

Министерство образования, науки и молодежной политики Краснодарского  
края  
Государственное автономное профессиональное образовательное  
учреждение Краснодарского края  
«Каневской аграрно-технологический колледж»

Рассмотрены  
на заседании УМО «Проектно-  
исследовательская деятельность»



Н.А. Олифиренко

«29» августа 2022 г.

Согласован:  
Старший методист



Н.А. Королёва

«29» августа 2022 г.

**Методические указания  
по выполнению практических занятий по  
МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта  
по специальности 23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт  
автомобильного транспорта**

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению практических занятий разработаны на основе ФГОС и рабочей программы МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта специальности 23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта по специальности (очная форма обучения).

Разработчик: Евтушенко Е.В. – преподаватель ГАПОУ КККАТК

Рекомендовано УМО «Проектно-исследовательская деятельность» ГАПОУ КККАТК

Протокол №1 от «29» августа 2022 г.

№ п/п	Содержание	Стр.
	Введение	4
1	Правила техники безопасности при выполнении практических работ	7
2	Общие методические указания к выполнению практических работ	8
3	Оценка практической работы	9
4	Инструкционно-технологические карты	11
	Список использованных источников	43

## **Введение**

Методические рекомендации для обучающихся по выполнению практических занятий разработаны на основе ФГОС и рабочей программы МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта специальности 23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта по специальности (очная форма обучения).

### **Цель:**

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

### **Задачи:**

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;  
- выработка при решении поставленных задач таких профессионально значимых качеств, как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические занятия носят репродуктивный, частично-поисковый и поисковый характер.

С целью овладения указанным видом деятельности и соответствующими профессиональными компетенциями обучающийся в ходе освоения дисциплины должен:

### **иметь практический опыт:**

- разборки и сборки агрегатов и узлов автомобиля;
- технического контроля эксплуатируемого транспорта;
- осуществления технического обслуживания и ремонта автомобилей;

### **уметь:**

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта автотранспорта;
- осуществлять технический контроль автотранспорта;
- оценивать эффективность производственной деятельности;
- осуществлять самостоятельный поиск необходимой информации для решения профессиональных задач;
- анализировать и оценивать состояние охраны труда на производственном участке;

### **знать:**

- устройство и основы теории подвижного состава автотранспорта;
- базовые схемы включения элементов электрооборудования;
- свойства и показатели качества автомобильных эксплуатационных материалов;
- правила оформления технической и отчетной документации;
- классификацию, основные характеристики и технические параметры автомобильного транспорта;
- методы оценки и контроля качества в профессиональной деятельности;

- основные положения действующих нормативных правовых актов;
- основы организации деятельности организаций и управление ими;
- правила и нормы охраны труда, промышленной санитарии и противопожарной защиты.

С целью овладения дополнительными профессиональными компетенциями в соответствии с потребностями работодателя обучающийся в ходе освоения профессионального модуля должен:

**уметь:**

- разрабатывать и осуществлять технологический процесс технического обслуживания и ремонта электронных систем управления;
- определять качество автомобильных эксплуатационных материалов;

**знать:**

- устройство, основные характеристики и технические параметры электронных систем управления;
- способы определения качества автомобильных эксплуатационных материалов.

специальности 23.02.03. Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта:

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Организовывать и проводить работы по техническому обслуживанию и ремонту автотранспорта.

ПК 1.2. Осуществлять технический контроль при хранении, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте автотранспортных средств.

ПК 1.3. Разрабатывать технологические процессы ремонта узлов и деталей.

ПК 1.4 Подготавливать поверхность к окрашиванию.

ПК 1.5 Окрашивать изделия в соответствии с требованиями технологических инструкций и систем менеджмента качества.

Перечень практических работ по МДК.01.02 Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта

№ п/р	Тема практической работы	Норма времени (часов)
1	Подготовка поверхности к окрашиванию.	9
2	Технология покраски деталей автомобиля.	12
3	Нанесение и шлифование шпатлевки. Соблюдения технологических инструкций.	14
4	Окрашивание изделия в соответствии с требованиями технологических конструкций и системы менеджмента качества.	16
5	Технологические параметры и техника нанесения лакокрасочного покрытия. Окрашивание изделия в соответствии с требованиями.	10
6	Ремонт и окраска пластиковых деталей. Подготовка поверхности к окрашиванию.	16
7	Технологические операции при окраске пластиков. Соответствие менеджменту качества.	8
8	Технологические особенности окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля.	4
9	Технологические особенности окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля.	6
10	Подготовка поверхности к окрашиванию.	8
11	Удаление голограмм. Подготовка поверхности к окрашиванию.	10

Методические указания могут быть использованы в дополнительном профессиональном образовании работников в области техническое обслуживание и ремонт автотранспорт

