклёпок до 14 мм используют холодную клепку. При диаметре стальных заклепок более 14 мм их устанавливают в горячем состоянии (1050 — 1100 °С). Для клепки рам используют подвесные гидравлические прессы- скобы.

При клепке в горячем состоянии усилие принимают 65...80 кН на 10 мм² площади поперечного сечения стержня заклепки. После сборки производят контроль основных размеров рамы и ее геометрической формы. *Изготовление Деталей кузовов* предусматривает вырубку листовой заготовки, формообразование детали, обрезку по контуру с операциями пробивки отверстий и отбортовки, контроль детали.

Операции формообразования являются наиболее сложными и ответственными в технологическом процессе изготовления тонколистовых деталей. Возможность получения сложных деталей штамповкой во многом определяется пластическими свойствами металла. Чем больше относительное удлинение, поперечное сужение и меньше отношение предела текучести к пределу прочности, тем большую глубину вытяжки за один переход обеспечивает материал.

Глубокой вытяжкой в несколько переходов штампуют облицовочные детали наиболее сложной формы. Число переходов определяют соотношением между поперечными размерами и глубиной детали, чтобы при вытяжке максимальные напряжения в опасных сечениях не превосходили предельного значения для штампуемого материала.

Формовку используют для придания жесткости тонколистовым панелям большой протяженности путем местного изменения формы заготовок. При этом на поверхности детали формируют выступы, а также параллельные или пересекающиеся ребра, образующие определенный рисунок и значительно повышающие жесткость детали.

Гибкой изготавливают несложные различного профиля детали, служащие для

усиления каркаса.

Операции вытяжки, формовки и гибки осуществляют в штампах, конструкция которых определяется конфигурацией детали, содержанием операции штамповки и применяемым оборудованием. В условиях массового производства применяют высокопроизводительные прессы с механизацией и автоматизацией процесса штамповки. Прессы оборудуют механизмами подачи полосового материала или заготовок в зону штампа и механизмами удаления деталей из штампов. Для штамповки отдельных деталей имеются автоматические и роботизированные линии.

Обрезку деталей по контуру выполняют для удаления оставшегося после вытяжки фланца. Операции пробивки отверстий и внутренних проемов частично совмещают с операциями формообразования и выполняют в комбинированных штампах. Чаще всего пробивку отверстий совмещают с обрезкой детали по контуру и выполняют в одном штампе.

Отбортовку отверстий, проемов и кромок наружного контура деталей производят в формовочных штампах.

При контроле штампованных деталей внешним осмотром убеждаются в отсутствии разрывов и трещин, гофров, царапин и задиrow на поверхности. Кроме того, контролируют основные размеры и правильность геометрической формы детали.

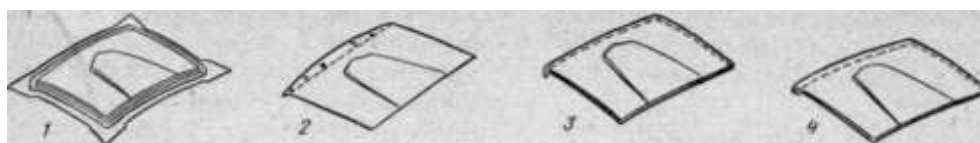


Рис. 4. Последовательность процесса штамповки верхней панели капота ГАЗ: 1 — вытяжка; 2— обрезка по контуру и пробивка отверстий; 3—формование передней стороны и отбортовка фланцев задней и боковых сторон; 4— отбортовка передней стороны панели

Собирают кузовные конструкции различными видами сварки. Доля контактной сварки при сборке кузовов 70...80 % общей трудоемкости сварочных работ.

Свариваемые детали при сборке закрепляют в кондукторах, оборудованных фиксаторами для базирования соединяемых частей и зажимными устройствами для закрепления. На сборку и сварку корпуса кузова легкового автомобиля поступают предварительно собранные крупные узлы (рис. 5): основание 1, правая 2 и левая 6 боковины, узлы переднего 4 и заднего 5 окон, крыша 3.

В проемах ветрового и заднего окон видны технологические усилители, обеспечивающие жесткость этих деталей при сборке кузова. Узел переднего окна дополнительно фиксируют съемным приспособлением и подают на сборку. Для фиксации и крепления узлов корпуса в приспособлении используют пневмозажимы.

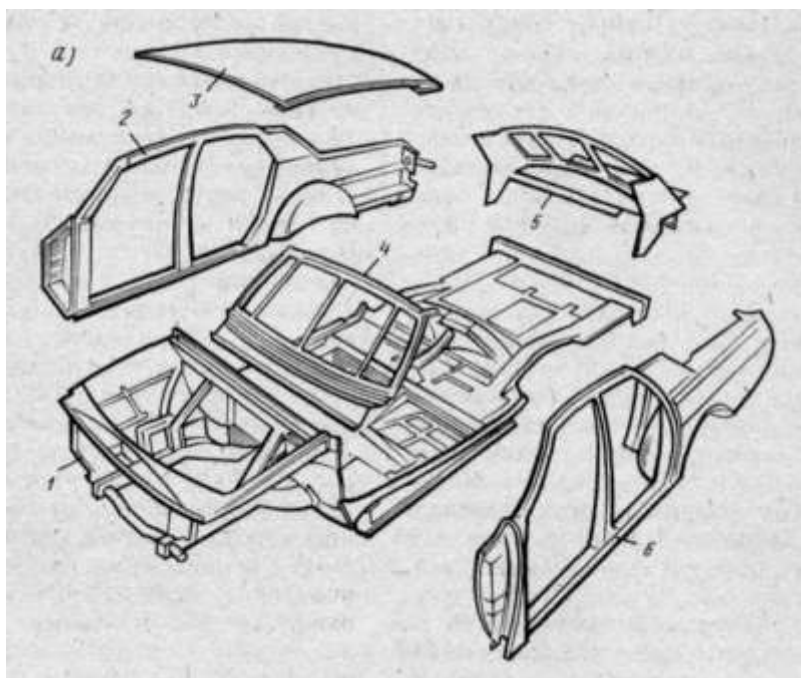


Рис. 5. Сборка корпуса кузова легкового автомобиля ГАЗ: *a* — основные узлы корпуса кузова

При сборке кузова в кондукторе вначале фиксируют проем заднего окна, затем боковины и проем переднего окна. Подавая зафиксированные узлы в рабочее положение, собирают и сваривают с крышей всю оболочку корпуса. Затем подают основание с передней частью и подmotorной рамой, образующей с оболочкой корпус кузова в сборе без навесных узлов. Дальнейшую работу выполняют снаружи корпуса где сваривают фланцевые соединения. Для автоматизации сварки корпусов применяют роботы.

После сварки корпуса кузова производят контроль проемов дверей, капота, багажника, окон, а также посадочных мест для установки деталей и агрегатов шасси автомобиля. При сборке конструкция составных частей приобретает коробчатую форму, в которой выполнены технологические окна и отверстия для установки различных агрегатов автомобиля. Коробчатая форма придает кузову повышенную жесткость и служит для обеспечения пассивной безопасности. Коробчатая форма способствует образованию скрытых полостей, в которых могут скапливаться грязь, влага, способствующие образованию очагов коррозии. Примером скрытых полостей являются пороги кузова легкового автомобиля.

Окраска рам и кузовов, общая сборка

Окраску рам и кузовов применяют для защиты их от агрессивного воздействия внешней среды и придания им декоративного вида. На качество покрытия большое влияние оказывают правильный выбор лакокрасочных материалов, состояние окрашиваемой поверхности и полнота выполнения процесса окраски (рис.6).

Для окраски кабин и кузовов легковых автомобилей применяют синтетические эмали МЛ-12, МЛ-197 и др. с предварительным нанесением грунта ГФ-020 или ФЛ-ОЗк. Недостаток синтетических эмалей — высокая температура сушки.

Для подготовки поверхности к окраске применяют механические и химические методы. Последние предусматривают обезжиривание, травление и фосфатирование. Эти операции выполняют окунанием в ванны. При таком способе обработки все поверхности получают равномерное защитное покрытие, вплоть до закрытых

сечений.

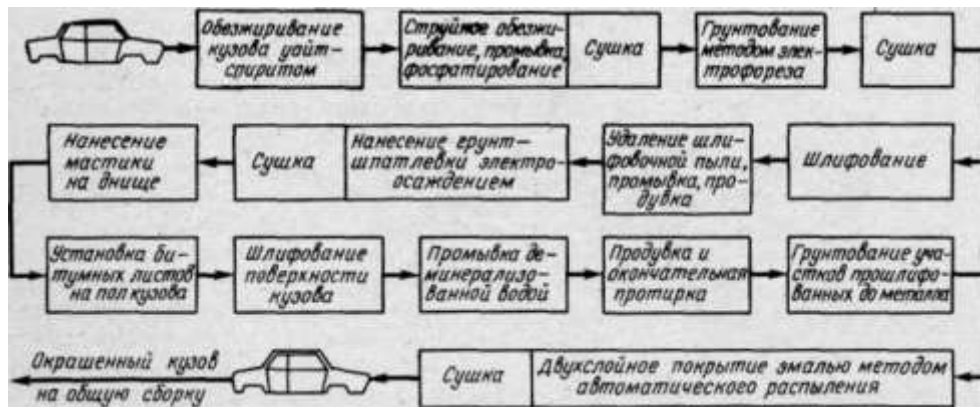


Рис.6. Технологическая схема окраски кузова легкового автомобиля

Окраска распылением в электростатическом поле. Сущность метода окраски в электрическом поле высокого напряжения заключается в следующем. Одним из электродов является уайт-окрашиваемый кузов (положительный заземленный электрод), а другим — коронирующий электрод (отрицательный). В создавшееся между ними постоянное электрическое поле высокого напряжения вводят распыленный лакокрасочный материал, частицы которого, заряжаясь от ионизированного воздуха или кромки электрода, двигаются по силовым линиям электрического поля и осаждаются на заземленном кузове, образуя на его поверхности равномерное покрытие из лакокрасочного материала. Детали из пластмассы окрашивают в электростатическом поле при использовании токопроводящей грунтовки или поверхностно-активных веществ. Последние наносят на поверхность непосредственно перед окрашиванием.

Окраска электроосаждением. Этот метод применяют для окраски рам, так как к качеству их декоративности покрытия не предъявляют высоких требований. Электроосаждением наносят грунтовку ФЛ-093 и эмаль ФЛ-149Э черного цвета погружением в ванну. Рама в ванне является анодом, а корпус ванны или специальные пластины — катодом. Под действием постоянного тока 250В отрицательно заряженные частицы краски перемещаются к положительно заряженной раме и равномерным слоем оседают на ее поверхности, проникая в труднодоступные при других. После окраски раму сушат 20...30 мин при 170...200°С. Процесс электроосаждения полностью автоматизирован, менее токсичен по сравнению с другими методами, пожаробезопасен.

Окрашенные рамы и кузова подвергают, как правило, искусственной сушке конвекционным или терморadiационным методом. Лучшее качество покрытия достигается при втором способе. Окрашенные кузова поступают на конвейер общей сборки кузова. Схема технологического процесса сборки кузова легкового автомобиля в упрощенном виде может быть представлена так:

- очистка метчиками (прогонка) всех резьбовых отверстий, нанесение клея на фланцы дверей в местах наклейки наружных уплотнителей;
- установка накладок и облицовки боковин, ограничителей дверей, приклейка изоляции крыши и передка, установка замка капота и уплотнителя капота;
- монтаж коробов вентиляции, замков дверей с приводами и тягами;
- установка деталей обдува заднего окна, наружных ручек дверей, включателя плафона, опрыскивателя и изоляции щитка передка;
- приклейка уплотнителей дверей и багажника, установка изоляции пола и

поперечины, прокладок крыши и трубки торсионов багажника;

- установка окантовок окон дверей и желобов, стеклоподъемников, опускаемых и поворотных стекол;

- вставка переднего и заднего стекол, заклейка пленкой внутренних панелей дверей, установка декоративных порожков пола, боковых ковриков, кантов и облицовок центральных стоек;

- монтаж панели приборов в сборе, подключение проводов, установка рулевого управления;

- установка панелей внутренней отделки дверей и арматуры, привода замка капота; установка шумоизоляционных прокладок, нанесение клея между уплотнителем окон и стеклами, между уплотнителями и кузовом, проверка кузова на герметичность;

- контроль и устранение негерметичности;

- обдув кузова воздухом, протирка и очистка стекол, уборка кузова внутри и установка сидений;

- контроль качества сборки и сдача кузова.

Собранный кузов поступает на линию сборки автомобилей.

Лекция 2. Основные факторы изменения технического состояния кузовных деталей.

Техническое обслуживание кузовов. Оборудование и материалы, применяемые для технического обслуживания кузовов.

В процессе эксплуатации на окрашенные поверхности кузова воздействуют пыль, грязь, осадки, перепады температуры, солнечная радиация, растворы химических реагентов и кислот. Воздействие неблагоприятных факторов приводит к потускнению лакового покрытия, появлению микротрещин, образованию очагов коррозии. Особенно неблагоприятными для лакокрасочных покрытий являются передняя часть капота, колесные ниши, днище кузова, пороги и нижние части дверей. Эти поверхности подвергаются интенсивному абразивному износу, который сопровождается механическими повреждениями от ударов камней, осколков льда, песчано-соляной смеси.

Техническое обслуживание кузовов автомобилей состоит в защите и восстановлении лакокрасочных покрытий кузова. Профилактические средства защиты от коррозии можно условно разделить на:

- механические средства защиты;
- синтетические антикоррозионные покрытия.

Защита от механических повреждений предусматривает установку дополнительных защитных экранов. В настоящее время для каждой из легковых моделей автомашин выпускаются подкрылки, накладки на капот, грязезащитные фартуки. Для предотвращения скопления воды внутри салона устанавливаются корытообразные резиновые коврики.

Профилактика коррозии днища автомобиля состоит в удалении грязи и проверке состояния заводского покрытия.

Днище, внутренние поверхности крыльев и другие нижние поверхности автомобиля постоянно покрыты слоем грязи, пропитанным растворами соли, которой посыпают дороги, удобрениями и др. агрессивными веществами. Практика показывает, что больше всего при этом страдают колесные ниши, пороги и части днища, расположенные позади ведущих колес. Именно поэтому даже небольшие повреждения покрытий в указанных местах приводят к интенсивному развитию коррозии и быстрому разрушению. При осмотре следует обращать внимание на основание кузова со стороны салона, особенно под ковриками. Эти части подвержены сильному коррозионному разрушению, вызванному следующими причинами:

- места сварки основания негерметичны, и через них просачивается влага;
- под ковриками скапливается вода, заносимая на обуви водителя и пассажиров;
- применяемые тепло- и шумоизолирующие материалы склонны к водопоглощению, гниению и плесневению.

Раз в год необходимо снимать коврики и изоляцию, очищать и сушить днище, устранять при необходимости коррозионные повреждения. Новые автомобили обычно сохраняют свойства антикоррозионных покрытий, которыми были обработаны на заводе-изготовителе, в течение 4—5 лет при благоприятных условиях эксплуатации. Тем не менее, до начала эксплуатации нового автомобиля его следует тщательно осмотреть.

Если при этом будут обнаружены отслоения, вздутия, трещины защитной битумной пленки, или ее толщина в отдельных местах будет недостаточна (для битумных покрытий она должна быть не менее 1 мм), эти дефекты необходимо исправить сразу же.

Особое внимание нужно уделить осмотру труднодоступных мест и крыльев, так как они начинают ржаветь в первую очередь.

Для защиты автомобиля снизу и внутренних полостей отечественная промышленность выпускает ряд материалов — автоантикор битумный для днища, мастика сланцевая автомобильная, автоантикор для днища резинобитумный, Мовиль, Резистин и др. Изготавливают их на основе продуктов переработки нефти, сланцев, каучуков, эпоксидных смол и т. д. В состав входят ингибиторы коррозии, поверхностно-активные вещества, связующие (смолы, каучуки, парафины, церезины, синтетические полимеры), наполнители (тальк, асбестовая крошка) и др. Все составы обладают хорошей смачивающей способностью, благодаря чему легко проникают в дефекты сварочных швов, трещины, узкие зазоры между листами металла, а также в рыхлую ржавчину, пропитывая ее и замедляя процесс коррозии там, где он уже начался.

Составы для защиты днища от коррозии должны обладать следующими свойствами:

- высокой стойкостью к воздействию влаги, минеральных солей, сернистого газа;
- малой гигроскопичностью;
- высокой адгезией, стойкостью к вибрациям и абразивному износу, ударным нагрузкам;
- стойкостью к воздействию высоких (до 140 °С) и низких (до —40 °С) температур;
- относительно быстрым высыханием;
- нейтральностью растворителя, содержащегося в защитном компоненте, по отношению к лакокрасочным и грунтовочным покрытиям, резине.

Хорошими защитными материалами для днища и крыльев автомобиля считаются **поливинилхлоридные пластизолы**. Срок их защитного действия составляет от 3 до 7 лет. На машиностроительных заводах из материалов этой группы часто используют пластизол Д-11А. (Покрытия из Д-11А обеспечивают также уменьшение шума при движении машины.) Наносят пластизол методом безвоздушного распыления при помощи краскораспылителя. Затем пластизолную пленку высушивают при повышенной температуре (не более 150 °С) в течение 30 мин. Защитные покрытия из поливинилхлоридных пластизолов, которые наносят на заводе, значительно лучше противостоят всем видам разрушений, чем из других материалов. Однако и они со временем разрушаются. **Битумные покрытия** защищают металлические поверхности в течение 1—2 лет. Благодаря хорошей эластичности, они обладают длительным защитным действием, высокой стойкостью к ударам камней (гравия) и действию низких температур, надежно противостоят действию влаги, соли.

Срок защитного действия покрытий во многом зависит от качества подготовки поверхности. Так, **каучуковые покрытия** нужно наносить только на очень тщательно очищенную от грязи, смазки и ржавчины поверхность. В противном

случае покрытия плохо сцепляются с защищаемой поверхностью и не обеспечивают ее защиту на длительное время.

Необходимо подготовить все нужные для работы инструменты и материалы: металлическую щетку, деревянный скребок, приспособления для распыления антикора, кисти (широкую и узкую), крупнозернистую наждачную бумагу, ветошь, уайт-спирит, преобразователь ржавчины, противокоррозионную мастику. Работы по противокоррозионной обработке легковых автомобилей рекомендуется проводить в следующем порядке:

- тщательно вымыть автомобиль;
 - установить автомобиль на подъемник или на смотровую канаву;
 - извлечь запасное колесо, резиновый коврик, инструмент;
 - снять облицовку порогов передней и задней двери;
 - отогнуть коврики пола у порогов и в зоне ног водителя, и пассажира;
 - демонтировать колеса автомобиля;
 - проверить наличие грязи в закрытых полостях, при необходимости промыть и продуть их сжатым воздухом;
 - удалить воду, попавшую в салон и внутрь багажника; просушить кузов автомобиля;
 - снять технологические заглушки в местах, подлежащих обработке;
 - изолировать поверхности, не покрываемые защитными составами (задний мост автомобиля с тормозными барабанами, передние тормозные диски, карданный вал, отсек для двигателя снизу и прочие поверхности, попадающие в зону обработки).
- Когда эти мероприятия выполнены, можно приступать собственно к обработке.

Расход материала для обработки днища и крыльев зависит от размеров кузова и составляет 4—5 кг, а для внутренних полостей 3 кг. Как всегда при покрасочных работах, перед нанесением противокоррозионных защитных составов днище и другие обрабатываемые поверхности необходимо подготовить.

Если заводское покрытие хорошо сохранилось, то достаточно днище и колесные ниши тщательно вымыть водой или моющим раствором. Мыть нужно жесткой кистью или щеткой, до тех пор, пока не будет удалена вся грязь. Затем кузов необходимо хорошо просушить.

Высушенное днище внимательно осматривают, выявляя места, где заводское покрытие отслоилось и повреждено, где имеются очаги коррозии, а также пятна масла. Замасленные места надо протереть ветошью, смоченной бензином, до полного удаления следов масла. Отслоившиеся и легко отделяющиеся участки старого покрытия придется снять острым ножом или шпателем. Ржавчину с металла снимают грубой шкуркой и составами для удаления ржавчины.

Следующая операция — грунтовка. Можно использовать грунтовку ГФ-021. Ее наносят и сушат. Когда грунтовка высохнет, наносят противокоррозионный защитный состав.

Если удалить ржавчину указанными способами не представляется возможным, поверхности перед нанесением противокоррозионных защитных составов рекомендуется обработать преобразователем ржавчины. Заметно повысить противокоррозионные свойства защитных составов для днища и крыльев можно, если предварительно нанести на них подслоя автогрунтовки цинконаполненной. Эту грунтовку перед употреблением необходимо тщательно перемешать, а затем нанести на чистый металл кистью одним слоем. Она высыхает при 20 °С за 1 ч.

Благодаря большому содержанию цинкового порошка, грунтовка обладает свойством значительно замедлять коррозию стали, даже если на покрытии образуются сквозные механические повреждения. Для защиты днища и крыльев часто используют противокоррозионную сланцевую мастику МСА-1. Мастику МСА-1 нужно наносить на поверхности, обработанные грунтовкой ГФ-021. Грунт можно наносить кистью или пневмораспылителем. Сушат первый и второй слой при 20 °С по 5 ч, третий слой — 48 ч. Расход мастики небольшой, 1—1,5 кг/м². При необходимости в качестве растворителя используют бензин или уайт-спирит.