## **1 Правила техники безопасности при выполнении практических работ**

1. В лаборатории запрещается находиться в верхней одежде, принимать пищу, трогать приборы и установки, не относящиеся к практической работе.
2. Рабочее место необходимо содержать в чистоте, не загромождая посторонними предметами.
3. Практическую работу можно начинать после проведения инструктажа преподавателем.
4. Запрещается разбирать и раскручивать приборы и инструменты.
5. Запрещается перемещать стационарно установленное оборудование.
6. Источниками травматизма могут послужить вращающиеся части механизмов, а также острые металлические части инструментов.
7. При получении травмы необходимо немедленно поставить в известность преподавателя, воспользоваться аптечкой и обратиться в медпункт для обследования.
8. При возникновении пожара немедленно поставить в известность преподавателя и организованно покинуть помещение.
9. В случае возникновения ситуаций, угрожающих жизни и здоровью, выполнять указания преподавателя по соблюдению порядка и выполнению адекватных действий.

## **2 Общие методические указания к выполнению практических работ**

### **Последовательность выполнения практической работы**

1. Пройдите инструктаж по технике безопасности.
2. Получите у преподавателя инструкционную карту с заданием и необходимый вспомогательный материал.
3. Внимательно изучите инструкционно-технологическую карту и определите последовательность выполнения работы.
4. Получите необходимое оборудование и организуйте рабочее место с учетом правил техники безопасности.
5. Выполните практическую работу в соответствии с инструкционными указаниями и техническими требованиями.
6. Зафиксируйте результаты и оформите отчет.
7. Ответьте на контрольные вопросы.
8. Приведите в порядок рабочее место.

### **Требования к оформлению отчета о выполнении работы**

1. Отчет о выполнении работы выполняется в тетради для практических работ.
2. Отчет должен содержать:
  - наименование работы;
  - цель работы;
  - описание устройства, действий, наблюдений, результатов в соответствии с инструкционными указаниями, описание может сопровождаться схемами, таблицами, графиками, рисунками;
  - вывод;
  - ответы на контрольные вопросы.



### 3 Оценка практической работы

При оценке практической работы учитываются следующие показатели:

- теоретическая подготовка обучающегося к выполнению работы;
- степень самостоятельности выполнения работы;
- уровень сформированности практических умений при выполнении операций работы;
- соблюдение правил техники безопасности при выполнении работы;
- аккуратность оформления отчета по выполнению работы;
- последовательность, точность изложения и выводов;
- наличие грамотных ответов на контрольные вопросы и вопросы, заданные при защите работы.

#### Критерии оценивания практической работы

**Оценка «отлично»** ставится в том случае, если практическая работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий и правил техники безопасности; обучающийся свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий; отчет о выполнении работы сопровождается правильной записью; аргументировано сделаны выводы; отвечая на контрольные вопросы обучающийся демонстрирует понимание их сущности, дает точное определение и истолкование основных понятий, степень раскрытия понятий соответствует глубокому и полному овладению содержанием, использует специальную терминологию, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

**Оценка «хорошо»** ставится в том случае, если выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и обучающийся может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя; отчет о выполнении работы содержит незначительные ошибки, при ответах на контрольные вопросы обучающийся не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится в том случае, если практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы, в ходе выполнения работы обучающийся демонстрирует слабые практические навыки, отчет о выполнении работы содержит ошибки, которые свидетельствуют о недостаточно глубоком усвоении материала, отвечая на контрольные вопросы обучающийся демонстрирует понимание их сущности, но в ответе имеются отдельные пробелы, нарушена логика изложения, при самостоятельном воспроизведении материала требуются дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится в том случае, если практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной части не позволяет сделать правильных выводов, обучающийся имеет лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена, отчет о выполнении работы содержит грубые ошибки, либо он вообще отсутствует, в ответах на контрольные вопросы отсутствуют понятия, которые необходимы для раскрытия его содержания, излагаются лишь отдельные факты, отсутствуют выводы и заключения, обучающийся демонстрирует отсутствие знаний, это уровень, на котором невозможно строить профессиональную деятельность.

#### 4 Инструкционно-технологические карты

##### **Практическое занятие №1. Подготовка поверхности к окрашиванию (время выполнения работы 9 часов)**

##### **Тема: Подготовка поверхности к окрашиванию**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о подготовке поверхности детали автомобиля к окрашиванию.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

##### **Теоретическая часть:**

Подготовка поверхностей к окраске включает снятие старых лакокрасочных покрытий, удаление продуктов коррозии, грунтование и шпатлевание поверхности, тщательное шлифование грунтованной и шпатлеванной поверхности.

Существуют два способа удаления старой краски – механический и химический. При механическом способе старая краска удаляется с панелей кузова стальными щетками, абразивной шкуркой, дробью и т. д. Эффективно удаляется старая краска с поверхностей кузова дробеструйным способом. Для этого применяется металлическая дробь размером 0,2...0,3 мм. После дробеструйной обработки поверхность кузова приобретает шероховатость, обеспечивающую высокую прочность сцепления лакокрасочного покрытия с основным металлом.

Химический способ, более производительный и качественный, заключается в удалении старой краски органическими смывками, которые с помощью кисти или шпателя наносятся равномерным слоем толщиной 1...3 мм на поверхность окрашенного металла и оставляются на 10...30 мин. После размягчения и отслаивания старого покрытия его удаляют с поверхности металла шпателем, а очищенную поверхность протирают насухо ветошью. Небольшие остатки старого покрытия и продукты коррозии удаляют с поверхности крупнозернистой шкуркой.

Для удаления ржавчины с поверхности металла также используются механический и химический методы. В первом случае применяют механизированный инструмент или очищают металл вручную стальными щетками, абразивной шкуркой или другими абразивными материалами. При этом обработку выполняют очень осторожно, так как из-за коррозии металл становится хрупким и легко повреждается.

Для очистки поверхности металла от окислов и гидратов химическим методом (травлением) используются растворы кислот, кислых солей или щелочей. Химические средства значительно облегчают процесс, однако после обработки их остатки необходимо тщательно удалить, поскольку они сами в силу своей химической активности могут способствовать развитию коррозии.

Перед травлением поверхность металла необходимо обезжирить, потому что остатки смазки и жиров ухудшают ее смачиваемость и травление протекает неравномерно. На практике операции травления и обезжиривания

совмещают. Для обезжиривания панелей из черных металлов, никеля и меди используются щелочные растворы; детали из алюминия, цинка, олова и их сплавов обезжиривают в растворах солей с меньшей свободной щелочностью (углекислый или фосфорный натрий, углекислый калий).

Процесс травления состоит из следующих операций: обработка кислотосодержащим составом, промывка водой, промывка нейтрализующим составом, промывка водой, сушка.

Наиболее эффективна смешанная очистка металла от ржавчины, которая заключается в предварительной механической обработке поверхности с последующим удалением остатков ржавчины из пор металла химическими средствами.

Для увеличения срока службы лакокрасочного покрытия, улучшения сцепления его с металлом и замедления развития коррозионных процессов в местах нарушения лакокрасочного слоя детали кузова перед грунтованием в обязательном порядке подвергают фосфатированию – химической обработке стальных деталей с целью получения на их поверхности слоя нерастворимых в воде фосфорнокислых соединений. В авторемонтной практике эта операция состоит в нанесении слоя первичного (антикоррозионного) грунта, обеспечивающего максимальную антикоррозионную защиту и высокую адгезию к подложке наносимых впоследствии слоев.

После обработки металла ортофосфорной кислотой на поверхности остается серая пленка, состоящая из кристалликов соли, которые в дальнейшем могут стать очагами коррозии. Поэтому перед грунтованием поверхность должна быть тщательно промыта, высушена и обезжирена.

Грунтование – это нанесение слоя лакокрасочного материала на окрашиваемую поверхность (в нашем случае – на панель кузова) для создания надежного сцепления с ней наносимого покрытия и придания покрытию дополнительных антикоррозионных свойств. Грунтовки отличаются от эмалей повышенным содержанием пигментов, преимущественно антикоррозионных. Основные требования к грунтовкам: хорошая адгезия к металлу и вышележащим слоям покрытия (эмалям и шпатлевкам) и высокие антикоррозионные свойства.

Грунтовки наносятся на предварительно подготовленную (очищенную от ржавчины и обезжиренную) поверхность равномерным слоем толщиной 12...20 мкм, а фосфатирующие грунтовки – слоем толщиной 5...8 мкм. Грунтовки наносятся обычными краскораспылителями или специальными окрасочными пистолетами с увеличенным соплом при повышенном давлении воздуха. Для получения высококачественного грунтовочного слоя его необходимо высушить, не допуская пересушивания, чтобы резко не ухудшилось сцепление необратимых грунтовок (алкидных, эпоксидных и др.) с наносимыми далее покрывными эмалями, особенно быстросохнущими. После грунтования на поверхности панелей становятся хорошо заметны мелкие царапины и риски от инструментов, использованных при рихтовке кузова.

Шпатлевание – это процесс нанесения лакокрасочного материала на слой грунтовки для выравнивания окрашиваемой поверхности путем заделки вмятин, небольших углублений, раковин, несплошности в местах стыков, царапин и других дефектов. Оно способствует заметному улучшению внешнего вида покрытий, но значительно ухудшает механические показатели защитных покрытий (эластичность и вибростойкость). Шпатлевание применяется в тех случаях, когда другими методами (шлифованием, грунтованием и др.) невозможно удалить дефекты поверхностей.

Шлифование грунтованной и шпатлеванной поверхности выполняется вручную или с помощью механизированного инструмента. Применяются два вида шлифования – сухое и мокрое. В последнем случае обрабатываемую поверхность смачивают водой или инертным растворителем, а шлифовальную шкурку периодически промывают от пыли, полученной при шлифовании, что существенно увеличивает срок ее службы. Мокрое шлифование специальной водостойкой наждачной бумагой повышает ее стойкость: она не засаливается и уменьшает запыленность кузова (сорность покрытия).