Если мастика наносится кистевым методом, рекомендуется пользоваться двумя плоскими кистями: широкой (около 50 мм) и узкой (около 15 мм). Широкой пользуются при нанесении мастики на большие, хорошо доступные поверхности; узкую используют для покрытия труднодоступных мест — углов, углублений, пазов и т. п. Мастику сначала «втирают» кистью с некоторым усилием, чтобы она хорошо смочила поверхность. Затем слой мастики растушевывают по поверхности так, чтобы она распределилась равномерным слоем. Средняя толщина одного слоя мастики должна быть в пределах 0,2—0,4 мм.

Узкие щели между сваренными листами металла, в которые мастика из-за густой консистенции не затечет, полезно промазать сначала Мовилем, который обладает хорошей проникающей способностью. Мовиль заполнит щель и сделает невозможным проникновение в нее воды. Мастику на эти места наносят после того, когда Мовиль высохнет (через 4—6 ч). До полного высыхания мастики выезжать на машине не следует, потому что к непросохшему слою легко пристаут песок, мелкие камни и пыль, в результате чего поверхность покрытия становится шероховатой и впоследствии при необходимости с нее будет трудно смыть грязь. Зарубежные специалисты, имеющие большой опыт в этой сфере, предлагают использовать для ремонта восковые составы типа Testyl (Швеция). Из отечественных составов для этой цели могут быть использованы ингибированные нефтяные составы НГМ-шасси и НГ-216А. Решающее отличие покрытий из эпоксидных антикоров от битумных в стабильности присущих им свойств. Они не становятся хрупкими и не трескаются на морозе, не размягчаются и не становятся липкими в летнюю жару. Если понадобится, на них можно нанести любую краску или эмаль из тех, которые применяются для ремонта автомобиля.

После отверждения эпоксидные покрытия стойки к большинству растворителей, в том числе и к бензину. Покрытия из эпоксидно-каучукового антикора обладают повышенной стойкостью к ударным нагрузкам и абразивному износу, после отверждения не липнут и не пачкаются. Поэтому они пригодны не только для защиты днища и крыльев, но и для нанесения на поверхности внутри багажника. На покрытие из эпоксидно-каучукового автоантикора можно наносить краску. В Швеции была разработана технология, известная под названием ML-метода. Дорожная грязь и химические средства против обледенения при движении автомобиля проникают во все щели и пазы и не поддаются удалению даже при самой основательной мойке. В то же самое время вода при мойке автомобилей вместе с растворенными в ней солями через неплотности и щели проникает в закрытые полости кузова, где после испарения наступают благоприятные условия для развития коррозии. Даже после непродолжительной эксплуатации новенького автомобиля можно обнаружить внутреннюю коррозию дверей, которая затем распространяется снизу на наружные поверхности кузова.

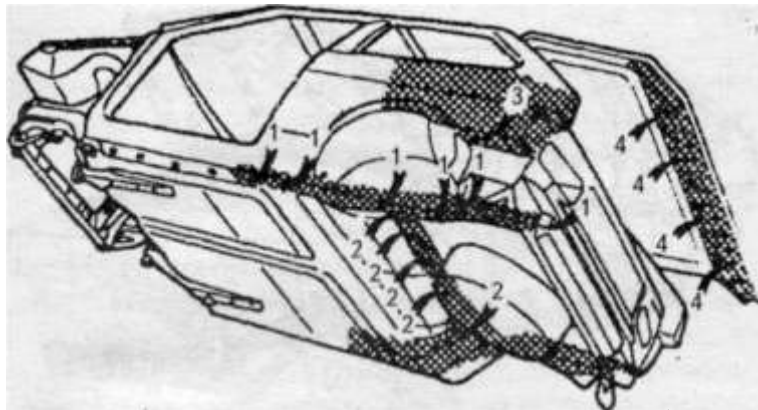


Рис. 7. Скрытые полости кузова автомобиля ВАЗ (вид снизу сзади):
 1 — задних лонжеронов пола; 2 — средней поперечины пола; 3 — полости между наружными и внутренними панелями боковины; 4 — карманов двери

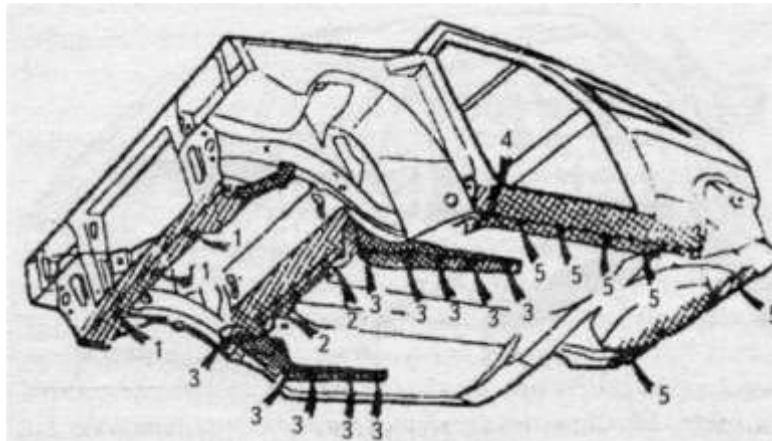


Рис. 8. Скрытые полости кузова автомобиля ВАЗ (вид снизу спереди):
 1 — нижней поперечины рамки радиатора; 2 — полость между щитком передка и полом; 3 — передних лонжеронов пола; 4 — полость переднего соединителя порога пола; 5 — порогов пола задней поперечины пола

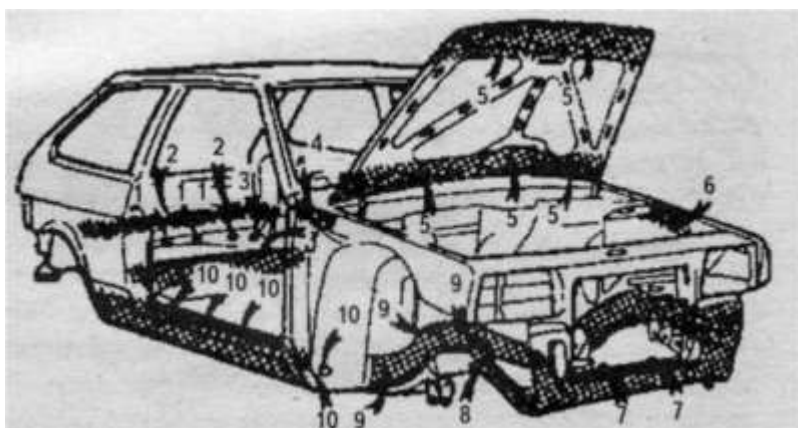


Рис. 9. Скрытые полости кузова автомобиля ВАЗ (вид спереди):
 1 — средней поперечины пола; 2 — задней поперечины пола; 3 — задних лонжеронов пола; 4 — соединителей боковин и передка; 5 — карманов капота; 6 — верхних усилителей брызговиков; 7 — нижней поперечины рамки радиатора; 8 — передних усилителей брызговиков; 9 — передних лонжеронов; 10 — порогов пола

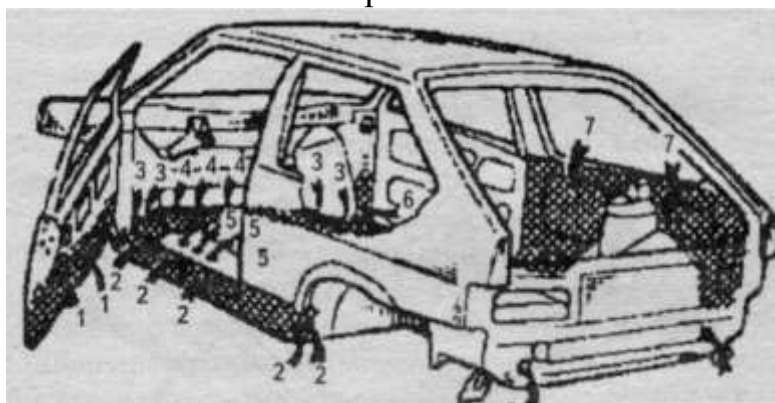


Рис. 10. Скрытые полости кузова автомобиля ВАЗ (вид сзади):
 1 — нижних поверхностей карманов двери; 2 — порогов пола; 3 — передних соединителей порогов пола; 4 — полость между щитком передка и полом; 5 — полости передних лонжеронов пола; 6 — полости между брызговиками и усилителями передних стоек; 7 — полости между наружными и внутренними панелями боковин; 8 — задних лонжеронов

Сущность ML-метода заключается в том, что через систему специальных отверстий во все внутренние полости нижней части кузова, порогов, стоек дверей наносят составы, обладающие противокоррозионным эффектом. Однако защита будет достаточно надежной только в случае, если отверстия, через которые впрыскивают противокоррозионные препараты, расположены правильно для каждой конкретной марки автомобиля. Сейчас для каждого типа кузова автомобиля конструкторы предусматривают систему технологических отверстий, а также места, где их нужно просверлить.

Нельзя сверлить отверстия в местах, которые не указаны в технологической схеме, так как это может ослабить жесткость кузова. Сверло перед началом работы нужно смазать тугоплавкой смазкой, чтобы при сверлении опилки и стружка прилипали к ней, а не скапливались в полостях, образуя очаги коррозии. Отверстия сверлят сверлом диаметром 8—10 мм, а после окончания работ закрывают резиновыми пробками.

Самым удобным для антикоррозионной обработки является период установившейся теплой погоды, когда кузов сухой и хорошо прогрет. В сухих, отапливаемых помещениях противокоррозионную обработку кузова можно выполнять в любое время года. Нельзя наносить противокоррозионные составы сразу после мойки автомобиля или после хранения автомобиля под открытым небом в период значительных суточных перепадов температуры, которые приводят к конденсации влаги внутри скрытых полостей.

Перед нанесением противокоррозионных составов в скрытые полости из них необходимо удалить грязь, полости тщательно вымыть и высушить. Больше всего грязи собирается в полостях передних крыльев и в порогах. Полости крыльев промывают струей воды, предварительно сняв резиновый Мовиль является его способность проникать через слои сухой рыхлой ржавчины и остатков масла. Но если перед обработкой в закрытых полостях или других местах остались мокрые пласты ржавчины или грязи, то Мовиль не сможет проникнуть сквозь них к поверхности металла, а ляжет сверху. В таком положении он будет препятствовать высыханию полости и способствовать развитию коррозии. Процесс сушки скрытых полостей иногда ускоряют, используя калориферы, рефлекторы и радиаторы. При этом надо следить, чтобы кузов не нагревался выше 70 °С.

Противокоррозионные составы лучше всего наносить пневматическим или безвоздушным распылением при давлении в зависимости от консистенции материала. Тогда получается достаточно равномерная пленка, которая через несколько часов после нанесения окончательно формируется и приобретает необходимые эксплуатационные свойства. На некоторые места, где легко подступиться, состав можно наносить кистью. При обработке закрытых полостей и труднодоступных мест составы можно наносить с помощью гибкого шланга с распыляющим наконечником, обеспечивающим факел распыления диаметром не менее 150 мм.

Мовиль или другой состав распыляются в скрытые полости автомобиля в последовательности: сначала в нижние части, затем в верхние. Потом надо снять бумагу с поверхностей, которые предохранялись от попадания на них защитных составов, установить снятые заглушки, колеса и другие демонтированные детали на свои места, уложить на место запасное колесо и резиновые коврики, снять излишки консерванта с наружной поверхности автомобиля. Если днище автомобиля было обработано на заводе поливинилхлоридным пластизолом, то при нанесении Мовиля необходимо предохранять пластизольное покрытие. Под воздействием Мовиля пластизольные покрытия, особенно новые, набухают, разрыхляются и впоследствии могут отслаиваться от поверхности металла. По завершении работы места, загрязненные составом, очищают уайт-спиритом. На днище и арках колес толщина защитной пленки должна быть не менее 1,5 мм.

Обработку автомобиля противокоррозионными защитными составами необходимо проводить через 2—3 года.

Внутреннюю поверхность крыльев, поверхность передних крыльев вокруг отверстий для фар (изнутри), панель передка между фарами и подфарниками, все стыки арок передних и задних колес покрыть толстым слоем размягченного пластилина или универсальной замазки. После нанесения первого слоя мастики дать ей просохнуть 1—2 суток, затем приклеить на этот слой куски марли, стеклоткани, капрона, бязи (в основном под крыльями и в других местах, наиболее подверженных

абразивному действию песка и камней), а сверху нанести еще один слой мастики. Слой пластилина надежно защитит от коррозии головки и резьбовые части болтов и гаек под днищем автомобиля. Необходимо только перед нанесением пластилина хорошо зачистить и насухо вытереть металл. Менять пластилин Для защиты днища и крыльев легковых автомобилей от коррозии предназначена «Паста автомобильная ПА». Она состоит из двух компонентов — герметика и отвердителя. Перед нанесением их нужно тщательно смешать, добавляя к 30 г герметизирующей пасты 23 г отвердителя. Пасту наносят шпателем на чистую, сухую поверхность слоем толщиной 1—2 мм при температуре не ниже 3 °С. Состав отверждается при 18—22 °С в течение 3 суток.

При обнаружении коррозионных повреждений пола салона необходимо сделать следующее: удалить поврежденное покрытие и продукты коррозии металлической щеткой; обработать очищенные места преобразователем ржавчины;

нанести (кистью) слой грунтовки ГФ-021; высушить грунтовку при 18—24 °С не менее 48 ч;

Лекция 3. Дефектация повреждений автомобиля. Технология резки, сварки и пайки кузовных деталей.

Дефектация кузова выполняется при поступлении кузова в ремонт. При дефектации выявляются поврежденные в результате аварии или вследствие коррозии детали кузова: не подлежащие восстановлению и требующие замены; восстанавливаемые с использованием дополнительных ремонтных деталей.

Геометрические параметры и форма деталей проверяются с помощью шаблонов и мерительного инструмента. Наличие трещин и коррозии на корпусе выявляется визуально. Усталостные трещины в несущих элементах кузова требуют их замены.

Замена выбракованных деталей осуществляется механической резкой или с помощью сварочных аппаратов.

Способы сварки, пайки и резки

Электродуговая сварка

Электродуговая сварка является наиболее простой и дешевой, но не всегда подходит для выполнения кузовных работ, так как при ее помощи невозможно сваривать тонкие стальные листы. Основным агрегатом для электродуговой сварки является сварочный трансформатор, который подключается к сети переменного тока и преобразует ее ток в сварочный. От трансформатора идут два провода: один («земля») имеет на конце зажим, подсоединяемый к свариваемым деталям, а другой - к держателю электрода. Электрод в специальной оболочке зажимается в держателе. Электрическая цепь замыкается, что приводит к появлению электрической дуги между электродом и обрабатываемой деталью. Часть поверхности детали и конец электрода расплавляются в точке контакта. Процесс плавления происходит достаточно быстро, поэтому электродуговая сварка удобна и для резки металла, но для тонких листов имеется высокая вероятность прожога. Для сварки тонких листов лучше использовать электродуговой сварочный аппарат постоянного тока, который менее склонен к прожиганию стальных листов.

Кислородно-ацетиленовая сварка

Этот тип сварки является основным при любом кузовном ремонте автомобиля. Здесь используется газовая горелка, в которой смешиваются в определенных пропорциях кислород и ацетилен, давая при горении пламя высокой температуры. Оба газа поступают по трубкам от газовых баллонов. Пламя направляется на нужный участок обрабатываемой детали, и когда металл плавится, к этому месту подается стальной пруток, конец которого также расплавляется. С помощью прутка достигается нужная толщина соединения в месте сварки. В процессе сварки газовую горелку необходимо передвигать вдоль обрабатываемой поверхности и одновременно подавать пруток.

Сварка в среде инертного газа

Это лучший тип сварки для выполнения кузовных работ. С ее помощью нельзя резать металл, а можно только сваривать его, но сваривать очень качественно. Принцип сварки основан на принципе дуговой сварки, но вместо электрода

фиксированной длины, закрепленного в держателе и заменяемого новым по мере плавления, в сварке в среде инертного газа используется катушка со сварочной проволокой, вставленной в трубку, выходящую к держателю. В сварочном аппарате имеется электродвигатель, управляемый кнопкой на держателе и подающий проволоку к месту сварки. Отрицательный провод прикрепляется к обрабатываемой детали как и при электродуговой сварке. Когда положительный провод касается рабочей поверхности, возникает электрическая дуга и происходит процесс сварки. Но в этом типе сварки сварочный аппарат подает не только сварочную проволоку, но и защитный газ, не взаимодействующий со швом (например, аргон или углекислый газ). Газ поступает по трубке в зону сварки, и, таким образом, охлаждается место сварки и поверхность предохраняется от окисления. Этот вид сварки предполагает наличие поверхностей, не имеющих ржавчины и краски.

Типы сварных швов. На практике применяется несколько видов сварных соединений стальных листов: стыковой, нахлесточный, угловой, *Режимыг ручной электродуговой сварки.*

Электрод должен быть расположен под углом 15° к вертикали с наклоном в сторону движения. При контакте электрода со свариваемым металлом между ними возникает электрическая дуга. Основная трудность заключается в обеспечении устойчивого протекания сварочного тока, а электрод имеет тенденцию прилипать к рабочей поверхности. Существует два способа предотвращения прилипания электрода: первый - постукивать концом электрода по месту сварки, позволяя электроду отскакивать, до тех пор, пока не потечет сварочный ток; второй - царапать электродом место сварки. Выбирать диаметр электрода следует в соответствии с толщиной металла.

Диаметр электрода	Сила тока
1.60 мм	25-50 А
2.00 мм	50-80 А
2.50 мм	80-100 А
3.25 мм	110-150А
4.00 мм	140-200 А
5.00 мм	200-260 А
6.00 мм	220-340 А

Толщина электрода (без учета флюсовой оболочки) должна как можно точнее соответствовать толщине листа свариваемого металла. В случае прожога следует уменьшить ток. По мере сварки электрод передвигается вдоль шва. При сварке выполняются следующие переходы: установка, прихватывание, зачистка точек прихвата, формирование основного шва, зачистка основного шва, при необходимости - отжиг.

Важно поддерживать оптимальную длину дуги и скорость сварки. Если перемещать электрод слишком быстро, шов будет «волокнистым» и вследствие этого слабым. Если перемещать электрод слишком медленно, образующийся шлак попадет внутрь шва, тем самым сильно ослабляя его. После завершения сварки для удаления шлака с поверхности шва применяется молоток. Очень важно, чтобы шлак удалялся с поверхности краевых швов перед проведением основной сварки; в противном случае он попадет в основной шов.

Дефекты сварных соединений

Коробление. При отрезке металла и последующей сварке тепловое расширение

происходит во всех направлениях. Поэтому при выполнении кузовных сварочных работ происходит искривление свариваемых поверхностей.

На очень большой плоской поверхности даже при использовании сварки в среде инертного газа (которая дает наименьшие искривления) могут появиться мелкие морщины, которые можно устранить при помощи наполнителя или мягкого припоя. Один из способов уменьшения коробления заключается в предварительном прихватывании свариваемых поверхностей и проведении основной сварки после этого. Точки прихвата впоследствии удаляются. Для уменьшения коробления применяют прерывистый шов. После остывания деталей постепенно заваривают оставшиеся пробелы. Это выравнивает напряжения в свариваемых деталях и предохраняет их от перегрева.

Примеси. Чем больше примесей в сварочном шве, тем менее он прочен. Очень важно перед работой очистить поверхности от краски, ржавчины, масла и других загрязнений, Несмотря на то, что большинство примесей при сварке сгорает, оставшиеся, попадая в сварочный шов, ослабляют его и делают неравномерным. В сварке в среде инертного газа защита от примесей обеспечивается обдувкой инертным газом, а при электродуговой сварке используются электроды со специальной оболочкой. Оболочка плавится вместе с электродом и «обволакивает» шов, защищая его от воздействия воздуха. Затем она затвердевает и впоследствии удаляется. При сварке и пайке требуется, чтобы рабочая поверхность была обработана флюсом, в противном случае образуются оксиды. Только кислородно-ацетиленовая сварка не требует никакой защиты.

Дефекты сварных швов:

Высокий шов	Слишком малый ток	Дуга поддерживается с трудом, слабое проникновение жидкого металла в зазор между деталями
Подрез краев	Слишком большой ток	Шов толстый и короткий. Выемка направленная, длинная Электрод сгорает быстро
Перелив металла	Слишком медленная сварка	Металл дает широкий тяжелый шов с заметным наплывом по бокам
Хороший шов	Нормальное состояние	На поверхности шва имеется небольшая зыбь. Дуга производит устойчивое потрескивание
Выбросы	Слишком длинная дуга	Поверхность шва грубая, электрод плавится шариками, дуга издает свистящий звук
Подрезы	Слишком быстрое движение	Маленький шов, в некоторых местах подрезы выемки Грубая поверхность шва и слабое проникновение

Пайка угольными электродами

Держатель угольных электродов снабжен двумя кабелями - по одному на каждый электрод. Угольные электроды имеют специальный сердечник и для обеспечения ровной и плавной дуги покрыты медью. Когда угольные электроды подносятся друг к другу, между ними появляется электрическая дуга, служащая источником теплоты. Она используется для расплавления паяльного присадочного прутка, флюса и т.д.