Следует иметь в виду, что полиэфирные шпатлевки, широко используемые в практике кузовного ремонта, гигроскопичны, что сопряжено со значительными затруднениями по удалению воды из пористого покрытия после мокрого шлифования. Кроме того, это свойство способствует проникновению влаги через сквозные поры к поверхности основного металла и возникновению очагов коррозии, которые приводят к вспучиванию краски при ускоренной сушке. Кроме того, мокрое шлифование сопровождается образованием корочек грязи, которые, отслаиваясь в процессе нанесения краски, увеличивают число крупных дефектов покрытия.

При сухом шлифовании наиболее эффективным является отбор пыли непосредственно в месте ее образования, т. е. там, где происходит контакт абразивного материала с обрабатываемой поверхностью. С этой целью в конструкции электропневматического инструмента для сухого шлифования предусмотрены каналы, соединяющие рабочую поверхность инструмента с патрубком для подсоединения пылеотводящего шланга.

Шлифованию подвергаются не только поврежденные участки панелей, но и вся площадь, которая будет окрашена. Такое тонкое шлифование называют «снятием глянца», оно обеспечивает хорошую адгезию краски.

После проведения шлифовальных работ поверхность необходимо тщательно очистить от пыли и жира. Для очистки от пыли путем обдува воздухом лучше использовать специальный пистолет, боковые отверстия в сопле которого делают поток воздуха строго направленным и исключают попадание удаляемой пыли на лицо работающего.

При шлифовании зашпаклеванных участков кузова в некоторых местах может проступать металл, который следует покрыть грунтом. В этом случае для грунтования могут использоваться некоторые виды грунтовок, обладающих хорошей адгезией к чистому металлу.

**Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Осмотреть деталь автомобиля на предмет вмятин и состояния старого ЛКП	Визуальный осмотр на предмет вмятин
Снять старое ЛКП	Удалить ЛКП механическим или химическим способом
При необходимости нанести шпатлевку в зоне вмятины	Нанесение шпатлевки согласно технической документации
Произвести шлифование шпатлевки	Шлифование шпатлевки с соблюдением правила «100» единиц
Нанести фосфатирующий грунт	Нанесение фосфатирующего грунта согласно технической документации
Нанести грунт порозаполнитель	Нанесение грунта порозаполнителя согласно технической документации
Произвести шлифование грунта порозаполнителя	Шлифование грунта порозаполнителя с соблюдением правила «100» единиц

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

**Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.,: «Академия», 2016

**Вопросы по теме:**

1. Что такое правило «100» единиц?
2. Техника нанесения грунтов.
3. Технология шлифования грунтов.

**Практическое занятие №2. Технология покраски деталей автомобиля  
(время выполнения работы 12 часов)**

**Тема: Технология покраски деталей автомобиля**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологии покраски деталей автомобиля.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

**Теоретическая часть:**

Технология покраски автомобиля включает в себя несколько этапов, правил и действий, которые нужно выполнять последовательно, чтобы получить качественный результат.

Перед покраской важно правильно настроить краскопульт и разбавить краску.

На процесс распыления влияет множество факторов. Даже если краскопульт настроен как надо, требуются определённые навыки, чтобы качественно покрасить кузов. Нужно знать, как держать, двигать, куда направлять покрасочный пистолет, а также когда нажимать и когда отпускать курок.

Удерживание краскопульта в правильном положении и на нужном расстоянии, на этапе обучения, требует концентрации, а с опытом нарабатывается навык делать это автоматически.

Как управлять краскопультом?

Краскопульт нужно держать так, чтобы факел был перпендикулярен поверхности всё время. Расстояние должно быть 15–25 см от поверхности. Простой способ определить расстояние – красить на расстоянии ладони (см. рис).

Проход краскопульта делается свободным движением руки. Нажатие на курок должно осуществляться, когда пистолет находится вне окрашиваемой поверхности. На поверхность должен попадать уже сформированный факел. При окрашивании нескольких смежных деталей можно применять технику покраски, при которой в конце каждого прохода курок нужно отпускать.

Во время распыления курок удерживается полностью нажатым и краскопульт нужно двигать одним продолжительным движением до противоположного края кузовной панели. Далее курок отпускается, прекращая распыление краски, но движение краскопульта продолжается примерно на 5 см, после чего начинается движение в противоположную сторону, со смещением вниз на половину факела и нажатым полностью курком.

Краскопульт удерживается под правильным углом к поверхности, на правильном расстоянии и двигается с одинаковой скоростью. Для этого компрессор должен быть способен выдавать достаточно воздуха для одинакового потока краски при распылении. Если давление будет постоянно изменяться, то это повлияет на равномерности слоя краски, что будет особенно заметно при окрашивании красками «металлик» и «перламутр».

Никогда не нужно поворачивать покрасочный пистолет в конце прохода. Такой приём применяется только при покраске «переходом». Поворачивание краскопульта является причиной излишнего пыли.

Процесс покраски

Сложные области, такие как углы и края должны окрашиваться в первую очередь. Эти области лучше прокрашивать на более близком расстоянии (ближе на 3–5 см), чтобы уменьшить ширину факела. При приближении краскопульта к окрашиваемой поверхности, нужно им быстрее двигать, чтобы не возникло подтёков.

Когда окрашиваете выпуклые поверхности, пытайтесь удерживать покрасочный пистолет всегда перпендикулярно к поверхности. Краскопульт должен повторять все изгибы. Так лакокрасочное покрытие будет получаться равномерным по всей площади.

После окрашивания краёв и углов можно приступать к основной поверхности панелей автомобиля.

Каждый распылённый проход должен перекрываться последующим проходом на 50%. Это позволит краске равномерно распределиться по поверхности. Меньшее перекрытие может стать причиной появления видимых полос.

Рассмотрим процесс окрашивания вертикальной поверхности. Нужно начинать окрашивать с верхней части, нацеливая середину факела на край панели. То есть, дюза должна быть на одном уровне с верхним краем панели. Таким образом, часть краски от половины факела попадёт на маскировочную бумагу.

Второй проход делается в противоположном направлении, так, чтобы дюза была направлена на нижний край распылённой краски. Таким образом, 50% первого прохода перекрывается 50% последующего, а вторая часть факела уже красит новую, неокрашенную область.

Далее раз за разом продолжают проходы, с отпусканием на границах панелей курка и поэтапным опусканием краскопульта ниже. Последний проход должен быть сделан наполовину вне поверхности панели.

Зачем нужно отпускать курок в конце каждого прохода?

Подтёки могут образовываться на краях панелей, из-за наложения нескольких слоёв краски. Для этого и нужно отпускать курок перед границей панели, чтобы краска не попала на соседнюю панель. Отпускайте курок, когда дойдёте до зазора между панелями.

Отпускайте курок краскопульта в конце каждого прохода. Потом нажимайте снова на курок, когда начинаете новый проход с другого края панели. Это техника позволит избежать подтёков на краях панелей, минимизирует перепыл и сэкономит материалы.

Краскопульт должен быть в движении до того, как нажат курок и должен продолжать движение во время отпускания курка.

Если рассмотреть более подробно, то последовательность такова:

Начните проход за границами панели, нажмите курок краскопульта наполовину, чтобы шёл только воздух.

Когда краскопульт дошёл до края панели, нажмите курок полностью, чтобы краска начала распыляться.

Отпустите курок наполовину, чтобы краска перестала распыляться, когда краскопульт дошёл до другого края панели.

Продолжите движение ещё на 5 см и повторите последовательность.

Нажатие курка наполовину (когда выходит только воздух) исключает резкий «плевок» краски при полном нажатии курка.

Не заполняйте краской весь бачок краскопульта

Лучше не заполнять краской или лаком бачок краскопульта полностью. Полный бачок сделает покрасочный пистолет тяжёлым и менее манёвренным. Это усложнит управление им и может отразиться на качестве покраски. К тому же возникает опасность случайно пролить краску или лак с бочка. Лучше



заполнять бачок краскопульта на половину или  $1/3$  и, при необходимости, добавлять лакокрасочный материал.

**Сколько слоёв наносить?**

Количество слоёв зависит от цвета автомобиля и типа краски. Для двухкомпонентной краски, наносимой без лака, а также для самого лака обычно требуется 2–3 слоя с межслойной сушкой между ними. Некоторые слабоукривистые цвета, а также «металлики» могут потребовать большего количества слоёв.

Сначала наносится связующий слой, который даёт хорошее основание для последующих слоёв и снижает вероятность возникновения подтёков. Это тонкий поверхностный слой. Лучше, чтобы он оставался немного липким. Обычно его достаточно просушить в течение 1–2 минут. Далее наносятся полноценные мокрые слои.

**Межслойная сушка**

После нанесения каждого слоя нужно выждать нужное количество времени для испарения растворителя. Если выждать мало времени, то растворитель останется в нижнем слое краски и после высыхания верхнего слоя начнёт выходить наружу, что приведёт к появлению дефектов.

Производители лакокрасочных материалов указывают необходимое время сушки при определённой температуре. Если окружающая температура ниже или плохая циркуляция воздуха в помещении, то время межслойной сушки нужно увеличить.

### **Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать поверхность для предупреждения дефектов окраски
Разведение лакокрасочных материалов до необходимой консистенции	Приготовить ЛКМ согласно технической документации
Окраска детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

### **Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.,: «Академия», 2016

### **Вопросы по теме:**

1. Что такое вязкость материала?
2. На каком давлении производится окраска детали автомобиля?
3. Почему необходимо отпускать курок пистолета после каждого прохода?