Угольно-дуговая установка хорошо паяет медь, латунь и даже алюминий (при использовании соответствующих присадочных прутков), хотя в последнем случае существуют определенные тонкости. Аппарат может также использоваться для нагрева и гибки небольших полос стали и ослабления ржавых гаек и болтов.

Первый шаг в подготовке к пайке - это удаление ржавчины, нагара и краски с рабочей поверхности. Для этой цели лучше всего подойдет ручная шлифовальная машинка.

После этого нужно сделать подходящую ремонтную заплату. Заплата должна быть с напуском. По мере расхода электродов их следует регулярно сводить вместе. Теплота от дуги попадает на рабочий участок посредством пламени, припой подается в зону сварки, где сначала расплавляется флюс, а затем сам припой заливается в место соединения. Если расстояние между электродами выбрано правильно; будет слышен характерный жужжащий звук.

Газовая сварка

Газосварочное оборудование является самым универсальным для кузовных работ. Наиболее часто используются кислород и ацетилен, хотя можно выполнять сварку и при помощи других газов. В некоторых сварочных наборах в качестве источника тепла используется бутан, но он слишком «холодный» для всех видов работ, за исключением пайки. Существует некоторое перекрытие между возможностями применения сопла

каждого из наконечников.

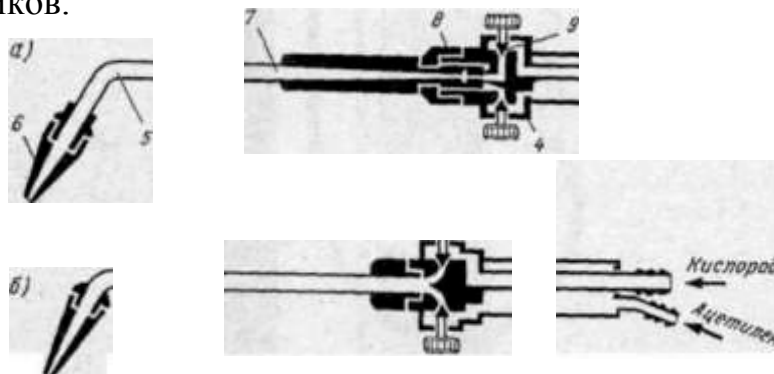


Рис. 11. Типичная горелка для газовой сварки (а) и (б)

а - инжекторная сварочная горелка,
б - безынжекторная сварочная горелка;

1 - ниппель подачи кислорода, 2 - ниппель подачи горючего, 3 - трубка,
4 - корпус горелки, 5 - наконечник, 6 - мундштук, 7 - смесительная камера,
8 - инжектор, 9 - вентиль кислородный

Размеры сопел и их применение

Толщина стального листа Размер сопла

3.2 Элементы оглавления не найдены.

Пламя при кислородно-ацетиленовой сварке

Среднее

Применение: мягкая сталь, нержавеющая сталь

Кислородное (избыток кислорода)

Применение: латунь и бронза

Углеродное (избыток ацетилена)

Применение: железные отливки, твердые поверхности

При соединении двух металлических пластин внахлест их прихватывают с регулярными интервалами. Куски стали изгибаются между прихватывающими швами, поэтому эти места необходимо выровнять при помощи молотка или другим способом. Конец верхней пластины будет нагреваться и прогорать быстрее, чем конец нижней.

Особенности пайки алюминиевых сплавов

Рекомендуемый припой представляет собой алюминиевый сплав, содержащий 10% углерода и 4% меди, который имеет более низкую точку плавления, чем другие алюминиевые сплавы.

Место пайки непосредственно перед началом работы должно быть зачищено до блеска при помощи металлической щетки или напильника; Используйте соответствующий флюс. Нагрейте конец припоя и опустите его в флюс. Нижняя поверхность припоя покроется флюсом, который затем в процессе пайки попадет в место соединения для контроля температуры. При надлежащей температуре флюс начнет ровно и быстро растекаться вдоль соединения. Алюминиевый сплав не меняет свой цвет не только при достижении нужной температуры, но даже и при ее превышении; он просто плавится и оседает. Наиболее важно знать, что припой не расплавится до тех пор, пока флюс свободно не растечется в месте соединения. Припой попадет в место соединения благодаря температуре пламени и явлению капиллярности. Нужно удалить все следы флюса как можно быстрее, иначе он начнет взаимодействовать с алюминием. Места соединения промыть раствором слабой кислоты, а затем теплой водой.

Кислородно-ацетиленовая пайка

При сварке плавятся и рабочая поверхность, и припой (присадочный пруток), в то время как при пайке плавится только припой, формируя связь с рабочей поверхностью.

При пайке сварочный аппарат настраивается так, чтобы получить «кислородное пламя».

Для уменьшения искривления рабочих поверхностей лист слегка подогревают, отмечают точки, в которых имеют место начальные искривления, и прихватывают эти точки. На длинных швах нужно держать горелку как можно ниже, делая серии коротких паяк с интервалами, затем заполнить оставленные промежутки.

Нагрейте пламенем конец припоя, затем опустите его в флюс. Нагрейте рабочую поверхность и сразу поместите конец припоя в пламя. Флюс расплавится, и после некоторого времени прогрева припой начнет затекать в шов. Если Вы используете припой с флюсом внутри него, то дополнительный флюс в процессе пайки Вам не потребуется. От Вас потребуется только помещать припой в пламя в нужном месте. Флюс будет плавиться и покрывать рабочую поверхность, а затем расплавится припой.

Кислородно-ацетиленовая пайка выполняется гораздо легче, чем кислородно-ацетиленовая сварка, при этом получается меньше искривлений поверхности, так как используется меньше тепла. Качество полученного соединения в решающей степени определяет качество зачистки места пайки. Паяный шов намного слабее сварного и не применяется при соединении несущих частей и узлов автомобиля, влияющих на безопасность движения.

Удаление поврежденных участков кузовов. Такие участки удаляют газовой резкой, электрифицированным фрезерным инструментом или пневматическим резцом. Наибольшее распространение при ремонте кузовов имеет пневматический резец, так как обеспечивает высокую производительность труда и лучшее качество кромок в местах вырезки. Перед вырезкой дефектные участки размечают с помощью шаблонов и мела. Шаблоны по форме соответствуют ремонтным деталям, а по размерам— поверхности меньше ремонтных деталей на 25 мм по всему

периметру. При удалении дефектных участков кузова или кабины следует принять меры по предохранению корпуса от искажений геометрии из-за ослабления его жесткости и под действием собственной массы.

Резка поврежденных деталей осуществляется специальными газовыми резаками, отличающимися от газовых горелок наличием дополнительного для «режущего» кислорода. Температура пламени повышается при подаче дополнительного кислорода, что способствует быстрому расплавлению металла, а давление струи газов выдувает расплав из зоны резания. Наиболее часто для отрезки применяются угловые шлифовальные машинки, которые комплектуются отрезными кругами.

Лекция 4. Правка кузовных деталей. Вытяжка кузовов. Оборудование для правочных работ.

При ремонте кузовов и кабин применяют различные способы устранения имеющихся на их поверхностях дефектов (деформаций и перекосов стоек, вмятин и выпучин панелей, пробоин, разрывов, трещин, разрушений сварных швов, коррозионных повреждений). Выбор рационального способа устранения дефектов определяется обеспечением требуемого уровня качества и экономической целесообразностью. Наибольшую трудоемкость и стоимость ремонта кузовов и кабин составляют работы по устранению дефектов на их цельнометаллических сварных корпусах. Типовой технологический процесс ремонта корпуса кузова, имеющего различные дефекты, предусматривает правку панелей, удаление поврежденных участков корпусов, устранение трещин и разрывов, крепление ДРД на места удаленных панелей, проковку и зачистку сварных швов, окончательную правку и рихтовку лицевых панелей.

Правка панелей с аварийными повреждениями. Правка предусматривает работы по вытягиванию, выдавливанию и выколачиванию деформированных частей кузова для придания им первоначальной формы и размеров. Для эффективного проведения этих операций необходимо соблюдать следующие условия: растягивающее усилие должно быть приложено под тем же углом, под которым была приложена сила, вызвавшая повреждение; напротив точки приложения силы должна быть приложена противодействующая сила с тем, чтобы растяжение было регулируемым; должен быть предусмотрен контроль за процессом растяжения, а также за возможными попутными деформациями, вызванными растягивающим усилием.

Правку аварийных кузовов и кабин выполняют на стендах (рис. 12). Усилия растяжения и сжатия создают рабочими цилиндрами 1, 3, в которые жидкость поступает от насоса. Для правки кузов 4 устанавливают на подставки 6, закрепленные на фундаментной раме 2. На подставки опираются силовые поперечные трубы 8, которые губками зажимов 7 закрепляют за ребра жесткости порогов кузова. Крепление последнего к раме выполняют расчалочными приспособлениями 5.

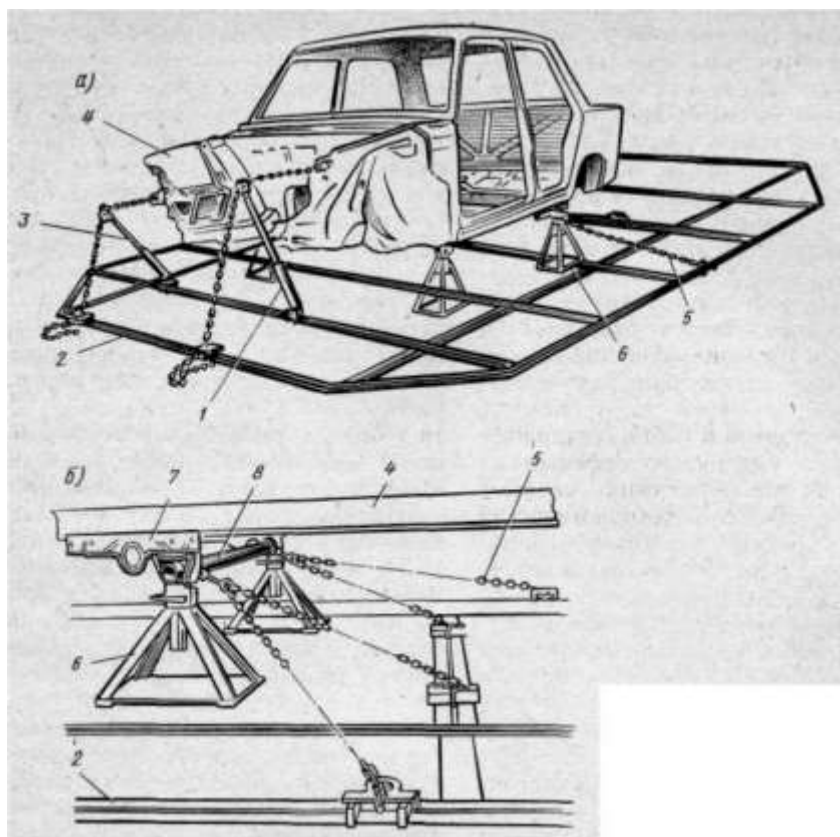


Рис.12. Стационарный стенд для правки кузова легкового автомобиля: *а* — установка кузова на стенде; *б* — крепление кузова при правке

Устранение трещин и разрывов.

Такие повреждения в корпусе кузовов и кабин устраняют полуавтоматической дуговой сваркой в среде углекислого газа или газовой сваркой. Производительность процесса и качество сварного шва в первом случае выше. Сварку в среде углекислого газа осуществляют полуавтоматами, питающимися от источников постоянного тока обратной полярности. Электродная проволока Св-08ГС или Св-08Г2С. Заварку трещин выполняют проволокой диаметром 0,7 мм при силе тока 40 А и напряжении 30 В. Газовой сваркой устраняют трещины и разрывы в панелях, изготовленных из листовой стали толщиной 0,5...2,5 мм. После засверливания концов трещины сварку ведут горелками ГСМ-53 или ГС-53 с наконечниками № 1 для листов толщиной 0,5...1,5 мм и № 2 для листов 1,0.. 2,5 мм. При сварке используют проволоку Св-08 или Св-15 диаметром $(0,5h + 1)$ мм, где h — толщина свариваемого металла. Для предотвращения коробления при нагреве вначале производят сварку в отдельных точках (прихватку) с интервалом 10—30 мм. Затем по мере необходимости отдельные участки проваривают сплошным швом от концов трещины к середине.

Крепление ДРД на места удаленных панелей. Дополнительные ремонтные детали крепят к корпусу дуговой сваркой в среде углекислого газа или с помощью болтов и гаек при изготовлении ДРД из стеклопластика, который не подвергается коррозионному разрушению. Перед приваркой ремонтных деталей и панелей вначале производят их прихватку к корпусу в отдельных точках через 80...120 мм проволокой диаметром 0,8 мм той же марки, что и для сварки основных швов при силе тока 90...110 А и напряжении 18...28 В. Окончательно панели приваривают сплошным швом внахлестку с перекрытием краев 25 мм. Рекомендуется следующий режим сварки: сила тока 100 А, напряжение 20 В, расстояние от сопла до

поверхности детали 8...10мм, вылет электрода 10...12 мм, наклон электрода к вертикали 18...20°.

Для установки ДРД из стеклопластика в корпусе кузова сверлят крепежные отверстия. Если просверлить отверстия невозможно, то к нему приваривают латунным припоем металлические пластины с отверстиями.

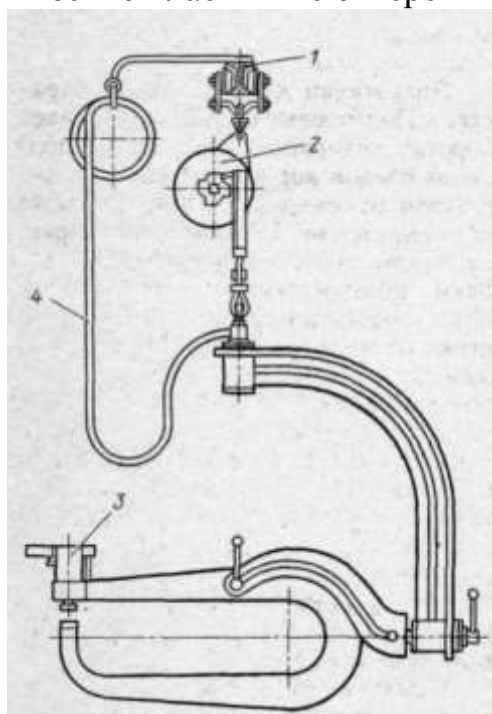


Рис. 13. Скоба для рихтовки крыши кабины грузового автомобиля:
1— монорельс; 2— эластичная подвеска; 3— пневмомолоток;
4— шланг подачи воздуха

После выполнения соответствующих пригоночных работ деталь из стеклопластика устанавливают и крепят к корпусу кузова. Таким способом крепят элементы оперения несущих кузовов легковых автомобилей.

Проковка и зачистка сварных швов. Такие операции необходимы для упрочнения места сварки и придания ему требуемого профиля. Проковку выполняют пневматическим молотком при помощи комплекта поддержек и бойков. Места сварки зачищают абразивным кругом, установленным в пневматических или электрических переносных машинках.

Окончательная правка и рихтовка. При окончательной обработке панелей кузовов и кабин обеспечивается точность сборки, а также удаляются мелкие вмятины оставшиеся на лицевых панелях. Эти работы совмещают с предварительной сборкой кузовов и кабин до окраски, но они могут выполняться и самостоятельно на отдельном рабочем месте. Рихтовку выполняют пневматическим рихтовальным устройством или вручную. На рис. 13 показана правочная скоба для рихтовки крыши кабины, на которой монтируется пневматический молоток, обеспечивающий 350...450 ударов мин при давлении воздуха 0,4 МПа. Для выполнения рихтовки скобу вводят внутрь кабины и совмещают наковальню молотка с поврежденным участком. Затем в пневмомолоток подают воздух.

Тепловое выравнивание

В результате сварки из-за воздействия избыточной теплоты образуются искривления и вздутия металла. Чем больше площадь обрабатываемого металла и

чем более он плоский, тем больше образуется искривлений. В другом случае металл может вздуться в результате применения неправильной техники выравнивания. При длительной деформации металл становится тоньше и расширяется, образуются вздутия. Третий, наиболее распространенный случай образования вздутий металла - это автомобильные аварии. В каждом из этих случаев образуется вздутие, которое часто идет от одной стороны листа к другой. Для усадки металла до почти первоначального состояния применяется следующая методика. Прежде всего необходимо найти точку наиболее глубокой дефектной области, прогреть небольшую область диаметром около 20 мм до вишневокрасного свечения. Далее следует подложить плоский (или сферический) подкладной штамп с обратной стороны листа и сделать несколько быстрых и точных ударов специальным рихтовочным молотком. В результате этих действий поднявшийся металл осядет вниз, но поскольку он вокруг разогретой области гораздо тверже, этот металл будет сдвигаться в прогретое место, в результате чего возникнет сжимающий эффект. По этой причине удары следует выполнять быстро, пока металл раскален докрасна. Когда металл остынет до черноты, надо остудить его окончательно при помощи тряпки, смоченной в воде. Это сильнее стянет металл в выравниваемой области. Если для удаления вздутия одной усадки недостаточно, необходимо выполнить ряд повторных усадок, по возможности оставляя между ними достаточно места.

Удаление старого покрытия. Подготовка поверхности к покраске: удаление очагов коррозии, обезжиривание, шпатлевка мелких неровностей, шлифовка поверхности.

Снятие старой краски и удаление ржавчины. Продукты коррозии и старую краску с поверхности кузовов и кабин снимают скребками или металлическими щетками с использованием смывок и преобразователей ржавчины, а также дробеструйным способом. Наибольшую эффективность дают дробеструйный способ и смывки, в основе действия которых лежат химические реакции металла, краски, ржавчины и раствора. Способы удаления старого покрытия. Далеко не всегда приходится удалять лакокрасочное покрытие полностью. Деталь или весь кузов полностью очищают от старой краски в тех случаях, когда:

- ◆ предполагается полная перекраска автомобиля;
- ◆ обнаружена так называемая подпленочная коррозия, разрушению подверглись обширные области под краской. Краска в этом случае вспучивается и легко отслаивается от металла. Чтобы определить границы процесса, поверхности, где замечено отслоение, нужно зачистить, снимая краску до «здорового» места;
- ◆ если эмаль, которая выбрана для нанесения на кузов, вступает в реакцию со старым слоем краски.

Если при осмотре обнаружены трещины, необходимо проверить, насколько разрушено покрытие под краской вокруг таких мест. Поэтому трещину шлифуют абразивным материалом и только после этого шпатлюют, зачищают и грунтуют.

Особое внимание при осмотре следует уделить труднодоступным местам, кромкам и тем участкам, которые больше всего соприкасаются с агрессивной средой. При этом лучше снять всю фурнитуру, так как повреждение лакокрасочного покрытия и коррозия начинаются именно с таких мест. Окрашивать и сушить кузов в условиях небольшой мастерской целесообразно по частям. Детали, которые можно снять — капот, крышка багажника, двери и др. — практичнее обрабатывать

отдельно. Во всех случаях обнаружения дефектов краску в поврежденных местах снимают до металла.

Старое покрытие снимают механическим и химическим способами. Механический способ — снятие покрытия щетками, скребками и абразивными материалами. Это трудоемкий, долгий и кропотливый процесс, при котором, ко всему прочему, образуется масса пыли и грязи. Пользоваться только абразивным материалом нецелесообразно, особенно при обработке больших поверхностей и труднодоступных мест. Для того чтобы облегчить процесс, применяют смывки для старой краски, которые размягчают старое покрытие и способствуют его отслоению. После смывки окончательно снимают краску абразивным материалом. После полного размягчения и отслаивания старого покрытия его снимают с поверхности металла шпателем, затем поверхность металла насухо протирают ветошью. Незначительные пятна старого покрытия и продукты коррозии удаляют с поверхности механическим шлифованием крупнозернистой шкуркой. Этот процесс можно частично механизировать. Шлифовальные машинки, насадки в виде щеток на электродрель могут значительно сэкономить усилия. Абразивные материалы Шлифовальные машинки. Так называемая «болгарка», правильно она называется угловой шлифовальной машинкой, нужна для разрезания металла, для заточки инструментов, шлифовки поверхностей разной фактуры, твердости и конфигурации.

Для каждого вида работ предусмотрен специальный круг или насадка, они бывают разного диаметра.

Есть еще плоскошлифовальные машинки. Они предназначены для шлифовки и отделки плоских поверхностей. Бывают ленточные и отделочные. Ленточная шлифмашинка шлифует более грубо и делает это с помощью бесконечной (закрепленной в кольцо) абразивной ленты, установленной на двух валках, и прижимной пластины. Плоскошлифовальная, или вибрационная, машинка шлифует поверхность листом абразивной бумаги, прикрепленным к подошве инструмента. Круговыми, вибрирующими или прямыми движениями шлифовальная бумага движется по шлифуемой поверхности. Лучше, если подошва инструмента имеет отверстия для всасывания пыли. В более дорогих моделях небольшой компрессор откачивает пыль прямо с поверхности шлифовки и собирает в пылесборник, на манер миниатюрного пылесоса. В более дешевых и маленьких образцах отверстия выводятся в трубку, которую можно подсоединить к пылесосу.