### **Практическое занятие №3. Нанесение и шлифование шпатлевки.**

#### **Соблюдения технологических инструкций**

**(время выполнения работы 14 часов)**

#### **Тема: Нанесение и шлифование шпатлевки. Соблюдения технологических инструкций**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологии нанесения и шлифования шпатлевки с соблюдением технологических инструкций.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

#### **Теоретическая часть:**

Шпатлёвка – это двухкомпонентный продукт, используемый для заполнения небольших неровностей на кузове автомобиля. Когда два компонента смешиваются, происходит реакция с выделением тепла, которая меняет химические свойства шпаклёвки, и она затвердевает.

Шпатлеванием осуществляется выравнивание остаточных неровностей поверхности отремонтированной детали кузова.

Перед началом шпатлевания ремонтную область нужно очистить до «голого» металла абразивом Р80. Для этого можно использовать эксцентриковую шлифовальную машинку с соответствующим шлифовальным кругом. Далее нужно сгладить следы шлифования, чтобы перед шпатлеванием поверхность имела риску от абразива Р120.

Для размешивания шпаклёвки используйте не пористую поверхность и пластиковый или металлический шпатель. Не используйте картон как поверхность для размешивания шпаклёвки. Картон будет впитывать в себя некоторые компоненты шпаклёвки. Можно применять пластик, металл, стекло и другие не пористые поверхности.

Шпаклёвка и отвердитель имеют разные цвета. Нужно смешать шпаклёвку с отвердителем до получения одного цвета. Лучше её перемешивать, растягивая шпателем в одном направлении. Если размешивать круговыми движениями, то могут образоваться пузырьки, которые потом проявятся в виде дефектов на зашпаклёванной поверхности.

Нанесение шпаклёвки на ремонтную область.

Есть от 5 до 10 минут (в зависимости от типа шпаклёвки и температуры окружающей среды), чтобы нанести шпаклёвку, пока она не начала твердеть. Как только начала твердеть, сразу прекратите шпаклевать, так как дальше нормально её уже не нанесёте.

Шпатлевка наносится в два этапа:

Как правильно шпаклевать кузов автомобиля?

Заполняется сама неровность. Шпателем нужно хорошо вдавливать шпаклёвку. Это уменьшит дальнейшую просадку. Далее ждём, когда шпаклёвка просохнет и шлифуем. После шлифования выявляются оставшиеся неровности.

вторым слоем шпатлевки затягиваем всё место ремонта.

Правила шпатлевания:

Наносить шпаклёвку нужно на очищенную и обезжиренную поверхность.

Нужно дозировать необходимое количество шпаклёвки и отвердителя для конкретного шпатлевания. Это умение вырабатывается опытным путём. В другой статье о нанесении шпаклевки на авто, показан приём правильного дозирования шпаклевки с отвердителем. Можно, также, использовать электронные весы. Излишнее количество отвердителя не ускоряет реакцию отверждения, но может быть причиной дефекта в дальнейшем.

Используйте чистый шпатель. Не применяйте тот же шпатель, которым размешивали шпаклёвку с отвердителем. Частицы не размешанной с отвердителем шпаклёвки на нём, могут вызвать появление дефектов на ремонтной поверхности при окрашивании.

Если требуется заполнить шпаклёвкой большой дефект, то вместо одного толстого лучше нанести несколько тонких слоёв. Толстый слой получается не плотный и содержит много пузырьков воздуха.

В интервале от 15 минут до 1 часа можно наносить следующий слой без предварительного шлифования.

При шпатлевании большой площади, нужно наносить шпаклёвку средним шпателем, а разравнивать широким шпателем большого размера.

Рекомендации:

Тщательно размешивайте шпаклёвку с отвердителем. Отвердитель, не вступивший в реакцию со шпаклёвкой, в дальнейшем проявится через слои покрытия в виде пятен.

В жаркую погоду количество отвердителя, которое необходимо добавить в шпаклёвку немного уменьшается.

Для того, чтобы развести густую шпаклёвку, можно добавить в неё немного полимера из ремонтного комплекта со стекловолокном.

Банка со шпаклёвкой должна быть герметично закрыта во время хранения, чтобы не сохла шпаклёвка, иначе она теряет эластичность.

Крыша, капот, двери являются элементами кузова, на которые воздействует повышенная вибрация. На этих элементах нужно использовать эластичную шпаклёвку, чтобы избежать трещин. Подойдёт шпаклёвка с алюминиевой пудрой и шпаклёвка с углеволокном.

Сушка автомобильной шпатлевки:

Для сушки шпаклёвки нужно, чтобы температура в мастерской была не менее 20 градусов.

Шпаклёвки не отвердевают при низкой температуре. Если добавить больше отвердителя, чем положено, то лишний отвердитель не вступит в реакцию со шпатлевкой, что ухудшит качество покрытия. Таким образом, важно соблюдать температурный режим и смешивать шпаклёвку с нужным количеством отвердителя.

Можно применять инфракрасную сушку. При этом получаете преимущество в скорости затвердевания шпаклёвки и уменьшения её дальнейшей просадки.

Можно ли наносить шпаклёвку на краску?

Не рекомендуется наносить шпаклёвку на шлифованную краску. По технологии, шпаклёвку нужно наносить на голый металл. Допускается нанесение шпаклёвки на старое лакокрасочное покрытие, но оно должно быть заводским. То есть поверхность не должна быть перекрашенной. В противном случае, это нарушит технологию и качество ремонта.

Что может произойти?

Что может случиться, если нанести шпаклёвку на перекрашенную поверхность? Здесь можно привести в пример дом на фундаменте. Дом настолько крепок и хорош, каков его фундамент. При нарушении технологии может возникнуть проблема с адгезией.

Специалисты считают, что шпаклёвка не должна наноситься на шлифованную краску. Это может вызвать оконтуривание и дальнейшее проявление следов ремонта (просадка). Химические вещества шпаклёвки могут вступить в реакцию со слоями краски. Это может привести к поднятию шпаклёвки вместе с краской.

В чём преимущества нанесения шпаклёвки на краску?

При нанесении шпаклёвки на заводскую краску получается преимущество в скорости ремонта. Не нужно удалять слои краски и грунта. Это ускоряет ремонт.

Другая выгода в том, что не повреждается цинковое покрытие, при его наличии. Также, никакая влага не попадает на голый металл. Заводское покрытие – это хорошая защита от коррозии. Обычный наполняющий грунт не даёт антикоррозионной защиты.

Если наносить на заводскую краску, то нужно её тщательно подготовить, отшлифовав абразивом р240.

Преимущество нанесения шпаклёвки на голый металл в том, что получается гарантированная адгезия с поверхностью.

При нанесении шпаклёвки на краску нет гарантии, что не возникнет дальнейших проблем с адгезией.

Нанесение автомобильной шпаклёвки на грунт.

Единственный грунт, на который рекомендуется наносить шпаклёвку – эпоксидный. Рекомендуется это делать, если машина долгое время стоит, зачищенная до голого металла. Это обычно делается при реставрационных работах. Даже в помещении, при долгом взаимодействии с воздухом «голый»

металл окисляется. Эпоксидный грунт даёт хорошую антикоррозионную защиту.

Если же ремонт производится за короткий срок, то наносить эпоксидный грунт не обязательно. Нужно, как описано выше, подготовить повреждённую поверхность, зачистив до голого металла, обезжиривать и шпаклевать.

**Финишный слой автомобильной шпаклёвки.**

Финишный слой наносится на всю ремонтную область. Это тонкий слой шпаклёвки. Можно добавить в шпаклёвку немного полимера из набора для ремонта стекловолокна. Добавляется примерно такое же количество, что и отвердителя из тюбика. Далее добавляете отвердитель для шпаклёвки и размешиваете. Получившаяся шпаклёвка легко наносится тонким слоем и хорошо разравнивается. При затвердевании сверху зашпаклёванной поверхности может образоваться немного липкий слой. Его можно убрать растворителем и начинать шлифовать.

**Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание шпатлюемой поверхности	Перед проведением работы, необходимо провести обезжиривание рабочей области
Шлифование поверхности под шпатлевку	Провести шлифование старого ЛКП абразивом Р-80 до голого металла
Нанесение шпатлевки	Обезжирить и нанести шпатлевку согласно технической документации
Шлифование шпатлевки	После отверждения произвести шлифование шпатлевки абразивом Р-180, Р-240, Р-320
Очистка оборудования	Очистка оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

**Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.,: «Академия», 2016

**Вопросы по теме:**

1. Какие виды шпатлевки существуют?
2. Для чего проводится обезжиривание поверхности перед шпатлеванием?
3. Как необходимо смешивать шпатлевку с отвердителем?

## **Практическое занятие №4. Окрашивание изделия в соответствии с требованиями технологических конструкций и системы менеджмента качества**

**(время выполнения работы 16 часов)**

**Тема: Окрашивание изделия в соответствии с требованиями технологических конструкций и системы менеджмента качества**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологии окрашивания изделия в соответствии с требованиями технологических конструкций и системы менеджмента качества.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

### **Теоретическая часть:**

Окрашивание изделия в соответствии с требованиями технологических конструкций имеет свои особенности. Перед покраской важно правильно настроить краскопульт и разбавить краску.

На процесс распыления влияет множество факторов. Даже если краскопульт настроен как надо, требуются определённые навыки, чтобы качественно покрасить кузов. Нужно знать, как держать, двигать, куда направлять покрасочный пистолет, а также когда нажимать и когда отпускать курок. Удержание краскопульта в правильном положении и на нужном расстоянии, на этапе обучения, требует концентрации, а с опытом нарабатывается навык делать это автоматически.

Краскопульт нужно держать так, чтобы факел был перпендикулярен поверхности всё время. Расстояние должно быть 15–25 см от поверхности. Простой способ определить расстояние – красить на расстоянии ладони (см. рис). Проход краскопульта делается свободным движением руки. Нажатие на курок должно осуществляться, когда пистолет находится вне окрашиваемой поверхности. На поверхность должен попадать уже сформированный факел. При окрашивании нескольких смежных деталей можно применять технику покраски, при которой в конце каждого прохода курок нужно отпускать.