В продаже сегодня можно найти шлифовальные шкурки самых различных марок и назначения. На обратной стороне шкурки есть цифровые и буквенные условные обозначения. Например: Л 230x280 Л1 51С 8-ПСА ГОСТ 10054- 82 622.

Условное обозначение расшифровывается так. «Л» означает, что шкурка изготовлена в виде шлифовальных листов. 230x280 — это размеры (ширина и длина) листа шкурки в мм. Если шкурка в рулонах, буква не указывается, а размеры рулона обозначаются, к примеру, 1000x50, где 1000 означает ширину шкурки в миллиметрах, а цифра 50 — длину в метрах. Следующая группа букв и цифр указывает материал основы, на которой изготовлена шкурка. Приняты такие обозначения:

- ◆ Л1, Л2 и М — влагопрочная бумага;
- ◆ П1, П2, П3... до П11 — невлагопрочная бумага;
- ◆ С1, С1Г, С2Г, У1, У2, У1Г, У2Г - ткань-саржа;

◆ П — ткань-полудвунитка.

Третья группа цифр и букв означает вид и марку материала. В соответствии с ГОСТом, шкурки выпускают с применением следующих марок шлифматериалов:

◆ 94А, 93А, 92А, 91А, 45А, 44А, 43А, 38А, 25А, 24А, 23А, 15А, 14А, Ф14А, 13А, Ф13А — марки электрокорунда;

◆ 64С, 63С, 55С, 54С, 53С, 51С — марки карбида кремния;

◆ 81 К_р — кремень;

◆ 71 С_т — стекло.

Следующая, четвертая группа цифр и букв указывает зернистость — условное обозначение размера абразивных зерен шлифматериала. Цифра зернистости, умноженная на 10, указывает размер основной фракции зерен в мкм. В нашем примере цифра 8 означает, что все зерна шлифматериала проходят через сито со стороной ячейки 80 мкм. Следующая за цифрой буква означает процентное содержание основной (т. е. близкой к 80 мкм) фракции зерен в шлифматериале.

Индекс П означает, что содержание основной фракции шлифматериала составляет не менее 55 %, индекс Н — не менее 45 %, индекс Д — не менее 41%. Если речь идет о микрошлифпоршках, зернистость соответствует размеру абразивных зерен и обозначается: М63, М50, М40, М28, М20, М14, М10, М7, М5 и М3. Цифра за буквой М указывает размер зерен в мкм.

Индекс В употребляется только для характеристики микрошлифпорошков и означает, что доля основной фракции составляет не менее 55—60 %. Пятая буква (или группа букв и цифр) означает марку связки, которой зерна шлифматериала закреплены на основе: М — мездровый клей; С — синтетическая смола; К — комбинированная связка (например, мездровый клей в смеси с синтетической смолой); СФК — феноло-формальдегидная смола; ЯН-15 — янтарный лак. Марка связки в условных обозначениях шкурки указывается не всегда.

Шестая буква указывает класс шкурки, т. е. наличие дефектов на ее рабочей поверхности: А (количество дефектов — морщины, складки, повреждения кромок) не более 0,5 %; Б — не более 2 %; В — не более 3 %.

Цифры после номера ГОСТа указывают заводской номер партии шкурки. В обозначениях шкурок на тканевой основе перед цифрами, означающими размер, иногда ставят цифру 1 или 2. Цифра 1 означает, что шкурка предназначена для шлифования материалов низкой твердости (шпатлевки, грунтовок, эмали, пластмассы), 2 — для обработки твердых сплавов металлов. Рассмотрим пример обозначения такой шкурки: 2 830х50 С2Г 24А 40-НМА ГОСТ 5009-82. Это шлифовальная шкурка для обработки твердых сплавов металлов (2), в рулоне шириной 830 мм, длиной 50 м на тканисарже (С2Г), из электрокорунда (24А), с размером абразивных зерен 40 мкм (40-Н), на мездровом клее (М), с количеством дефектов (А) на рабочей поверхности не более 0,5 %.

Рассмотрим еще один тип шлифматериала с обозначением 2 830х20 У2Г 63С М63 СФЖ А ГОСТ 13344-79. Это шкурка из микрошлифпорошка, предназначенная для шлифования твердых материалов (2), в рулоне шириной 830 мм, длиной 20 м, на ткани-сарже (У2Г), из карбида кремния (63С), из шлифматериала с размерами зерен не более 63 мкм (М63), закрепленного фенолоформальдегидной смолой (СФЖ), с количеством дефектов на рабочей поверхности не более 0,5 % (А). Водостойкие тканевые шкурки выпускают по ГОСТу 13344-79, а неводостойкие — по ГОСТу 5009-82.

Полиэфирную шпатлевку шлифуют бумажной шлифовальной шкуркой № 120—150 с помощью шлифовальной машинки с эксцентричным вращением или вручную, закрепив шкурку на большой подкладке. Для обработки различных поверхностей требуется отдельная подготовка, с учетом видов покрытия. Термотвердеющие покрытия.

Сначала производят обезжиривание поверхности очищающим растворителем, затем ремонтируемый участок зачищают с помощью шлифмашинки, снабженной бумажной шлифовальной шкуркой соответствующих марок.

Первый слой шпатлевки зачищают вручную или с помощью шлифмашинки с бумажной шкуркой. Вторым слоем шпатлевки, отделочный, шлифуют бумажной шлифовальной шкуркой, установленной на шлифмашинку, или вручную на подкладке с водой.

Зачистку перед покраской грунта или старого неповрежденного слоя краски производят бумажной шлифовальной шкуркой вручную с водой.

Термопластичные покрытия.

Это, в основном, лакокрасочные материалы на основе акрила. Они чувствительны к температуре и химически активным веществам. Поэтому не рекомендуется применять шлифмашинки с вращающимся диском или вибрационные шлифмашинки, так как они создают более сильный нагрев поверхности контакта, чем машинки с эксцентричным вращением. Для ограничения повышения температуры рекомендуется производить шлифовку шлифовальной бумажной шкуркой с водой. По окончании обработки поверхности обезжиривают. Смойки и растворители старой краски. Это густые прозрачные или мутноватые жидкости. Прозрачные готовятся без парафина, непрозрачные — с парафином. Недостатком смывок с парафином является возможное загрязнение ими поверхности металла, что в дальнейшем может отрицательно сказаться на адгезии покрытий. Для удаления следов парафина нужно тщательно протереть поверхность кузова бензином или уайт-спиритом.

При покупке смывок обращайте внимание на их назначение. Одни смывки предназначены для удаления меламинаформальдегидных, полиакрилатных и эпоксидных покрытий. Другие — способны размягчать эпоксидные, полиуретановые и алкидные покрытия. Нитроцеллюлозные покрытия можно снимать ацетоном либо растворителем № 646 и 647. Смывки содержат следующие компоненты: активные растворители, загустители, замедлители испарения, разрыхлители, эмульгаторы, ингибиторы коррозии и специальные добавки. При нанесении на лакокрасочное покрытие смывка размягчает покрытие, ослабляет его адгезию к металлу. Отслоившееся покрытие легко удаляется механическим способом. Растворителями в смывках являются в первую очередь хлорированные углеводороды, чаще всего метилхлорид, в смеси с другими растворителями, — спиртами, кетонами, сложными эфирами. Широкое распространение получили вододисперсионные смывки, в которых активные растворители и другие компоненты эмульгированы в воде; их основное преимущество — негорючесть.

В промышленных условиях старый кузов помещают в ванну с каустической содой, а затем окончательно смывают остатки горячей водой. Для приготовления смывок в смеси растворителей при размешивании растворяют загустители: эфиры целлюлозы, смолу ПСХ-ЛС, нафталин, а после их полного растворения, прекращая перемешивания, постепенно вводят расплавленный парафин. Готовые

смывки должны быть однородными, гомогенными. «Автосмывка старой краски» хорошо снимает как меламиноалкидные, так и нитроэмалевые покрытия. Она приготовлена на основе хлористого метилена, муравьиной кислоты, парафина, поливинилхлорида и ортофосфорной кислоты, образующей на металле фосфатную пленку. Эта смывка хорошо удерживается на наклонных поверхностях, кроме того, она негорюча. Перед применением смывку необходимо хорошо перемешать, расход смывки 0,4 — 0,5 кг/м². Технология работы со всеми смывками примерно одинакова. Смывку с помощью кисти или шпателя наносят слоем толщиной 1—3 мм на поверхность окрашенного металла и в таком виде оставляют на 10—30 мин. Степень размягчения покрытия рекомендуется периодически проверять металлическим шпателем, при этом процарапывание покрытия острием шпателя способствует проникновению смывки под пленку, набуханию и отслаиванию лакокрасочного покрытия. Если за один раз полностью удалить старое покрытие с помощью смывки не удалось, операцию следует повторить, до полной очистки кузова. Предпокрасочный ремонт, мелкие неровности.

Если в процессе осмотра автомобиля выяснилось, что металл кузова поврежден настолько, что необходимы сварные работы, или форма кузова требует исправления, то вначале производят именно эти работы. Небольшие сквозные коррозионные повреждения обычно устраняют пайкой, отверстия средних размеров — сваркой, а большие отверстия закрывают листовой стали и приваривают или припаивают ее с внутренней стороны кузова. При соединении деталей пайкой целесообразно на ремонтируемый участок накладывать оцинкованную сталь, поскольку она хорошо В последние годы автолюбители устраняют сквозные коррозионные повреждения используя эпоксидные смолы и стеклоткань. Простота технологии и легкость придания заданной формы ремонтируемому участку поверхности обеспечивает методу популярность.

Устранение вмятин нанесением металлического сплава

Указанный способ дает достаточно хорошие результаты. Кроме того, что вмятины выравниваются, одновременно утолщается слой металла, заполняются микротрещины в нем, а это делает его более долговечным и предупреждает коррозионные процессы.

Перед лужением готовят поверхность, для чего зачищают металл напильником или шабером. Если используется шлифмашинка, необходимо следить, чтобы на металл не осаждался клей, которым крепятся абразивные зерна. Для лужения наиболее удобно использовать оловянный припой в виде опилок, смешанных с флюсом, предотвращающим образование металлических окислов в процессе пайки. Прогревают лист пламенем кислородно-ацетиленовой горелки. Чтобы припой «схватился» с металлом, металл необходимо нагреть до температуры около 250°С. Затем берут льняную ткань, на нее кладут немного припоя в виде пудры с флюсом, отводят горелку и протирают тряпкой с припоем нагретую поверхность листа. Теплота нагретого металла вызывает оплавление припоя, но так как охлаждение кузова происходит очень быстро, тонкий слой припоя остается соединенным с металлом. Эту операцию повторяют до тех пор, пока не будет залужен весь участок. Затем обработанный участок промывают водой.

Лужение обеспечивает хорошее сцепление накладываемой в дальнейшем порции олова с металлом кузова. Нагревают участок поверхности пламенем горелки

так, чтобы пруток оловянного припоя превратился в кашу и прочно схватился с листом.

Не рекомендуется нагревать олово до жидкого состояния, иначе оно будет стекать с вертикальных участков. Быстро нагревают и расплавляют поверхностный слой осажденного металла для разглаживания припоя, которое производят деревянной пластинкой треугольной формы. Восстановленную поверхность обрабатывают напильником, а затем бумажной шлифовальной шкуркой. Не рекомендуется производить разглаживание олова, если соединение деталей осуществляется внахлестку с отбортовкой. В этом случае флюс попадает между листами и способствует образованию коррозии.

Ремонт полимерными материалами.

Шпатлевание — это выравнивание поверхности полимерными пастообразными массами. Нанесению шпатлевки предшествует подготовка поверхностей. Металл очищают опиливанием, шабрением или шлифованием шкуркой. На поверхности кузова не должно быть жировых следов или влаги. Поверхность зачищенного металла должна быть несколько шероховатой. Шпатлевки наносят на поверхность шпателями и клиновыми резиновыми пластинами. Для нанесения шпатлевок применяют лезвийные упругие шпатели, клиновые металлические или резиновые пластинки. Для восстановления скругления больше подходит резиновый или пластмассовый шпатель, нежели лезвийный.

Качественная шпатлевка должна удовлетворять следующим требованиям:

- ◆ иметь минимальную усадку при высыхании;
- ◆ консистенция шпатлевки должна быть такой, чтобы она легко сходила со шпателя, равномерно ложилась на поверхность и хорошо заполняла дефекты поверхности;
- ◆ высыхать при комнатной температуре за 15—20 мин, а после высыхания выдерживать нагрев до 130—140°С в течение 1 ч без растрескивания и отслаивания от подложки;
- ◆ высохший слой шпатлевки должен быть твердым (надрезываться ножом с большим трудом), не иметь пузырей и волосяных трещин;
- ◆ слой шпатлевки после высыхания должен шлифоваться, но не набухать и не выкрашиваться под действием воды при мокром шлифовании;
- ◆ шпатлевка должна обладать хорошим сцеплением с грунтовочным слоем и с последующими слоями покрытия.

Шпатлевки, применяемые при ремонте кузовов, по своей природе бывают двухсоставные полиэфирные, целлюлозные или глифталевые. Их накладывают последовательно тонкими слоями и более часто применяют для скрытия небольших дефектов. Специалисты по ремонту кузовов автомобилей в основном предпочитают быстротвердеющие шпатлевки в составе из двух компонентов; которые можно наносить небольшим количеством слоев, а иногда одним слоем, т. е. работать с ними — быстрее.

После высыхания поверхность окончательно зашлифовывается. Шпатлевки можно наносить прямо на старую краску, если она хорошо держится. При нанесении шпатлевок на металл для обеспечения хорошего качества покрытия желательно, чтобы поверхность металла была загрунтована.

Эпоксидные шпатлевки рекомендуется готовить в количестве, не превышающем норму потребления за 5—6 ч. При нанесении краскораспылителем шпатлевку

разводят соответствующим растворителем до рабочей вязкости. Различают местное шпатлевание части поверхности — раковины, места сопряжения, отдельных дефектов поверхности — и сплошное шпатлевание всей поверхности. При высоких требованиях к качеству ремонтных работ сначала выполняют местное шпатлевание, устраняющее грубые изъяны, а затем проводят сплошное. После окончательного шлифования на шпатлевочном слое не должно оставаться незашлифованных мест, трещин, посторонних включений, грубых штрихов от зачистки абразивными материалами.

В зависимости от характера поверхности и объема работ, ширина шпателя (длина рабочей кромки) составляет от 30 до 150 мм. Рабочая кромка шпателя должна быть чистой, ровной и гладкой, без щербин и царапин. Металлические шпатели изготавливают из упругой стали, например марки 65Г. При нажиме лезвие шпателя должно свободно изгибаться, сохранять упругость и не ломаться. Шпатели, выпускаемые промышленностью, имеют в сечении клиновидную форму, утолщаясь от лезвия к ручке. Для изготовления резиновых шпателей используют листовую резину толщиной 5—6 мм. Рабочую кромку шпателя заостряют.

Шпатлевать надо при равномерном усилии, так как свободно положенный слой получается пористым. Слишком толстый слой может привести к образованию трещин в покрытии. Шпатлевание производят сверху вниз полукруглым движением. Иногда удобно разровнять шпатлевку пальцем, чтобы хорошо заделать углы, закругления и другие сложные профили. При выравнивании дефектов поверхности шпатлевку сначала наносят на наиболее углубленные места. После просушки зашпатлеванные участки обрабатывают шкуркой, а в случае необходимости проводят второе местное, а затем общее шпатлевание всей поверхности. Не рекомендуется наносить больше трех слоев шпатлевки. Общая толщина шпатлевочного слоя не должна превышать для эпоксидных и полиэфирных шпатлевок 2 мм, а для всех остальных шпатлевок — 0,3 мм.

При работе с нитрошпатлевками надо стараться нанести их ровным слоем за 1—2 движения, потому что поверхность нитрошпатлевки очень быстро подсыхает и при многократном проведении по ней шпателем начинает цепляться за шпатель, скручиваться и отслаиваться от подложки.

Сушка. Зашпатлеванные поверхности надо сушить строго в соответствии с техническими условиями на данную шпатлевку. При увеличении толщины слоя срок сушки также увеличивается, особенно если проводится естественная сушка зашпатлеванных поверхностей.

При температуре 20—23 °С масляно-лаковые и эпоксидные шпатлевки высыхают за 24 ч, нитроцеллюлозные за 2,5—3,5 ч. Нанесенная слоем толщиной не более 50 мкм шпатлевка МС-006 высыхает до момента пригодности для шлифования при 20—23 °С за 15 мин. Шлифование выполняют шлифмашинками, снабженными устройством для отсоса пыли, либо вручную. Целлюлозные шпатлевки. Они удобны тем, что быстро сохнут, в результате испарения растворителя, легко наносятся и шлифуются. На них можно наносить целлюлозные, акриловые, глифталевые и акрил-полиуретановые лаки.

Шпатлевку необходимо накладывать тонкими слоями, просушивая каждый слой на воздухе в течение времени, указанного производителем материала в инструкции. Испарение сопровождается усадкой слоя. Неровности, которые могут остаться на поверхности в результате шпатлевания, сошлифовываются.

Шлифование шпатлевки и последующее нанесение лака производят после сушки в течение четырех часов. Глифталевые шпатлевки сохнут медленнее. Глифталевые шпатлевки имеют время окончательного затвердевания 12 ч. После нанесения каждого слоя требуется сушка в течение 4—6 ч на воздухе. В случаях, когда применяют горячую сушку, продолжительность технологической операции шпатлевания заметно сокращается. Однако горячей сушке обязательно должна предшествовать предварительная выдержка зашпатлеванных деталей кузова при комнатной температуре. Шпатлевку подсушивают на воздухе в течение часа, затем подвергают горячей сушке при температуре 110—120 °С в течение 30 мин. Нитросинтетические шпатлевки. Они достаточно популярны, используют их так же, как и целлюлозные. Полиэфирные шпатлевки. Шпатлевки перед использованием представлены в виде двух отдельных компонентов; второй компонент, катализатор, предназначен для активизации процесса твердения смолы (полимеризации) при их смешивании.

Затвердевание полиэфирных шпатлевок представляет собой химическую реакцию. Их можно накладывать как тонким, так и толстым слоем. Они остаются эластичными, не усаживаются, быстро затвердевают, легко шлифуются. Их можно накладывать непосредственно на металл, но все же рекомендуется под шпатлевку нанести грунт.

Доля отвердителя принимается равной 2—3 % от объема смолы при температуре 20 °С, в холодное время года эту долю увеличивают, в теплое уменьшают. Схватывание, т. е. начало затвердевания, происходит в течение 5-10 мин. Этот момент можно заметить по увеличению усилия при нанесении шпатлевки. Для окончательного затвердевания требуется в два раза больше времени, чем для схватывания. Схватывание, а затем затвердевание происходит во всей массе шпатлевки независимо от толщины нанесенного слоя. Доза отвердителя влияет только на скорость схватывания. Скорость затвердевания шпатлевки не влияет на качество нанесенного слоя. Перед затвердеванием можно растворить и смыть шпатлевку с поверхности денатуратом, ацетоном, трихлорэтиленом. После затвердевания эти растворители уже не действуют. Затвердевшую шпатлевку можно снять или обработать только механическим путем с помощью шпателя, напильника или шлифмашинки. При затвердевании шпатлевка не усаживается, следовательно, объем не меняется.

Шпатлевание перед покраской

При использовании шпатлевок необходимо исходить из следующих положений. Во-первых, все шпатлевки, кроме эпоксидных и шпатлевок на основе ненасыщенных полиэфиров, можно наносить только на загрунтованную или окрашенную поверхность. Во-вторых, толщина слоя шпатлевки должна быть минимальной. Предельная толщина слоя определяется величиной усадки материала. Усадка различных видов

- ◆ эпоксидные и полиэфирные шпатлевки — около 1 %;
- ◆ алкидные и пентафталевые 2—4 %;
- ◆ нитрошпатлевки — до 15%.

В случаях, когда усадка шпатлевки невелика (эпоксидные и полиэфирные), наносить ее можно общей толщиной до 2 мм. Если усадка значительна (пентафталевые и нитрошпатлевки), наносить шпатлевки следует несколькими тонкими слоями с промежуточной сушкой каждого слоя. При этом суммарная толщина

шпатлевочного слоя не должна превышать 0,3 мм. Надо учитывать, что в толстых слоях этих шпатлевок внутренние напряжения могут быть настолько велики, что способны вызвать растрескивание слоя, а растрескивание — один из наиболее часто встречающихся дефектов при шпатлевании. Для шпатлевания перед покраской мелких дефектов популярны грунт-шпатлевки. В отличие от других шпатлевок, их можно наносить непосредственно на металл. Промышленность выпускает грунт-шпатлевки разных марок. Перед употреблением в них необходимо добавить отвердитель (50 %-ный раствор гексаме-тилендиамина в спирте) в количестве 8,5 % массы.

При нанесении грунт-шпатлевок ЭП-00-10 и ЭП-00-20 шпателем на вертикальные поверхности, рекомендуется, во избежание отека шпатлевок, ввести в них небольшое количество наполнителей: каолина, мела, талька и др. Указанные шпатлевки можно наносить также способом пневмораспыления. Для этого их нужно разбавить растворителем Р-40, ацетоном или толуолом до вязкости 24—27 с и наносить в два слоя с промежуточной естественной сушкой между слоями в течение 15—20 мин и общей сушкой продолжительностью 24 ч.

Удобна при восстановлении лакокрасочных покрытий полиэфирная шпатлевка ПЭ-00-85. Она предназначена для выравнивания глубоких дефектов металлических поверхностей. Выпускается шпатлевка ПЭ-00-85 марок А и Б. Марка А предназначена для выравнивания поверхностей, подвергающихся воздействию температур до 120 °С в течение 3 ч. Марка Б — для выравнивания поверхностей с возможным последующим воздействием температур до 135 °С в течение 1 ч. Шпатлевка демонстрирует хорошую адгезию к металлам и покровным эмалям, она эластична. Отверждение происходит при температуре 20 °С в течение 1 ч. Перед употреблением в шпатлевку вводят пасту перекиси бензоила из расчета 2—3 г на 100 г шпатлевки. Жизнеспособность готовой к употреблению шпат-левки 7—12 мин. При воздействии температур до 120 °С максимальная толщине-на слоя шпатлевки не должна превышать 1,5 мм.

Для устранения дефектов до 2 мм можно приготовить такой шпатлевочный состав:

Эпоксидная смола ЭД-16 или 20	25 частей
Дибутилфталат	10 частей
Тальк	65 частей
Полиэтиленполиамин	2,5—3 части

Состав нужно использовать в течение 20 минут. При комнатной температуре время отвердевания — 24 часа.

Лекция 5. Лакокрасочные материалы, растворители. Их свойства и потребительские характеристики. Смешивание лакокрасочных материалов.

Оборудование для окрасочных работ.

Маркировка и характеристики лакокрасочных материалов.

Поскольку покрытие автомобиля состоит из нескольких слоев, то и процесс ремонта и восстановления включает в себя много технологических операций, большинство из которых отличаются трудоемкостью. Каждый слой имеет определенное назначение, и исключение хотя бы одного из них приведет к ухудшению защитных и декоративных свойств покрытия.

Лакокрасочные материалы делятся на группы, в зависимости от входящих в их состав основных пленкообразователей и по преимущественному назначению. Марка лакокрасочного материала складывается из буквенных обозначений группы и нескольких цифр, из которых первая указывает назначение материала, а остальные составляют порядковый номер регистрации материала.

На этикетке для обозначения одного лакокрасочного материала употребляется 5—6 индексов. Вначале обозначается полным словом наименование материала: грунтовка, шпатлевка, эмаль, лак и т. д. Затем идут буквенные обозначения, определяющие состав пленкообразующего вещества лакокрасочного материала. После индекса, через тире, следуют цифры, определяющие назначение лакокрасочного материала. Первая цифра указывает, для защиты в каких условиях предназначен данный материал:

- 1 — атмосферостойкие
- 2 — ограниченно атмосферостойкие
- 4 — водостойкие
- 5 — специальные (должно быть уточнение)
- 6 — маслобензостойкие
- 7 — химически стойкие
- 8 — термостойкие
- 9 — электроизоляционные
- 0 — грунтовки
- 00 — шпатлевки

Иногда после цифрового индекса следует одна или несколько букв, к примеру, ГС — горячая сушка, ХС — холодная сушка, НГ — негорючая, М — для матовых покрытий и др., характеризующие цвет или особенности материалов. Основные виды лакокрасочных материалов, применяемых для восстановительной окраски, — это грунтовки, шпатлевки и эмали.

Грунтовки наносятся непосредственно на поверхность металла. Они обладают способностью связываться с металлом наносимыми сверху слоями шпатлевки и эмали. Грунтовки должны быть устойчивы к действию растворителей, высоких температур во время сушки последующих слоев покрытия, не размягчаться при нанесении эмали. Грунтовки содержат большое количество неорганического противокоррозионного пигмента, поэтому они не дают блеска и после высыхания образуют матовую поверхность, обеспечивающую хорошую адгезию с последующими слоями. Лучший способ грунтования — в два слоя. Первый

наносится вручную, затем сверху напыляется второй. При этом общая толщина грунтовочного слоя не должна превышать 25—40 мкм.

Примеры грунтовок с расшифровкой маркировки:

- ◆ грунтовка В-МЛ-0143 — водоразбавляемая (В), меламиноалкидная (МЛ), грунтовка (0), регистрационный номер 143;
- ◆ грунтовка ФЛ-03К — на основе фенольной смолы, регистрационный номер 3, красная.

Шпатлевки — материалы, предназначенные для выравнивания неровностей поверхности перед нанесением эмали. Так как в них содержится большое количество минерального наполнителя, шпатлевки имеют пасто- или тестообразную консистенцию. Самые быстросохнущие и прочные — на основе эпоксидных смол.

Примеры шпатлевок с расшифровкой маркировки:

- ◆ шпатлевка ПФ-002 — на основе пентафталевой смолы, регистрационный номер 2;
- ◆ шпатлевка НЦ-007 — шпатлевка нитроцеллюлозная, регистрационный номер 7.

Эмали — материалы, применяемые для наружной окраски автомобиля; они дают непрозрачное цветное покрытие.

Для восстановительной окраски кузовов легковых автомобилей применяют, в основном, меламиноалкидные и нитроэмали. При покупке рекомендуется выбирать эмаль одной и той же партии (номер партии указан на этикетке), что позволит избежать возможных незначительных расхождений в цвете. Но следует иметь в виду, что разные партии эмалей даже одной и той же фирмы могут иметь незначительные расхождения в цвете.

- ◆ эмаль МЛ-197 — меламиноалкидная (МЛ), атмосферостойкая (1), регистрационный номер 97;
- ◆ эмаль МЛ-12 — светлодымчатая, на основе меламиноалкидной смолы для атмосферостойких покрытий;
- эмаль НЦ-11 — фисташковая, на основе нитроцеллюлозы для атмосферостойких покрытий.

Краска — это смесь цветного нерастворимого порошка (пигмента) в растворе связки с разбавителем. После нанесения и сушки краска создает пленку или цветное и непрозрачное покрытие с определенной степенью блеска. Если лак нецветной и образованная им пленка прозрачная, то он состоит только из связки и растворителя. Готовая к применению краска состоит из следующих компонентов: связующего, пигмента, наполнителей, отвердителей, пластификаторов и растворителей.

Связующие вещества представляют собой высокомолекулярные соединения, обладающие высокой покрывающей способностью. Они предназначены для полного обволакивания частичек красителя, чтобы создать однородное распределение смеси «краситель-связка» в краске и в полученной сухой пленке. Эти вещества образуют основу для краски, т. е. смолу. Различные связующие или смолы подразделяются на восемь групп, которые и перечисляются ниже.

Масла (жирные кислоты). Различают три категории масел этой группы:

- ◆ сиккативы (сильно окисляемые),
- ◆ полусиккативы
- ◆ и неокисляемые.

По своему происхождению масла бывают растительные и животные. К

растительным относятся: льняное масло, кокосовое масло, пальмовое масло, касторовое масло, соевое масло, масло китайского дерева и т. д. К животным маслам относится рыбий жир.

Глифталевые смолы получают из трех компонентов: масел, многомолекулярного спирта (глицерин), многоосновных кислот (фталевый ангидрид). В зависимости от содержания масла различают три типа

- ◆ длинные смолы, содержащие 55—80 % масла, подразделяются на сиккативы и полусиккативы. Их наносят кистью и сушат на воздухе;
- ◆ средние смолы, содержащие 45—55 % масла, подразделяются на сиккативы и полусиккативы. Их наносят кистью или из краскопульты и сушат на воздухе или в сушилке;
- ◆ короткие смолы с содержанием масла менее 45 %, подразделяются на полусиккативы и на сиккативы (невысушивающие). Их наносят из краскопульты и сушат на воздухе или в сушилке, если смолы термотвердеющие.

Аминопластовые смолы (меламины и мочевино-формалиновые) являются продуктами синтеза побочных продуктов химической обработки угля. Некоторые изготовители смешивают их с глифталевыми смолами. Полимеризация этих смол происходит при повышенных температурах. Меламины полимеризуются при более низких температурах, нежели мочевиноформалиновые смолы. Аминопластовые смолы в основном применяют в автомобильной промышленности.

Акриловые смолы являются результатом синтеза продуктов нефтеперегонки. Различают две группы акриловых смол: термопластичные и термотвердеющие. Термопластичные смолы размягчаются при повышенных температурах.

Сушка происходит за счет испарения растворителя и носит название «физической сушки». Сушат быстро, смола придает краске хороший блеск и высокое сопротивление в условиях сурового климата. Термопластичные смолы необходимо сильно разжижать растворителем. Их применяют при ремонте кузовов автомобилей и в автомобилестроении. Термотвердеющие смолы сушатся при повышенной температуре (в сушильной камере), обладают высокой стойкостью в различных климатических условиях и к воздействию химических веществ, обеспечивают хороший блеск. Эти смолы применяют в автомобилестроении. Нитроцеллюлозные **смолы** являются отходами при неполной выработке эфира путем обработки целлюлозы азотной кислотой. Сушка смол осуществляется посредством испарения растворителя. В чистом виде такие смолы имеют предельные характеристики. Часто в них добавляют пластификаторы, в зависимости от природы и содержания которых обеспечивается блеск сразу после нанесения краски или после полирования. Нитроцеллюлозные смолы обладают меньшей стойкостью к воздействию атмосферных явлений и к химическим веществам, чем акриловые. Они быстро высыхают и раньше применялись для окраски кузовов автомобилей.

Эпоксидные смолы представляют собой полимерные материалы, получаемые из побочных продуктов нефтехимии. Для затвердевания в них добавляют катализаторы. При воздушной сушке образуются эпоксидные полиамиды, при горячей — эпоксидные фенолы.

Полиуретановые смолы представляют собой продукты, получаемые при переработке нефти и угля. Они получают в результате химического взаимодействия соединений свободного гидроксила с изосианатом.

Полиуретановые краски бывают одно- и двухкомпонентные. Краски обладают исключительной стойкостью к атмосферному воздействию, к действию гидрокарбонатов и т. д. Их применяют в широком диапазоне: от покраски грузовых цистерн, автокар и т. д. до покраски и лакировки дерева и металлов, подвергающихся воздействию суровых климатических условий. Сушка происходит в результате протекания химической реакции (полимеризации).

Поливиниловые материалы с добавлением антикоррозионных красителей являются основой для защитных красок и грунтов. Сушка односоставных красок осуществляется за счет испарения растворителя, а двухсоставных — за счет полимеризации.

Пигменты, или красители, — это порошки, которые придают краске цвет. Их основные свойства и характеристики:

- ◆ покрывающая способность, зависящая от коэффициента преломления света, объемной концентрации и размера частиц красителя;
- ◆ окрашивающая способность (органические красители обладают большей окрашивающей способностью, чем минеральные красители);
- ◆ размер частиц и их распределение;
- ◆ форма частиц (сферическая, узловатая, пластинчатая).

От стойкости связки и красителя, а также от их химической совместимости зависит стойкость краски.

Цвет краски создается в результате дозирования, добавления и смешивания нескольких красителей. Красители бывают минеральными или органическими. Минеральные красители делятся на две группы: а) природные красители, такие как окись железа, охра и т. д.; б) синтетические красители. Некоторые дошли до нас из глубокой древности. Например, природные органические красители получают: пурпурный — из гусениц; марена и индиго — из насекомых или растений. Современные красители в основном химического происхождения. Их получают при переработке каменного угля, нефтепродуктов и т. п.

Белые красители: триоксид сурьмы, свинцовые белила, окись цинка и т. д. Благодаря высокой покрывающей способности и инертности к химическому воздействию, более широкое применение находит двуокись титана.

Черные красители: окись железа, черный минерал (графит), черная сажа, черные животные и растительные красители.

Желтые красители: естественные и синтетические окиси железа на основе кадмия (сернистый кадмий), на основе хрома (хроматы свинца), на основе цинка (хроматы цинка).

Красные красители: естественные и синтетические окиси железа, красный на основе кадмия, оранжевый и красный на основе молибдена. *Органические красители:* красный толуйдин.

Фиолетовые красители: синтетическая окись железа» органические красители семейства индиго.

Голубые красители: голубой органический индотрен, голубой ультрамарин, голубой органический фталоцианин, голубой цианистый.

Зеленые красители: окись хрома, зеленый, получаемый смешиванием желтого и голубого красителей, и др.

Металлические красители: алюминиевый порошок или блестки, порошки бронзы, цинка и т. д.

Растворители — это жидкости, которые добавляют в краску при ее изготовлении и использовании. Растворители должны соответствовать природе связки. Различают два основных вида растворителей:

- ♦ растворители, применяемые первоначально при изготовлении краски. Обладают неограниченной разжижающей способностью, их добавляют в краску в процессе ее приготовления;

- ♦ растворители-разбавители, отличаются ограниченной способностью к разжижению и добавляются в краску при ее использовании.

Разбавителя не должно быть слишком много, в противном случае связующее выпадает в осадок. Для того чтобы этого не произошло, следует придерживаться рекомендаций, которые указаны в инструкции. Если разбавитель несовместим со связкой, происходит свертывание краски, она становится полностью непригодной. Когда количество несовместимого разбавителя невелико, реакцию краски на него можно сразу и не заметить. Зато после нанесения краски становится ясно, что качество ее значительно ухудшилось: это может выразиться в потере блеска, отслаивании краски или, как минимум, в образовании матовой поверхности.

Для изготовления красок применяют разные растворители: легкие, средние и тяжелые.

Легкие растворители имеют точку кипения ниже 100°C.

Средние растворители имеют точку кипения ниже 130°C.

Тяжелые имеют точку кипения выше 130°C.

Испарение растворителя в процессе нанесения краски и после должно проходить постепенно, без нагревания, чтобы растворителя не оставалось в краске. Сушка должна происходить быстро, чтобы не образовались подтеки при нанесении краски, и с постоянной скоростью, чтобы тяжелые растворители не остались в пленке краски.

С момента нанесения краски первыми испаряются легкие растворители, что предотвращает появление подтеков. Эта стадия называется схватыванием краски. По мере сушки, происходит испарение средних, а затем и тяжелых растворителей.

Окисление, или полимеризация, пленки краски претерпевает несколько стадий:

- ♦ неприлипание пыли к поверхности пленки (к окрашенной поверхности не прилипают пыль и песчинки, затем, по мере сушки, деревянные опилки и, наконец, гигроскопическая вата);

- ♦ сухая поверхность краски (допускается осторожное ощупывание);

- ♦ затвердевшая краска (допускается свободное ощупывание).

Затвердевание краски на всю глубину слоя происходит в течение определенного времени и зависит от типа краски. Основные типы растворителей:

- ♦ спирты этиловые и изопропиленовые денатурированные (легкие), бутанол (средний) и гликоли (тяжелые);

- ♦ сложные эфиры — ацетат этила (очень легкий), ацетат бутила (средний), ацетат этилового гликоля (тяжелый); кетоны — ацетон (очень легкий), мета- лэтилкетон (легкий), метилизобутилкетон (средний);

- ♦ ароматические углеводороды — толуол (легкий), ксилол (средний), нафталиновый растворитель (тяжелый);

- ♦ углеводороды — уайт-спирит, скипидар, хлорированные растворители (трихлорэтилен, перхлорэтилен).

Присадки - это вещества, улучшающие свойства красок. Они добавляются к основным компонентам краски. Присадки бывают различных типов:

◆ **Наполнители.** Представляют собой порошки минералов, нерастворяемых в лаках, и влияют на такие свойства, как влагостойкость, стойкость к абразивному изнашиванию, облегчение обработки шлифованием. Наполнителями являются асбест, тяжелый шпат, мел, каолин, слюда, тальк и др. минералы.

◆ **Сиккативы.** Эти средства предназначены для ускорения окисления глифталевых красок и представляют собой соли органических кислот — например, соли кобальта, свинца, марганца, кальция, циркония и цинка. В краску обычно вводится смесь сиккативов.

◆ **Противопленочные вещества,** предназначены для предохранения от окисления краски, расфасованной в банки. Они повышают сохранность краски в процессе хранения.

◆ **Замедлители окисления** — являются летучими, поэтому не мешают действию сиккативов в процессе использования краски.

◆ **Камеди.** В наше время используются мало. Они способствуют повышению блеска лаков. Однако их стойкость со временем падает, и они становятся ломкими. Натуральные камеди имеют растительное или животное происхождение (канифоль, шеллак). Синтетические камеди состоят из кетоновых смол и т.д. Способы сушки красок связаны с их физическими и химическими свойствами. Основных способов сушки два.

1. **Физическая сушка.** Заключается в испарении растворителя, в результате чего создается пленка краски. Физической сушке подвергаются акриловые термопластичные краски, целлюлозные краски и виниловые краски.

2. **Химическая сушка.** Подразделяется на виды:

- сушка окислением краски. Кислород воздуха вызывает окисление на поверхности пленки краски, которое, благодаря присутствующим в краске химическим реагентам, способствует отверждению смолы. Примером может служить глифталевая краска воздушной сушки;

- термическая сушка, заключается в том, что полимеризация начинается при определенном значении температуры. Если заданная температура не достигнута или дана малая выдержка сушки при заданной температуре, то требуемое качество красочного покрытия не обеспечивается. Примером могут служить акриловые термотвердеющие краски, эпоксидно-феноловые, глифталевые;

- полимеризация с помощью катализатора, заключается в том, что сушка смол осуществляется в результате полимеризации, происходящей в результате введения второго компонента — катализатора, который вызывает химическую реакцию.

Эмаль МЛ-12 предназначена для окраски предварительно загрунтованной и зашпатлеванной металлической поверхности кузова и деталей салона автомобиля, для исправления небольших повреждений лакокрасочного покрытия автомобиля. Покрытия из этой эмали стойки в атмосферных условиях умеренного и холодного климата в течение трех лет. Окраску больших поверхностей надо вести краскораспылителем, а при подкраске мелких дефектных участков — кистью. Из грунтовок при ремонтной окраске рекомендуется использовать ГФ- 021. Если эмаль МЛ-12 используется для первичной окраски, наносят 2 слоя, если сохранилось старое покрытие, достаточно одного. Первый слой эмали надо наносить на высушенный слой грунтовки, второй — на высушенный первый слой после легкой

шлифовки.

Эмаль МЛ-152 служит для ремонтной подкраски небольших участков поверхностей автомобилей. Покрытия из нее стойки к перепаду температур от -50 до +50 °С, к действию минеральных масел и бензина. При покраске эту эмаль можно наносить как из краскораспылителя, так и кистью. Эмаль МЛ-152 хорошо ложится на поверхность, предварительно покрытую грунтовкой ГФ-021. При первичной окраске кузова эту эмаль наносят в 2 слоя, по старой краске - в один. Первый слой эмали наносят на хорошо высушенный слой грунтовки- на недосушенный первый слой после 5—7-минутной выдержки при 18—22С Для сушки покрытия можно использовать рефлектор с бесцветной лампой.

Эмаль МЛ-197 предназначена для окраски предварительно загрунтованной и зашпатлеванной металлической поверхности кузова и деталей салона легковых автомобилей, также для подкраски небольших повреждений лакокрасочного покрытия автомобилей. Покрытия из этой марки эмали стойки к перепаду температур, ударам, истиранию, обладают хорошими декоративными и защитными свойствами, атмосферостойкостью в условиях холодного, умеренного и жаркого климата. В средней полосе, в условиях умеренного климата покрытия сохраняют защитные свойства не менее трех лет. Эмаль МЛ-197 можно наносить методом пневматического распыления или кистью. При ремонте, ее рекомендуется наносить по грунтовке ГФ-021. В случае первичной окраски кузова эмаль наносят в 2 слоя, при подкраске по старому покрытию — в один. Первый слой наносят на слой грунтовки, второй - на высушенный первый слой эмали после легкой шлифовки. Для сушки покрытия можно применять рефлектор с бесцветной лампой.

Эмаль МЛ-1110 предназначена для окраски предварительно загрунтованной и зашпаклеванной металлической поверхности кузова, деталей салона легковых автомобилей, а также для подкраски небольших повреждений лакокрасочных покрытий. Покрытия из эмали МЛ-1110 по внешнему виду превосходят покрытия из эмали МЛ-12, они обладают высокими защитными свойствами в различных атмосферных условиях, влагостойкостью, повышенным блеском. Пленка эмали не меняет своего декоративного вида при пересушке.

В условиях автосервиса или гаража эту эмаль наносят методом пневматического распыления. Для сушки можно применять рефлектор с бесцветной лампой. Эмаль МЛ- 1110 ложится на поверхности, обработанные грунтовкой ГФ-021. При первичной окраске наносят 2 слоя, а при ремонтной подкраске по старой эмали — один. Первый слой эмали наносят на предварительно высушенный слой грунтовки, второй — на недосушенный первый слой эмали после 5—7-минутной выдержки при 18—22 °С.

Эмаль МЛ-1121 предназначена для окраски кузовов легковых автомобилей. Покрытия из эмали МЛ-1121 отличают повышенный блеск, хорошие физико-механические и защитные свойства. Твердость и декоративность покрытий лучше, чем покрытий из эмалей МЛ-12 и МЛ-1110. Пленка эмали МЛ- 1121 не меняет декоративный оттенок при пересушке. Наносят эмаль МЛ- 1121 по высушенной загрунтованной поверхности двумя слоями, методом «мокрый по мокрому».

Эмаль МЛ-1195 специальная ремонтная. Она предназначена для составления эмалей различных расцветок при ремонтной окраске автомобилей. Рекомендуется к применению в умеренном и холодном климате. Перед нанесением эмали поверхность следует покрыть грунтовкой ГФ-021, а дефекты выправить шпатлевкой

МС-006. При нанесении эмали в 2 слоя первый слой подсушивают 5—7 мин при 20+2 °С, затем наносят второй слой и сушат при 80—85 °С 30 мин. Толщина двухслойного высушенного покрытия должна составлять 35—40 мкм. Для ускорения высыхания в эмаль можно ввести сиккатив НФ-1 в количестве 3,5—4 % от массы неразбавленной эмали.

Эмаль МЛ-1198 предназначена для окраски металлической поверхности кузова легковых автомобилей. Покрытия, выполненные ею, обладают металлическим эффектом. Эмаль МЛ-1198 выпускают серебристого, золотистого, сине-зеленого цветов и цвета «Страдивари». Количество выпускаемых цветов расширяется. Покрытия обладают высокими механическими и защитными свойствами. Наносят эмаль МЛ-1198 только методом пневматического распыления. Толщина высушенного покрытия 75-85 мкм. Эмаль поставляют в комплекте с лаком МЛ-198. Эту эмаль рекомендуется наносить по следующей технологии. Надо выполнить фосфатирование окрашиваемой поверхности, потом нанести слой грунтовки ЭФ-083 (ГФ-021, ФЛ-03К), 2 слоя эмали МЛ-1198 «мокрый по мокрому», 2 слоя лака МЛ-198 методом «мокрый по мокрому» с промежуточной выдержкой на воздухе в течение 5 мин.

Нитроэмали нередко применяются для исправления незначительных дефектов покрытий на станциях технического обслуживания, на авторемонтных предприятиях.

Эмали НЦ-11 бывают разных цветов. Эти эмали предназначены для ремонтной подкраски небольших участков и дефектов покрытий. Покрытие цветными эмалями НЦ-11 устойчиво в атмосферных условиях умеренного и холодного климата в течение 2 лет, а черной эмалью — 3 года. Эмали рекомендуется наносить методом пневматического распыления, для устранения мелких дефектов можно воспользоваться кистью. Перед покраской на поверхность наносят слой грунтовки ГФ-021 (ФЛ-03К), затем 5-6 слоев эмали НЦ-11. Для придания блеска покрытие шлифуют шкуркой с зернистостью М63, М50 или М40 и полируют пастой № 291 и водой.

СМЕШИВАНИЕ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

При ремонте лакокрасочного покрытия возникает проблема подбора цвета. Если автомобиль успел выгореть под влиянием атмосферных факторов и побледнел, краску придется подбирать. Цвет покрытия определяет пигмент. При проведении окрасочных работ применяют высокодисперсные пигменты, нерастворимые в воде и пленкообразующем. Все пигменты делят на две группы — ахроматические и хроматические. Ахроматические подразделяют на белые, черные и промежуточные серые. Хроматические пигменты, как и цвета характеризуются теми же свойствами, т. е. цветовым тоном, светлотой, насыщенностью или чистотой тона.

Наиболее распространено получение цветных окрасочных составов (колеров) на основе ограниченного ассортимента пигментов смешением красок. При смешении красок пользуются цветовым кругом, в котором имеются три основных цвета — красный, желтый и синий. В цветовом круге между основными цветами расположены промежуточные, которые могут быть получены в результате смешения основных: оранжевый от смешения красного и желтого, зеленый — желтого и синего, фиолетовый — синего и красного. Между основными и составными цветами можно разместить еще некоторое число смешанных, которые получаются в результате смешения рядом стоящих цветовых тонов. Между желтым

и зеленым расположен желто-зеленый, зеленым и синим — синезеленый, синим и фиолетовым - сине-фиолетовый, фиолетовым и красным — красно-фиолетовый. В результате смешения трех основных цветов, красного, желтого и синего, получается 12 цветовых тонов. При дальнейшем смешении можно составить цветовой круг из 24 цветовых тонов и более.

Если отсутствует один из основных цветов, например красный, приготовление двух третей окрасочных тонов, расположенные влево и вправо от красного цвета, невозможно.

Необходимо учитывать, что пигменты отклоняются по чистоте тона от спектральных цветов, поэтому и результаты смешения будут зависеть от чистоты и цветового тона используемых пигментов. Только пигменты, обладающие достаточной чистотой и определенным цветовым тоном — желтым (крон лимонный), голубовато-синим (лазурь) и красным (пигмент красный), — позволяют подбирать колеры различных цветов, дающих при смешении промежуточные цвета с достаточной чистотой тона.

Для проведения ремонтного окрашивания кузовов автомобилей на станциях технического обслуживания разработана однопигментная эмаль 11 цветов, смешивая которые по определенным рецептурам, можно получить практически любой цвет покрытия. Цвет составленной эмали сравнивают с цветом покрытия автомобиля, для чего эмаль с помощью краскораспылителя наносят на металлическую пластинку и подсушивают. При необходимости цвет корректируют этими же эмалями. Перед употреблением в эмаль вводят 4—6 % сиккатива НФ-1; сушку производят при температуре 80 °С в течение 30 мин.

Разработаны следующие 11 цветов эмали МЛ-1195: белая, синяя, зеленая, красная, вишневая, оранжевая, лимонная, желтая, красно-коричневая, горчичная, черная, каждая имеет свой код. Это базовые эмали. На их основе составляются ориентировочные рецептуры смешения эмалей МЛ-1195 в процентах, соответствующие некоторым цветам эмалей для окрашивания легковых автомобилей. Для количественной оценки цвета поверхностей рекомендуется принимать следующие характеристики: цветовой тон, оцениваемый длиной волны излучения и выраженный в нанометрах (нм); чистоту цвета P , оцениваемую степенью приближения цвета к чистому спектральному; коэффициент отражения, представляющий отношение светового потока, отраженного от поверхности, к световому потоку, падающему на поверхность, и выраженный в процентах. Таким образом, эмали МЛ-1195 позволяют упростить процесс подбора нужного цвета и получить покрытие с необходимыми защитными декоративными свойствами и достаточной чистотой тона.

При подборе цвета необходимо принимать во внимание следующие факторы. После сушки, эмали имеют свойство изменять оттенок в сторону потемнения. ♦ Лакокрасочные покрытия имеют свойство подвергаться старению - изменению цвета под влиянием атмосферных воздействий (солнечное облучение, колебания температуры, влага, соль на дорогах и промышленные загрязнения атмосферы). Поэтому при ремонтном окрашивании автомобилей одного и того

же цвета, но с разными сроками и условиями эксплуатации пропорции смешиваемых основных цветов будут изменяться.

◆ После смешивания основных компонентов смесь требует тщательного перемешивания.

Перед началом работы необходимо определить, эмали каких цветов нужно смешать, чтобы получить требуемый цвет. Составляющие компоненты следует соединять в определенной пропорции по массе в чистой металлической или фарфоровой посуде, тщательно перемешивая. Доведение эмали до рабочей вязкости 20—22 с по ВЗ-4 следует производить ксилолом или сольвентом. После доведения вязкости нанести эмаль в два слоя на металлическую пластинку размером не менее 70x150 мм, предварительно покрытую грунтовкой и зашлифованную мелкозернистой шлифовальной шкуркой. Высушить пластинку при $80\pm 2^\circ\text{C}$ в течение 30 мин и сравнить визуально с базовым цветом. При необходимости повторить операции, добавляя по каплям эмали необходимых цветов до получения требуемого цвета.

Подгонку краски необходимо производить при дневном, а не при искусственном свете Цвета образца и краски для ремонта при свете флюоресцирующих ламп смогут выглядеть совершенно одинаковыми и, в то же время, сильно отличаться при дневном освещении. Это явление носит название «метамеризма». Однако и дневной свет не постоянный: утренний отличается от вечернего, весенний — от зимнего. Чтобы устранить отклонения освещения, изготовители красок создали, световые приборы, обеспечивающие излучение, аналогично дневному свету с постоянной интенсивностью.

После подбора цвета, краска подвергается испытанию, то есть, наносится на какую-то поверхность, подвергается сушке и сравнивается с основным цветом. Лакокрасочный материал при испытании должен наноситься только краскопультом, и никаким иным способом. Окрашенный образец должен быть полностью высушен (следует применять ускоренную сушку в небольших сушилках для образцов), чтобы правильно определить полученный цвет. Цвет изменяется в процессе сушки.

КАЧЕСТВО ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Определение вязкости, Вязкость характеризует качество лакокрасочных материалов с точки зрения их использования. Вязкость считается удовлетворительной, если она не создает затруднений при определенном способе пользования продукцией. Высокая вязкость, применение лакокрасочных материалов, так как слишком вязкие материалы с трудом проходят, или даже совсем не проходят, через сопло распылителя и не могут быть распределены ровным слоем по поверхности окрашиваемого изделия. При слишком низкой вязкости материалы стекают с окрашиваемых вертикальных или наклонных поверхностей, оставляя на верхней части слишком тонкий слой материала и образуя потеки в нижней части. Ровную пленку, имеющую одинаковую толщину по всей поверхности, удастся получить только при использовании лакокрасочных материалов, обладающих оптимальной вязкостью.

В действующих стандартах и технических условиях на лакокрасочные материалы нормирован показатель вязкости в условных единицах. Условная вязкость— это продолжительность истечения (в секундах) определенного объема жидкого продукта через калиброванное сопло принятого диаметра при 20°C или другой регламентированной температуре.

Наиболее распространено определение условной вязкости по вискозиметрам. Прибор представляет собой дюралюминиевый или пластмассовый цилиндрический сосуд, переходящий в конус. Верхний край цилиндрической части имеет желоб для слива избытка испытуемого материала. Коническая часть заканчивается соплом (диаметр $4+0,02$ мм, высота $4\pm 0,02$ мм) из нержавеющей стали. Емкость вискозиметров ВЗ-4 равняется $100\pm 0,5$ мл. В комплект вискозиметра входит еще два сопла, диаметром 2 и 6 мм.

Испытуемый материал перед определением вязкости тщательно перемешивают, доводят до температуры $20\pm 2^\circ\text{C}$ и оставляют для выхода пузырьков воздуха на 5-10 мин.

Вискозиметр устанавливают на штативе, отверстие закрывают шариковым клапаном и заполняют сосуд испытуемым материалом вровень с краями. Избыток стекает в боковой желоб. Пузырькам воздуха, находящимся в жидкости, дают подняться на поверхность, пену сдвигают линейкой или стеклянной палочкой в желоб. Под вискозиметр подставляют приемный сосуд, после чего поднимают шариковый клапан, пуская одновременно секундомер. По прекращении истечения непрерывной струи материала секундомер останавливают. Время истечения определяют с точностью до 0,2 с. За условную вязкость в секундах, определенную по вискозиметру, принимают среднее арифметическое значение трех параллельных измерений времени истечения испытуемого материала.

Допускаемые отклонения отдельных измерений времени истечения от среднего значения не должны превышать $\pm 2,5\%$.

После окончания работы вискозиметр промывают соответствующим растворителем и тщательно вытирают мягким материалом. Особое внимание должно быть обращено на чистоту сопла.

Определение укрывистости. Укрывистость — важный показатель. Главным образом он зависит от типа пигмента, входящего в лакокрасочный материал, и его дисперсности (перетира). Как правило, черные лакокрасочные материалы, содержащие сажу, имеют хорошую укрывистость, а белые материалы — наоборот.

Количественно укрывистость выражают массой краски в граммах, необходимой, чтобы сделать невидимым цвет закрашиваемой поверхности площадью в 1 м^2 .

Чаще укрывистость определяется по шахматной доске. Для определения укрывистости этим способом применяют пластину размером 90×120 мм из фотостекла и шахматную доску, разбитую на 12 черных и белых квадратов. Размер шахматной доски 90×120 мм. Практически — далее делается так.

Лакокрасочный материал разбавляют до рабочей вязкости. Стеклопластину, взвешенную с погрешностью $0,0002$ г, ставят на шахматную доску и наносят один или два слоя лакокрасочного материала. Если квадраты шахматной доски просвечиваются, то наносят следующий слой, пока разница между черными и белыми квадратами шахматной доски окончательно не исчезнет. Лакокрасочный материал должен наноситься равномерным слоем без потеков и посторонних включений, иначе будут получены искаженные результаты. Затем пластинку сушат в сушильном шкафу и взвешивают с погрешностью не более $0,0002$ г.

Определение розлива (растекаемости). Под розливом понимают способность лакокрасочного материала после нанесения на подложку растекаться с образованием ровного поверхностного слоя.

Стандарт устанавливает два метода определения розлива. Первый метод применяют для определения розлива лакокрасочных материалов, наносимых распылением. В этом случае розлив оценивают по шагрени и наличию потеков. Наличие потеков определяют визуально, сравнением с утвержденным образцом, а шагрень - визуальным методом сравнения с эталоном или измеряют на профилографе и выражают в баллах от 1 до 5. Вторым методом применяют для определения розлива лакокрасочных материалов, наносимых кистью. В этом случае оценку производят в сравнении со шкалой розлива и выражают степенью от 0 до 10.

Для определения розлива по второму методу изготавливают прибор из инструментальной стали для нанесения пяти пар параллельных полос лакокрасочного материала на стеклянную пластинку из фотостекла размером 100x200 мм. Размеры канавок и ширина выступов прибора определены стандартом. Прибор устанавливают на стеклянную пластинку, наносят лакокрасочный материал и перемещают его вдоль направляющей стекла, нанося параллельные полосы. Розлив испытуемого лакокрасочного материала определяют количеством слившихся пар параллельных полос материала, нанесенного на пластинку, и сопоставлением с соответствующей степенью по шкале розлива. Розлив считается хорошим при полном слиянии пяти пар полос (степень 10); плохим, если все полосы разъединены (степень 0). Определение адгезии покрытий. Для определения адгезии используют два метода: решетчатого надреза и параллельных надрезов. При определении адгезии методом решетчатых надрезов на испытуемом покрытии делают не менее пяти параллельных надрезов до подложки бритвенным лезвием или скальпелем по линейке или шаблону на расстоянии 1—2 мм друг от друга и столько же аналогичных надрезов перпендикулярно первым. В результате на покрытии образуется стандартная решетка из квадратов одинакового размера, 1x1 мм — для покрытий толщиной менее 60 мкм, или 2x2 мм — для покрытий более 60 мкм.

Поверхность покрытия после нанесения решетки очищают кистью от отслоившихся кусочков пленки и оценивают адгезию покрытия по четырехбалльной шкале.

Для покрытий, обладающих высокой адгезией (более единицы по методу решетчатых надрезов), применяют метод параллельных надрезов, с целью более точной оценки ее. На покрытии делают не менее пяти параллельных надрезов до подложки бритвенным лезвием или скальпелем по линейке или шаблону на расстоянии 12 мм друг от друга. Перпендикулярно надрезам накладывают полосу липкой полиэтиленовой ленты размером 10x100 мм, оставляя один конец полосы неприклеенным. Быстрым движением ленту отрывают перпендикулярно от покрытия.

Определение твердости покрытий. Чаще всего твердость покрытия, высушенного до требуемой степени, определяют на маятниковых приборах и выражают десятичной дробью, являющейся отношением времени качания двух шариков маятника на поверхности покрытия, нанесенного на стеклянную поверхность, ко времени качания маятника на поверхности непокрытой стеклянной пластинки.

Для определения твердости покрытий применяют маятниковый прибор типа МЭ-3 (для определения твердости покрытия при 20- 200°C) и маятниковый прибор типа М-3 (для определения твердости покрытий при 20±ГС). На пластинку из фотостекла наносят испытуемый лакокрасочный материал, затем его высушивают в

соответствии с требованиями технических условий. Перед началом работы производят проверку маятникового прибора по «стеклянному числу» — времени затухания колебаний маятника, точки которого лежат на пластинке из фотостекла от 5 до 2°. Пластинку помещают на столик прибора. «Стеклоанное число» должно быть 440 ± 6 с.

Твердость (X) в условных единицах вычисляют по формуле $X = \sqrt{t_2/t_1}$, где t_1 — время затухания колебаний маятника от 5 до 2° на испытуемом лакокрасочном покрытии, с; t_2 — время затухания колебаний маятника от 5 до 2° на пластинке из фотостекла («стеклянное число»), с. За результат испытания принимают среднее арифметическое из двух измерений, расхождение между результатами которых не должно превышать 3%. Твердость, измеренная этим методом, указывается в ГОСТах и технических условиях на все эмали, выпускаемые отечественной промышленностью.

В настоящее время для измерения твердости, всего комплекса лакокрасочного покрытия на готовом изделии, а также для отдельных лакокрасочных материалов применяю метод определения твердости с помощью карандашей. Поверхность пленки царапают остро заточенными карандашами различной твердости. Твердость пленки выражают максимальной твердостью карандаша, не оставляющего на пленке видимого следа царапины. Этот метод считается очень чувствительным, и воспроизводимым при условии, если применяемые при замерах карандаши выпускаются со стабильной твердостью определенным предприятием.

Определение эластичности покрытий. Для испытания лакокрасочных пленок на эластичность применяют: метод изгиба на шкале гибкости (ШГ) и метод с использованием прессы Эриксона. На результаты испытаний влияют толщина покрытия, температура помещения, продолжительность изгибания пластинки, поэтому эти параметры должны быть регламентированы.

Наиболее простым методом является изгибание пленки вокруг металлических стержней различных диаметров до появления трещин. Метод основан на определении минимального диаметра стержня, изгибание на котором окрашенной металлической пластинке не вызывает механического разрушения лакокрасочного покрытия.

На пластинку из жести, очищенную от окалины и обезжиренную уайт-спиритом, наносят испытуемый материал, по способу, указанному в технических условиях. После высыхания пленки пластинку плотно прижимают к стержню и изгибают пленкой вверх на 180° вокруг стержня диаметром 20 мм. Изгибание производят плавно в течение 2—3 с. Если после изгибания, на пленке не образуются трещины и отслаивание, производят изгибание пластинки в другом месте, вокруг стержня диаметром 15 мм; затем в новом месте, вокруг стержня диаметром 10 мм, и так до тех пор, пока на пленке не будут обнаружены трещины или отслаивание, видимые в лупу четырехкратного увеличения.

Прочность пленки при изгибе выражается минимальным диаметром стержня, при котором лакокрасочное покрытие осталось неповрежденным. Определение прочности лакокрасочных пленок на изгиб производится с помощью прибора ШГ-5.

Испытание эластичности по Эриксону заключается в постоянном вдавливании в металлическую пластину с лакокрасочным покрытием шаровидного пуансона. Эластичность покрытия в данном случае определяется степенью растяжения пленки

лакокрасочного материала, нанесенного на металл. Критерием эластичности считается глубина вытяжки подложки (в мм), при которой происходит разрыв пленки на наружной стороне пластины. Если пленки очень эластичные, пластины часто разрушаются раньше самой пленки.

Определение прочности пленки при ударе. Этот показатель также характеризует эластичность покрытий при мгновенном приложении силы. Метод определения прочности пленок при ударе основан на деформации металлической пластины с нанесенным на нее лакокрасочным материалом при свободном падении груза на пластинку.

Для определения прочности пленки используют приборы У-1а и У-2. Прочность (Дж или кгс-см) пленки при ударе выражает максимальную высоту (см), с которой на пластину падает груз массой 1 кг при нормальном ускорении свободного падения, не вызывая при этом механических разрушений (трещин, смятия, отслаивания). За результат испытания принимают среднее арифметическое трех измерений, проводимых последовательно на разных участках образца.

Определение толщины покрытий. Известны разные способы определения толщины, как свободной пленки, так и покрытия на подложке - от простого измерения микрометром до применения сложных оптических и магнитных приборов. Наиболее распространено определение толщины покрытий магнитными методами, так как они дают возможность определять толщину лакокрасочного покрытия на любом предмете (из ферромагнитных металлов) без нарушения целостности покрытия.

Для измерения толщины лакокрасочных покрытий применяют измеритель толщины ИТП-1. Принцип действия прибора основан на изменении силы притяжения магнита к ферромагнитной подложке в зависимости от толщины немагнитной пленки. Сила притяжения выражается удлинением пружины на передвижной шкале. Зависимость силы притяжения магнита от толщины пленки указывается в номограмме, предназначенной для перевода показаний шкалы измерителя. За результат измерения принимают среднее арифметическое 5 измерений.

В последнее время разработано много различных, основанных на магнитном способе, приборов для определения толщины лакокрасочных покрытий. Определение степени блеска. Для установления класса покрытий определяют, прежде всего, блеск — различными методами и оптическими (фотометры) и фотоэлектрическими приборами. Сущность метода определения блеска лакокрасочных покрытий заключается в измерении фототока, возбуждаемого в фотоприемнике под действием пучка света, отраженного от поверхности испытуемого покрытия. Метод обеспечивает количественную оценку блеска покрытий. Блеск лакокрасочных покрытий выражают в процентах в соответствии с показаниями шкалы прибора.

Измерение блеска лакокрасочных покрытий производят с помощью фотоэлектрического блескомера ФБ-2 или другого прибора этого типа, основанного на бескомпенсационной схеме, т. е. позволяющего отсчитывать результат испытания непосредственно по шкале прибора.

Для измерения блеска лакокрасочных покрытий фотоэлектрическим методом в качестве подложки применяют стеклянные пластинки, подготовленные для нанесения лакокрасочных материалов. Минимальные размеры поверхности

покрытий для замера блеска - 40x60 мм. Образцы лакокрасочных покрытий, подготовленные к замеру блеска, должны иметь ровную, гладкую и однородную поверхность, без припусков, потеков, морщин, посторонних включений и механических повреждений. Замеры производят на горизонтальной поверхности. Величину блеска образца определяют на различных участках его поверхности.

Лекция 6. Окраска кузова. Технология окраски в зависимости от характера повреждений и наличия оборудования. Сушка лакокрасочного покрытия. Шлифование и полирование окрашенных поверхностей.

Технология окраски. Окраска кузовов и кабин при их капитальном ремонте выполняется в соответствии с типовым технологическим процессом: приготовление окрасочных материалов, подготовка поверхности к окраске, грунтование, выравнивание лицевых поверхностей, шлифование, нанесение противокоррозионных и противозащитных мастик, нанесение выявительного слоя эмали, локальное шпатлевание и шлифование, нанесение нескольких слоев эмали, сушка, контроль качества нанесенного лакокрасочного покрытия. Сушат кузов после нанесения каждого слоя лакокрасочного покрытия.

Подготовка поверхности к окраске. Подготовка предусматривает очистку поверхности кузова и кабины от следов коррозии, окалины, наплывов от сварки, влаги, а также обезжиривание. Наплавы от сварки, продукты коррозии и окалину удаляют переносными электрическими или пневматическими шлифовальными машинками. Гидроабразивную очистку поверхностей кузовов и кабин выполняют суспензией песка или электрокорунда с размерами зерен 0,15...0,3 мм в воде под давлением 0,3...1,0 МПа. Объемное отношение абразива к воде должно составлять от 1:6 до 1:1. Удаление влаги и обезжиривание выполняют погружением или распылением моющего раствора или путем протирки ветошью, смоченной уайт-спиритом. Способы нанесения **лакокрасочных** материалов.

Лакокрасочные материалы можно наносить кистью, тампоном и краскораспылителем. Способ нанесения зависит от природы пленкообразующего, на основе которого материал изготовлен, от растворителя (разбавителя), входящего в его состав, а также от объема окрасочных работ. Наиболее часто при проведении ремонтных работ используется пневмораспыление, для окраски поверхностей, к которым предъявляются высокие требования по декоративности, и окраска кистевая — для всех остальных поверхностей.

При кузовных работах покраску кистью следует применять лишь для легкой подкраски, для участков, недоступных для окраски пульверизатором, и для нанесения специальных красок, например на основе цинка.

Техника окрашивания кистью

Кистью красят чаще всего при нанесении медленно высыхающих лакокрасочных материалов — масляных, битумных и т. п. Преимущество окраски кистью заключается в простоте, возможности окраски сложных изделий и хорошей адгезии материала к подложке вследствие втирания его в поры и неровности подложки при растушевке. Однако применение этого метода при восстановлении лакокрасочных покрытий автомобиля ограничено. Кистями можно окрашивать отдельные внутренние поверхности, двигатель, шасси, грунтовать внутреннюю поверхность крыльев, днище и другие детали и узлы, к внешнему виду которых не предъявляются высокие требования. Вязкость красок при нанесении кистью должна быть в пределах 70—100 с по ВЗ-4.

При нанесении кистью, нитроэмали лучше разводить растворителями № 649 или 650, так как они имеют более низкую летучесть. Как правило, нитроэмали не растушевывают.

Нанесение краски с помощью краскораспылителя происходит следующим

образом: воздушным потоком краска разделяется на бесконечное число мельчайших капелек, которые выбрасываются на окрашиваемую поверхность и осаждаются на ней.

Главный узел пневматического краскораспылителя — распылительная головка. В зависимости от конструкции корпуса, размеров отверстий для воздуха и краски в распылительной головке и их соотношения, краскораспылители могут быть разного давления — среднего и низкого. Красконаливной стакан может быть расположен вверху краскораспылителя или внизу. При больших объемах работ, когда краску подают из красконагнетательного бака, используются краскораспылители без красконаливного стакана.

При нанесении грунтовки или эмали методом пневмораспыления краскораспылитель нужно перемещать строго параллельно окрашиваемой поверхности на расстоянии 25—30 см от нее. Оптимальное расстояние от краскораспылителя до окрашиваемой поверхности играет очень важную роль. Если его чрезмерно увеличить, то часть краски не будет попадать на окрашиваемую поверхность, в результате чего увеличатся потери краски, снизится производительность труда, а покрытие получится матовым. Если краскораспылитель держать ближе 25 см, краска будет сбиваться наносимой струей, и на поверхности от ее излишков будут образовываться морщины и подтеки.

Форма факела краски рекомендуется овальная, больший размер овала — 30 см. Скорость перемещения краскораспылителя 30—40 см/с. При слишком быстром движении краска ложится в недостаточном количестве и не закрывает подложку, при слишком медленном — поверхность перенасыщается краской, и она стекает, образуя подтеки.

Угол колебания краскораспылителя в горизонтальной и вертикальной плоскостях относительно перпендикуляра к окрашиваемой поверхности не должен превышать 5—10°. Если он будет больше, материал ляжет неравномерным слоем, могут возникнуть и другие дефекты окраски.

Наиболее распространенный способ при ремонте лакокрасочных покрытий автомобилей — пневматическое распыление. Сущность способа заключается в дроблении лакокрасочного материала струей сжатого воздуха до частиц размером 10—60 мкм. Частицы аэрозоля переносятся струей сжатого воздуха к поверхности окрашиваемой детали, прилипают к ней и растекаются. Пневматическое распыление позволяет наносить почти все виды лакокрасочных материалов, окрашивать изделия сложной конфигурации и получать покрытия с хорошим декоративным видом. Для пневмораспыления краску разводят до вязкости 17—30 с по ВЗ-4 и распыляют при давлении сжатого воздуха.

Краскопульты отличаются давлением на выходе. Промышленность поставляет краскораспылители различных марок: КР-10, КР-20, КРУ-1, ЗИЛ, СО-71, О-45, КРВ, КРП-3, КРМ и др. В ручном режиме они обеспечивают производительность при окраске 100—200 м²/ч.

Краскопульт с давлением 3 кг/см² нынче не используется, так как потребляет слишком много краски, она чрезмерно распыляется, и половина ее пропадает. Краскопульт низкого давления (0,5-0,7) обладает лучшими показателями: используется до 80 % краски. Но расход воздуха — 380-500 л/мин. Наиболее подходящий краскопульт с давлением 1,0—1,2 кг/см². У него коэффициент переноса краски составляет 80 %, а расход воздуха — 100—150 л/мин.

Краскопульты различных типов могут иметь встроенный бачок для краски или отдельный: бачок может располагаться снизу и сверху ручки. Краскопульт может быть выполнен с продувкой (воздух непрерывно выходит из краскопульты) или без продувки. Подача краски может осуществляться всасыванием, либо под действием ее собственного веса, либо под давлением.

Краскопульты для индивидуального применения имеют отдельный источник сжатого воздуха — компрессор, разные модели которых имеют разную мощность и давление воздуха. Если краскопульт присоединить к центральной магистрали подачи воздуха, при одновременном включении нескольких потребителей давление в системе прыгнет, и колебание давления в смесительной камере пистолета спровоцирует «плевок» краски.

Тип краскопульты выбирается в зависимости от выполняемых работ. Если маляр в течение всего дня работает с одной краской, которую наносит на обширные поверхности, то лучше использовать модель краскопульты с отдельным резервуаром для краски, в этом случае можно использовать для краски емкость большого объема. Покрасочные камеры представляют собой помещения, изолированные от участка подготовки кузовов перед покраской. Необходимость покрасочных камер стала очевидна после появления гаммы глифталевых лаков, сушка которых занимает много часов. Технические преимущества покрасочных камер:

- отсутствие пыли;
 - возможность поддержания постоянной температуры и влажности. Это позволяет добиться равномерного высыхания слоя краски, а отсутствие лишней влаги поможет избежать матовости покрытия;
- вентиляция снижает концентрацию вредных для здоровья паров химических реагентов и лакокрасочных материалов.

Покрасочные камеры в силу своего назначения и конструкции пожаро- и даже взрывоопасны.

Загустевшие лаки и эмали разбавляют растворителем до необходимой консистенции. При разбавлении следует пользоваться только тем растворителем, который указан производителем краски. Ни в коем случае нельзя смешивать лаки, краски и эмали не известного состава, так как это может привести к необратимой порче из-за несовместимости компонентов лакокрасочных материалов.

В последнее время кузова автомобилей окрашивают в несколько цветов. Надо иметь в виду, что эмаль каждого цвета наносят и сушат отдельно, а четкости разграничительной линии в этом случае добиваются, наклеивая малярную ленту по границе раздела цветов. Как указывалось, остальную поверхность кузова защищают пастой или трафаретами.

После окончания окраски малярную ленту и бумагу с поверхности кузова до горячей сушки необходимо снять, так как при горячей сушке клей с ленты может оставить на краске несмываемые следы,

СУШКА

В промышленности используют 3 вида искусственной сушки; конвекционную, терморadiационную и совмещенную, терморadiационо- конвекционную.

При конвекционной сушке окрашенное изделие помещают в сушильные камеры, в которые подают теплый воздух или продукты сгорания газообразного или жидкого топлива. В результате конвективного теплообмена окрашенное изделие

нагревается с сушильным агентом, при этом сначала нагреваются верхние слои покрытия, а затем, за счет теплопроводности покрытия, и внутренние слои, прилегающие к подложке. В итоге верхний слой покрытия образует корку. Растворитель из нижних слоев, проходя через корку, деформирует и разрывает ее, образуя поры и тоещины. Декоративность и защитные свойства покрытий при этом снижаются.

Терморadiационная сушка основана на принципе передачи тепла с помощью лучистой энергии, источниками которой являются ламповые излучатели, панельные или трубчатые нагреватели «темного» излучения. Обычно используют излучатели с температурой нагрева 350-400 °С, излучающие волны длиной 3,5-5,0 мкм. Инфракрасные лучи, попадая на окрашенную поверхность, частично поглощаются лакокрасочной пленкой, другая часть их проходит через нее и поглощается или отражается поверхностью подложки. Основное количество инфракрасных лучей поглощается поверхностью металлической подложки, которая вследствие этого разогревается, процесс сушки идет от нижних слоев пленки к верхним.

Вследствие более интенсивной передачи энергии и быстрого разогрева металлической подложки, продолжительность процесса терморadiационной сушки по сравнению с конвекционной сокращается в несколько раз. Но, поскольку передача энергии идет лучеиспусканием, форма изделий должна быть такой, чтобы на поверхности не было участков, закрытых от источников тепла другими плоскостями. Для изделий сложной конфигурации применяется терморadiационная сушка с принудительной циркуляцией воздуха. Метод называют терморadiационно-конвекционной сушкой.

В условиях необорудованного гаража и при сушке отдельных деталей автомобиля (крыло, дверь и т. д.) можно проводить сушку эмалей отдельными участками, используя рефлекторы, электрические лампы и т. д. Расстояние от источника тепла до высушиваемой поверхности нужно регулировать путем измерения температуры с внутренней стороны окрашенной поверхности. Для меламиноалкидных эмалей она не должна превышать 130 °С, для нитроцеллюлозных—60-70 °С.

Обратим внимание на то, что при сушке меламиноалкидных эмалей с помощью рефлектора надо оберегать от перегрева резиновые уплотнители, находящиеся рядом с окрашенным участком.

В случаях, когда провести сушку по режиму, предусмотренному техническими условиями, нет возможности, можно сократить продолжительность сушки и снизить температуру сушки, используя катализаторы отверждения. Для меламиноалкидных эмалей такими катализаторами являются: дибутилофосфорная кислота, контакт Петрова, малеиновый ангидрид, паратолуолсульфокислота, сульфосалициловая кислота, тетрахлорфталевоый ангидрид и др. Так, использование в качестве катализатора раствора малеинового ангидрида позволяет снизить температуру сушки меламиноалкидных эмалей со 100—130 до 70-80 °С. Этот катализатор представляет собой 25 %-ный раствор малеинового ангидрида в растворителе Р-198. Для приготовления 100 г катализатора берут 25 г малеинового ангидрида, добавляют 75 г (или 85 см³) растворителя и тщательно перемешивают до полного растворения. Чтобы ускорить растворение, смесь рекомендуется подогреть до 60—70 °С в сосуде с горячей водой.

Готовят и хранят катализатор в стеклянной или алюминиевой посуде. Нельзя использовать стальную посуду и мешалки. Готовый раствор хранят не более 1,5

месяцев, после чего он становится непригодным к употреблению.

Во избежание ошибок, после приготовления катализатора надо наклеить на емкость с раствором катализатора этикетку с датой приготовления.

Катализатор вводят в эмаль непосредственно перед окраской. Для отверждения эмалей, имеющих температуру сушки 130°C (например, МЛ-1110, МЛ-1121 и МЛ-12), достаточно ввести 8 % катализатора от массы неразбавленной эмали. Для отверждения эмалей с температурой сушки 100°C (МЛ-197) вводят 5 % катализатора от массы неразбавленной эмали. После введения раствора катализатора эмаль нужно тщательно перемешать и довести до рабочей вязкости соответствующим растворителем. Хранить раствор эмали с введенным катализатором на основе малеинового ангидрида можно не более 7 суток. С указанным катализатором покрытия из меламиноалкидных эмалей отверждаются при 80 °С в течение 30—60 мин. Отвержденные покрытия должны иметь гладкую, однородную, глянцевую поверхность.

Контакт Петрова вводят в эмаль, не смешивая предварительно с растворителем. Если ввести 25-30 г контакта Петрова на 1 кг неразведенной эмали, при 80 °С она высохнет за 30 мин. Если ввести 50—60 г контакта Петрова на 1 кг неразведенной эмали, она высохнет при комнатной температуре.

Покрытия холодной сушки необходимо выдерживать перед эксплуатацией не менее 7 суток. Использовать контакт Петрова можно для отверждения ограниченного круга эмалей, преимущественно оттенков белого цвета. Смешивают катализатор с эмалью непосредственно перед применением. Со временем, примерно через год, покрытия, отвержденные с использованием контакта Петрова, приобретают в процессе эксплуатации желтоватый оттенок.

Паратолуолсульфокислота (ПТСК) при введении в количестве 50 г на 1 кг неразведенной эмали отверждает её при комнатной температуре. ПТСК нужно растворить в ксилоле или спирте (25 %-ный раствор) и смешать с эмалью непосредственно перед употреблением. Покрытия, отвержденные ПТСК, характеризуются пониженным блеском, имеют меньшую водо-, соле- и бензостойкость по сравнению с отвержденными без катализатора.

Покрытия из эмали МЛ-12 высыхают при 130 °С при добавлении 20 г монобутилового эфира фталевой кислоты на 1 кг неразведенной эмали через 10 мин; при добавлении 10 г дибутилфосфорной кислоты — через 5 мин, при добавлении 5 г кислоты через 10 мин, без катализатора высыхают через 35 мин. Дибутилфосфорную кислоту рекомендуется вводить в виде 50 %-ного раствора в бутиловом спирте.

Покрытия из эмалей МЛ-12 и МЛ-1110, отвержденные в присутствии ПТСК, малеинового ангидрида и тетрахлорфталевого ангидрида (все катализаторы, при исследовании вводили в количестве 15—25 г на 1 кг неразведенной эмали) при 80°C в течение 30 мин по декоративным и защитным показателям близки к покрытиям, отвержденным при режиме, применяемом на автозаводах — 130 °С в течение 30 мин без катализатора.

Не рекомендуется вводить катализаторы в количестве, превышающем 5 %, так как при этом может ухудшиться блеск покрытий.

Покрытия холодной сушки после их высыхания до начала эксплуатации необходимо выдерживать не менее 7 суток. При возможности, такие покрытия нужно досушивать на солнце, что значительно повышает их качество. Покрытия,

отвержденные низкотемпературной сушкой, по своим физикомеханическим показателям, защитным свойствам, масло- и бензостойкости, как правило, уступают покрытиям горячей сушки. Если на светлые покрытия, отвержденные холодной сушкой, попадут капли мазута или темных смазочных масел, то они диффундируют в покрытие и после их удаления на поверхности покрытия останутся несмываемые темные пятна.

ДЕФЕКТЫ ПОКРАСКИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Дефекты покраски могут возникать как перед окраской или в ходе ее, так и после. Распространенный дефект . *перед покраской* — образование хлопьев. Он возникает в процессе разбавления краски, если разбавитель не соответствует данной краске, тогда краска собирается в хлопья и становится непригодной к употреблению. Распространенный дефект в процессе покраски - подтеки краски. Жидкая краска собирается в дорожки и стекает по наклонным и вертикальным плоскостям. Причин возникновения подтеков очень много, в их числе:

- нанесение очень толстого слоя краски, особенно при работе с медленно сохнущими красками;
- чрезмерно сильное разбавление краски или плохо подобранный разбавитель (медленно разбавляет);
- краскораспылитель установлен очень близко к окрашиваемой поверхности (нормальное расстояние 20-25 см);
- перемещение краскораспылителя по дугам окружности;
- слишком низкая температура окружающей среды (или окрашиваемой поверхности);
- неравномерное поглощение лака основаниями (такое наблюдается, если, например, основание - лак или покрытый грунтом отремонтированный участок).

Рассмотрим теперь распространенные дефекты, возникающие после окраски. Грубая зернистость окрашенной поверхности — получается в результате:

- * осадения пыли на краске в процессе сушки (красить следует в закрытом помещении без сквозняков, с окрашенным полом, при избыточном давлении. Если пол цементный, перед покраской его надо помыть);
- * наличия твердых частиц в краске, которую не фильтровали (при заливании краски в бачок краскопульта краску фильтруют, чтобы отделить пленки и другие твердые частицы);
- * распыления краски с большого расстояния (поверхность необходимо обдуть сухим воздухом, который вызовет поверхностное высыхание капелек краски).

Следующий дефект - поверхность похожа на кожуру апельсина или сафьян (шагрень) Причины:

- * быстро испаряется разбавитель;
- * разбавитель несовместим с лаком; недостаточное разбавление (лак недостаточно жидкий и не растекается);
- * плохое распыление краски (неровная подача сжатого воздуха на краскораспылитель);
 - * краскораспылитель слишком удален от окрашиваемой поверхности;
 - * температура краски ниже температуры помещения, в котором ведутся

покрасочные работы;

- * не соблюдается время сушки между нанесением каждого следующего слоя.

При сушке лак завивается.

- * недостаточная сушка между нанесением следующего слоя;
- * краска нанесена на недостаточно высушенную основу.
- * краска быстро сохнет на поверхности, а внизу долгое время остается влажной из-за очень толстой пленки краски, которая наложена при покраске;

Плохо высыхает лак. Это следствие того, что:

- * слишком низкая температура в помещении для нанесения и сушки лака или очень высокая влажность;
- * использован несоответствующий разбавитель;
- * слишком толстый слой покрытия.

Матовые пятна на блестящей поверхности. Причины могут быть следующие:

- * матовые пятна возникают на участках, где лак впитывается более интенсивно (шпатлеванные участки). Перед нанесением лака следовало покрыть поверхность слоем грунта;
- * следы плохо удаленного травителя.

Во время сушки изменяется цвет покрытия:

- * ошибка мастера, который при составлении смеси для получения необходимого цвета не учел, что цвет может быть установлен лишь после сушки образца краски (при сушке лак темнеет);
- * смесь составлена из компонентов, отличающихся параметрами качества и др.; рефлекторы для сушки установлены слишком близко (при этом лак обычно светлеет).

Отслаивание лака происходит по причинам:

- лак нанесен на несовместимый подслой;
- лак нанесен на недостаточно зачищенную старую краску;
- лак нанесен непосредственно на металл (предварительно надо нанести защитное покрытие).

Пузыри и волдыри, появляются по причинам:

- с поверхности кузова не полностью удалена ржавчина. Влага проходит через капилляры пленки краски и возбуждает ржавление, вызывающее поднятие краски (перед окраской не нанесли защитное фосфатное покрытие);
- после шлифования с водой обработанную поверхность подвергли сушке, и на поверхности произошло осаждение микроскопических кристаллов известняка, которые поглощают влагу, проходящую через капилляры пленки краски. Под действием теплоты вода испаряется и образует волдыри. Поверхность следует вытирать замшей, затем хорошо высушивать и применять при шлифовании воду, не содержащую извести;
- слишком толстый слой защитного покрытия или хроматофосфатного грунта. Фосфорная кислота обильно поглощает влагу, прошедшую через капилляры пленки.

Дырочки на поверхности краски, образуются по причинам:

- * после нанесения лака автомобиль был слишком рано помещен в сильно нагретую камеру. Более легкие растворители начали кипеть и пронизывать пленку краски. Тот же результат получается при очень близком и преждевременном расположении нагревательных элементов для сушки (для

испарения легких растворителей предварительную сушку следует производить в течение не менее 15 мин перед размещением детали кузова в сушильной камере, или устанавливая нагревательные приборы для локальной сушки);

* хроматофосфатное защитное покрытие было нанесено в очень влажной среде. Ортофосфорная кислота насыщена влагой, которая выделяется в момент нагревания в камере и пронизывает пленку краски.

* попадание воды в сжатый воздух (либо не очищен влагоотделитель компрессора, либо слишком длинный трубопровод, идущий к краскораспылителю, в котором конденсируется влага).

* Наличие на красочном покрытии кратеров объясняется тем, что полировка старой краски, возможно, производилась с применением силикатов, или автомобиль длительное время находился в сильнозагрязненном месте. Перед покрытием необходимо было внести в лак соответствующий антисиликон. Недостаточный блеск или наличие оттенков покрытия наблюдается после установки деталей кузова около нагревательных приборов и при слишком длительном периоде облучения; возможно, нагревательные приборы расположены слишком близко к окрашенной поверхности. Под действием ультрафиолетового излучения происходит разрушение красителей.

* Распространенный дефект - стык с постепенным переходом тонов. Чтобы на глаз нельзя было различить подобный контраст, соседний с окрашиваемым участок перед покраской полируется шлифовальной шкуркой (без нанесения царапин). После нанесения краски на окрашиваемую поверхность соседняя заполированная зона окрашивается той же, но очень жидкой краской, граница наложения которой постепенно расширяется с каждым слоем. Краска распыляется в виде тумана. После сушки новая окрашенная поверхность соединяется с переходной зоной.

* Дефект, называемый «утопленный стык», представляет собой, по существу, описанный выше стык, но окрашиваемый участок находится посреди панели. Необходимо отметить, что акриловый лак, имеющий более стойкий блеск, наиболее легко обеспечивает подгонку покрытий по блеску. Иногда приходится выполнять подгонку по цвету. Такое происходит, если в результате старения изменился цвет старого покрытия или необходимо добиться точного совпадения цвета. В основном это относится к металлизированным краскам, когда расположение металлических блесток резко отличается от расположения их в первоначально наложенном лаке. Так же, как и в случае подгонки блеска покрытия, зону перехода подвергают полировке, а затем окрашивают из краскопульты, варьируя расстояние и степень разбавления краски.

* Размягчение - это изменение состояния поверхностного слоя в результате нанесения на недостаточно высохший слой нового слоя краски, растворитель или разбавитель которой разжижает недостаточно высохшую краску. Размягчение может также происходить в результате воздействия агрессивных разбавителей на основу неизвестного происхождения. При исправлении дефекта лакокрасочного покрытия на какой-либо части автомобиля рекомендуется перекрашивать всю деталь (часть) целиком или до границы (выступа и пр.), которая зрительно разграничивает старую и вновь окрашенную поверхность.

Лекция 7. Уход за лакокрасочными материалами. Моющие средства и правила мойки автомобиля. Защита и консервация.

По назначению, химические средства для ухода за автомобилем подразделяются на следующие виды: моющие, чистящие, полирующие, защитные, герметизирующие, эксплуатационные, вспомогательные. Ассортимент автопрепаратов постоянно обновляется. Препараты для ухода за автомобилем называются автокосметикой.

Средства по уходу выпускают в твердом, жидком состоянии, а также в виде аэрозолей. К жидким средствам относят суспензии (смеси жидкости и нерастворимых твердых веществ) и эмульсии (смеси взаимно нерастворимых жидкостей, расслаивающиеся при хранении), которые перед применением необходимо взбалтывать. Промежуточное положение между жидкими и порошкообразными средствами занимают пастообразные средства.

По концентрации активнодействующих веществ автопрепараты делятся на готовые к применению и концентраты. Концентраты перед употреблением разбавляют водой. Очень популярны аэрозоли. Баллоны чаще всего заполняют смесью раствора активнодействующих веществ в спирте, керосине или другом растворителе инертным легкоиспаряющимся веществом — пропеллентом (фторхлоруглеводороды, смесь пропана с бутаном, диоксид углерода и др.). Пары пропеллента (чаще смесь двух или трех химических веществ) при комнатной температуре создают в баллоне избыточное давление 0,7 МПа.

По эффективности и способу применения, устройству с аэрозольной упаковкой во многом подобна беспропеллентная упаковка, хотя в ней распыление жидкого состава из баллона производится давлением воздуха, создаваемым насосиком механического распылителя при нажатии пальцем на шток. Моющие средства и правила мойки автомобиля

В начале мойки автомобиль обливают несильной струей воды, ждут несколько минут, пока грязь размякнет, а затем щеткой, смоченной в заранее приготовленном растворе шампуня, обрабатывают поверхность кузова, обильно поливая эти места водой. Если автомобиль сильно загрязнен, практичнее сначала вымыть его снизу на эстакаде, а потом уже сверху, начиная с крыши и кончая низом. В последнюю очередь моют колеса. После мытья шампунем кузов необходимо тщательно ополоснуть чистой водой.

Лучше всего использовать для мытья струю воды из шланга. Для мойки необходима также щетка с длинным мягким ворсом. Использование для мойки кузова поролоновой губки или тряпки нежелательно, поскольку они хорошо удерживают в себе грязь, которая, как наждак, может испортить верхний слой покрытия кузова.

Мыть автомобиль рекомендуется сразу после поездки, когда грязь еще не засохла, но обязательно после того, как остынет капот, так как при резком охлаждении водой в покрытии возможно образование микротрещин. По этой же причине нельзя мыть автомобиль летом под прямыми солнечными лучами.

Засохшую грязь нельзя скоблить твердыми предметами, чтобы не повредить лакокрасочное покрытие автомобиля, сначала ее следует размягчить слабой струей воды.

После удаления капель воды поверхность кузова протирают чистой сухой

тряпкой. Капли воды действуют как лупы. Сконцентрированные ими солнечные лучи образуют на лакокрасочном покрытии кузова белесые пятна. Для удаления капель лучше всего использовать замшу, предварительно смоченную в чистой воде и отжатую. На станциях технического обслуживания для этих целей автомобили обдувают воздухом.

Мыть автомобиль следует холодной или теплой водой, но не горячей. Разница между температурами кузова и воды не должна превышать 15—20 °С.

Особое внимание уделяют стеклам. Их не рекомендуется протирать сухими тряпками, а сухое ветровое стекло — очищать щетками стеклоочистителя. Объясняется это требованием тем, что сухая грязь и пыль, попадая на тряпку, воздействуют на стекло как наждачная бумага и царапают его. Стекло тускнеет, каждая царапина преломляет световые лучи под разными углами. В ночное время это является одной из причин ослепления водителя от света фар встречного автомобиля.

Периодически, для удаления со стекла пленки, образующейся от трения резины по стеклу и мешающей очистке стекла от воды, полезно протереть ветровое стекло и щетки стеклоочистителя 10—15%-ным раствором соды.

Перед тем как начнете мыть кузов, не забудьте прочистить дренажные отверстия дверей, порогов, а также передних крыльев, иначе попавшая во внутренние полости вода будет являться активным источником коррозии. По трудности удаления с поверхности автомобиля, загрязнения можно условно подразделить на три вида: слабосвязанные (песок с глиной), среднесвязанные (песок с глиной и с примесями органических и маслянистых веществ) и прочносвязанные (смолистые загрязнения). Слабосвязанные загрязнения можно смыть водой, среднесвязанные и прочносвязанные загрязнения удаляются с помощью моющих средств.

Для мытья лакокрасочных покрытий, а также обивки и пластмассовых деталей автомобиля применяют автошампуни, куда входят поверхностноактивные вещества, спирты, карбоксиметилцеллюлоза, триполифосфат натрия, капролактан, жидкое натриевое стекло, полиакриламид.

Рецептуры автошампуней разрабатываются с таким расчетом, чтобы они не оказывали коррозионного действия. Есть автошампуни, применение которых способствует антикоррозионной защите.

Автошампуни выпускаются в виде жидких, пастообразных и порошкообразных препаратов.

Жидкими автошампунями моют лакокрасочные покрытия и обивку автомобилей, для чего, по инструкции, определенное количество шампуня растворяют в воде и с помощью губки, ветоши или мягкой щетки моют поверхность, затем обмывают ее чистой водой. Шампунь можно использовать на моечных установках: 50 г на автомобиль. Для этих же целей служит автошампунь концентрированный, который перед ручным мытьем разбавляют водой в соотношении 1:200, затем моют поверхность автомашины как обычным шампунем.

Механическая мойка производится согласно инструкции для моечных установок. Расход препарата при автоматической мойке 35—50 г автошампуня на автомобиль.

Средствами типа автошампунь с антикоррозионным эффектом моют вручную или на моечных установках лакокрасочные покрытия автомобиля так же, как концентрированными. В эти шампуни входят антикоррозионные добавки, устраняющие коррозионное действие воды на металл. Эти шампуни особенно

рекомендуется применять для мытья поврежденного лакокрасочного покрытия.

Для мытья и кратковременной консервации лакокрасочных покрытий автомобилей эффективны порошкообразные средства. Определенное количество порошка растворяют в 10 л воды. Кузов автомобиля обмывают водой, затем смачивают приготовленным раствором и равномерно смывают загрязнения, начиная с крыши. Вся поверхность кузова при этом должна быть постоянно влажной. После мытья кузов ополаскивают несильной струей воды, чтобы не разрушить образовавшуюся защитную пленку.

Высокой эффективностью обладают автопрепараты для мытья порогов, предназначенные для промывки закрытых полостей и днища кузова перед антикоррозионной обработкой.

В автосервисе начинают с наружной мойки автомобиля. Показатель качества шампуня — пена, хорошие шампуни сильно пенятся. Пена при мытье кузова выполняет роль смазки, препятствующей образованию царапин, и удерживает поверхностно-активные вещества, специальные очистители и воски на протяжении всей мойки. При использовании высококачественных автошампуней на поверхности кузова остается восковой защитный слой.

Если вы заметили, что верхний слой лакокрасочного покрытия начал разрушаться, можно с помощью автокосметики немного его улучшить. Для этого воспользуйтесь восстановителями цвета Colog Wash или «Антицарапин-Реставратор». Восстановители снимают окисление (тусклый, шероховатый слой краски), восстанавливают цвет и блеск и завершают подготовку поверхности для нанесения защитного воскового полироля.

Если царапина достигает грунта или металла, шлифование тут не поможет, но дефект надо скрыть. Царапину заполняют восковым тонирующим карандашом, затем обрабатывают цветообогащенным (содержащим необходимый пигмент) полиролем.

Когда лакокрасочное покрытие окислено несильно и блестит, после мойки и протирки переходят к защитной полировке. Для этого служат бесцветные или цветообогащенные полироли, содержащие воск. Ими маскируют микротрещины. Они выравнивают поверхность, заполняют микротрещины, образуя защитный слой. Если автомобиль новый, мероприятия по удалению или маскировке поверхностных дефектов не нужны, можно сразу наносить 'защитный слой. В качестве защитного хорошо зарекомендовал себя неабразивный консервант блеска Gloss Guard. Консервант образует полимерное покрытие, которое защищает краску от пагубного влияния окружающей среды. Образованная консервантом прочная и скользкая пленка активно отталкивает грязь. Этот консервант блеска можно использовать на автомобилях постарше, в качестве дополнительного средства защиты поверхности, уже обработанной каким-либо восковым полиролем. Последовательность используемых препаратов такова: шампунь, восстановитель цвета, полироль и консервант блеска. Все препараты применяются по инструкции: их наносят, дают подсохнуть, затем располировывают.

Как только влага на поверхности кузова перестала собираться в капельки, пора проводить профилактическую обработку кузова. Детали из пластика (перы), как правило, пористые. Механически грязь из углублений не удалить, но можно использовать принцип ее химического замещения, например, чистящим составом Trim clean. Потом обработка продолжается средством, содержащим пигменты

(«Черный хром»). При обработке пластика принцип тот же — сначала поверхность очищают, затем покрывают защитным слоем. С грязью поможет справиться любой универсальный очиститель для винила, пластика и резины.

Для удаления битумных, жировых и масляных пятен с лакокрасочных поверхностей автомобиля достаточно эффективны жидкие препараты типа автоочиститель битумных пятен. Они содержат высокоактивные растворители (трихлорэтилен, керосин и др.). Чтобы удалить битумное пятно, очистителем увлажняют тампон из ваты или ткани и протирают загрязненное место, не допуская подтеков. Толстый слой битума предварительно размягчают обильно смоченным тампоном. После обработки поверхность вытирают сухой мягкой тканью.

Автоочиститель битумных пятен выпускают и в аэрозольной упаковке. Очиститель распыляют на очищаемую поверхность, а через 1 мин пятна удаляют тампоном. После обработки поверхность протирают сухой мягкой тканью.

Для очистки ветровых, боковых и задних стекол кузова автомобиля при умеренных и низких температурах (до -27°C) применяют жидкие автопрепараты типа автоочиститель стекол, содержащие спирты, ПАВ (поверхностно-активные вещества) и др. Ветровые стекла чистят вручную либо при помощи омывателя. Очиститель разбавляют водой в соотношении 1: 5. При низких температурах (ниже -5°C) нужно заполнять бачок омывателя ветрового стекла неразбавленным очистителем. Препараты для чистки стекол продают также в аэрозольной упаковке.

Косметическая полировка

Полироли применяют для поддержания и восстановления блеска лакокрасочного покрытия и продления его срока службы, а значит, и срока службы кузова.

Полирующие средства используют в зависимости от срока эксплуатации автомобиля и состояния его лакокрасочного покрытия.

По назначению, полироли условно можно разбить на три группы:

- для новых лакокрасочных покрытий (для автомобилей первого года эксплуатации). Эти средства содержат монтанвоски, церезины, смолы, олеиновую кислоту, триэтанолламин, моноэтанолламин, уайт-спирит и др. Такие составы удаляют с лакокрасочной поверхности стойкие загрязнения, заполняют микропоры и микротрещины покрытия, образуют сплошную пленку, которая предохраняет покрытие от вредных влияний внешней среды;
- для обветренных лакокрасочных покрытий (для автомобилей, эксплуатирующихся в течение 2—3 лет). Эти средства содержат, кроме восков и других веществ, входящих в средства для новых покрытий, мягкие абразивы мелкой дисперсности, под действием которых устраняются микронеровности лакокрасочного слоя, при этом поверхность покрывается защитной пленкой;
- для старых лакокрасочных покрытий (после 3 лет эксплуатации автомобилей). Эти средства содержат значительные количества более крупных и твердых абразивов (электрокорунд, каолин и др.), парафины, вазелины, противостарители, керосин и др.; они способствуют устранению более глубоких микронеровностей. Средства для старых покрытий имеют слабые защитные свойства, поэтому после их применения рекомендуется дополнительно обработать поверхность полирующим средством для новых покрытий. При уходе за старым покрытием требуется более длительное полирование поверхности. Атмосферостойкостью покрытий повышают введением в состав полирующе-консервирующих средств специальных добавок,

улучшающих физико-механические свойства защитных пленок, которые в результате могут выдерживать до 5—10 моек. Скажем, отечественный препарат типа Автополироль защитная сохраняет блеск лакокрасочного покрытия и декоративных металлических деталей, защищает их от атмосферного воздействия, удаляет несмываемые водой загрязнения, а также приостанавливает коррозию металла в местах повреждения покрытия.

Автополироль тампоном наносят на предварительно вымытую поверхность и растирают, затем круговыми движениями располировывают мягкой тканью до появления блеска. Автополироли для новых покрытий часто выпускаются в аэрозольной упаковке. Аэрозольный баллон встряхивают и распыляют полироль на небольшой участок поверхности. Затем круговыми движениями располировывают с помощью мягкой ткани.

При постоянной эксплуатации и хранении автомобиля под открытым небом кузов автомобиля обрабатывают такой автополиролью после первых двух месяцев эксплуатации, а затем обработку проводят два раза в месяц. Автополиролями для обветренных покрытий обрабатывают лакокрасочную поверхность 1—2 раза в год.

Удобны автосалфетки многократного применения из тканых и нетканых материалов, пропитанные специальными составами. Автосалфетки типа Полир применяются для ухода за лакокрасочным покрытием. Вымытую сухую поверхность обрабатывают салфеткой круговыми движениями. Обработку лакокрасочной поверхности кузова рекомендуется проводить через каждые 3—4 мойки.

Опыт показывает, что большинство полиролей наиболее распространенных в торговле составов по эффекту (глубине блеска) близки друг к другу, содержат воск — искусственный или натуральный. Как утверждают специалисты, более эффективно применение полиролей на эмалях неярких тонов (вишневой, темно-синей, темно-зеленой и т. п.), а вот блеск металликов они повышают незначительно.

По удобству использования автополироли можно разделить на несколько групп. Самая большая — жидкости консистенции густых сливок. Их удобно наносить на горизонтальные поверхности, достаточно вылить из флакона и разогнать тонким слоем — получается быстро и экономично. Вертикальные плоскости приходится обрабатывать смоченной тряпкой.

Группа густых, медообразных и пастообразных полиролей поменьше. Они не стекают с вертикальных поверхностей. Как правило, это более дорогие препараты, нежели жидкие. Эффективность их также выше, они дают более глубокий блеск и дольше держатся.

В третью группу входят составы, по вязкости напоминающие молоко. Наносить их неудобно: обильно пропитывается тряпка, которой поверхность и обрабатывается, иначе на вертикальных поверхностях пленка будет тонкая и недолговечная.

Следующая группа — самые удобные в применении - аэрозоли.

И последняя группа — полироли для мойки. Весьма удобные в работе: надо разбрызгать и смыть водой.

Большинство современных полиролей наносят по схеме: смазывают поверхность тонким слоем, ждут до высыхания, когда препарат превратится в порошок, и растирают хлопчатобумажной тканью до блеска. Чем короче время сушки, тем лучше, хотя такие препараты, как, например, vision от «Тартл вакс» сохнут долго, а

быстро растираются. Короче говоря, решающее значение имеет организация обработки. За один прием надо обрабатывать большую площадь — скажем, крышу, капот и багажник. Когда полироль высохнет, отполировать эти плоскости кузова можно минут за 5.

Блеск и его глубина напрямую зависят от толщины пленки полироли. И тут густой препарат типа vision, засыхающий на кузове после нанесения толстой белой коркой, не найдет себе равных по декоративным свойствам. А вот полироли с консистенцией молока, а также аэрозольные и шампунеобразные, расте-кающиеся по эмали тонким слоем, уступают по силе блеска. Именно поэтому производители жидких полиролей рекомендуют наносить их дважды, тогда пленка получается толще.

Оценка водоотталкивающих свойств современных полиролей может быть положительной. Они выдерживают даже по 10 моек чистой водой с промежуточной сушкой на солнце. Популярностью пользуются составы от «Ликви Моли» и «Винс». Они не доставляют проблем при обработке кузова, привлекательна и умеренная цена, позволяющая натирать машину достаточно часто. Декоративный эффект обеспечит Diamant Polish от «Пинго».

При проведении мелкого ремонта лакокрасочного покрытия (устранении отдельных дефектных мест лакокрасочного покрытия металлических поверхностей типа царапин, трещин, выбоин) применяют грунтовки и нитроэмали разных цветов и оттенков в аэрозольной упаковке.

Для обработки ржавых поверхностей покрытий, а также для временной защиты неокрашенных металлических поверхностей можно использовать автопрепараты типа Феран, которые содержат лак, присадки, крон цинковый, толуол и др. Поверхность очищают от грязи и отставшего старого покрытия. Металлической щеткой удаляют рыхлую и пластовую ржавчину, поверхность обезжиривают растворителем. Препарат тщательно перемешивают, наносят с растушевкой кистью. Под защитные покрытия наносят один слой, для временной защиты — два слоя с межслойной сушкой в течение 1 ч. Защитные покрытия наносят через 1 ч после высыхания состава грунта. Время высыхания грунта 1—2 ч при 20° С. Разводят растворителем 651, РС-2.

Чтобы предохранить хромированные детали автомобиля от воздействия атмосферных влияний и агрессивных солей в зимнее время, можно применять автолаки типа Хромофикс. В их составы входят смолы, циклогексанон, толуол и др. Предварительно хромированные детали тщательно обезжиривают бензином. Препарат наносят кистью ровными мазками, тонким слоем, избегая попадания лака на окрашенные поверхности и пластмассовые детали. Это защитное покрытие устойчиво к воздействию воды через 24 ч после нанесения.

Об уходе за резиновыми деталями. Для придания блеска, восстановления цвета шин, уплотнителей и других резиновых деталей и продления срока их службы используют автокраски для резиновых деталей. В состав входят полиэтилсилоксановая жидкость, церезин, канифоль, сажа.

Краску наносят ровным слоем кистью или тампоном на тщательно вымытую и высушенную поверхность. 24—30 ч выдерживают и натирают шерстяной ветошью до блеска. Такую обработку рекомендуется проводить 2—3 раза в год.

Антон Алексеевич Хохлов
Николай Петрович Аюгин
Алексей Леонидович Хохлов
Ильмас Рифкатович Салахутдинов

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ КУЗОВОВ
АВТОМОБИЛЕЙ:**

краткий курс лекций

для подготовки бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» - Димитровград: Технологический институт – филиал УлГАУ, 2019.- 66 с.