Во время распыления курок удерживается полностью нажатым и краскопульт нужно двигать одним продолжительным движением до противоположного края кузовной панели. Далее курок отпускается, прекращая распыление краски, но движение краскопульта продолжается примерно на 5 см, после чего начинается движение в противоположную сторону, со смещением вниз на половину факела и нажатым полностью курком.

Краскопульт удерживается под правильным углом к поверхности, на правильном расстоянии и двигается с одинаковой скоростью. Для этого компрессор должен быть способен выдавать достаточно воздуха для одинакового потока краски при распылении. Если давление будет постоянно изменяться, то это повлияет на равномерности слоя краски, что будет особенно заметно при окрашивании красками «металлик» и «перламутр».

Никогда не нужно поворачивать покрасочный пистолет в конце прохода. Такой приём применяется только при покраске «переходом». Поворачивание краскопульты является причиной излишнего опила. Сложные области, такие как углы и края должны окрашиваться в первую очередь. Эти области лучше прокрашивать на более близком расстоянии (ближе на 3–5 см), чтобы уменьшить ширину факела. При приближении краскопульты к окрашиваемой поверхности, нужно им быстрее двигать, чтобы не возникло подтёков.

Когда окрашиваете выпуклые поверхности, пытайтесь удерживать покрасочный пистолет всегда перпендикулярно к поверхности. Краскопульт должен повторять все изгибы. Так лакокрасочное покрытие будет получаться равномерным по всей площади.

После окрашивания краёв и углов можно приступать к основной поверхности панелей автомобиля. Каждый распылённый проход должен перекрываться последующим проходом на 50%. Это позволит краске равномерно распределиться по поверхности. Меньшее перекрытие может стать причиной появления видимых полос.

Рассмотрим процесс окрашивания вертикальной поверхности. Нужно начинать окрашивать с верхней части, нацеливая середину факела на край панели. То есть, дюза должна быть на одном уровне с верхним краем панели. Таким образом, часть краски от половины факела попадёт на маскировочную бумагу. Второй проход делается в противоположном направлении, так, чтобы дюза была направлена на нижний край распылённой краски. Таким образом, 50% первого прохода перекрывается 50% последующего, а вторая часть факела уже красит новую, неокрашенную область.

Далее раз за разом продолжаются проходы, с отпусканием на границах панелей курка и поэтапным опусканием краскопульты ниже. Последний проход должен будет сделан наполовину вне поверхности панели.

Подтёки могут образовываться на краях панелей, из-за наложения нескольких слоёв краски. Для этого и нужно отпускать курок перед границей панели, чтобы краска не попала на соседнюю панель. Отпускайте курок, когда дойдёте до зазора между панелями. Отпускайте курок краскопульты в конце каждого прохода. Потом нажимайте снова на курок, когда начинаете новый проход с другого края панели. Это техника позволит избежать подтёков на краях панелей, минимизирует перепыл и сбережёт материалы.

Краскопульт должен быть в движении до того, как нажат курок и должен продолжать движение во время отпускания курка.

Если рассмотреть более подробно, то последовательность такова:

Начните проход за границами панели, нажмите курок краскопульты наполовину, чтобы шёл только воздух. Когда краскопульт дошёл до края панели, нажмите курок полностью, чтобы краска начала распыляться.

Отпустите курок наполовину, чтобы краска перестала распыляться, когда краскопульт дошёл до другого края панели. Продолжите движение ещё на 5 см и повторите последовательность. Нажатие курка наполовину (когда

выходит только воздух) исключает резкий «плевок» краски при полном нажатии курка.

Лучше не заполнять краской или лаком бачок краскопульты полностью. Полный бачок сделает покрасочный пистолет тяжёлым и менее манёвренным. Это усложнит управление им и может отразиться на качестве покраски. К тому же возникает опасность случайно пролить краску или лак с бочка. Лучше заполнять бачок краскопульты на половину или  $1/3$  и, при необходимости, добавлять лакокрасочный материал.

Количество слоёв зависит от цвета автомобиля и типа краски. Для двухкомпонентной краски, наносимой без лака, а также для самого лака обычно требуется 2–3 слоя с межслойной сушкой между ними. Некоторые слабоукрывистые цвета, а также «металлики» могут потребовать большего количества слоёв. Сначала наносится связующий слой, который даёт хорошее основание для последующих слоёв и снижает вероятность возникновения подтёков. Это тонкий поверхностный слой. Лучше, чтобы он оставался немного липким. Обычно его достаточно просушить в течение 1–2 минут. Далее наносятся полноценные мокрые слои.

После нанесения каждого слоя нужно выждать нужное количество времени для испарения растворителя. Если выждать мало времени, то растворитель останется в нижнем слое краски и после высыхания верхнего слоя начнёт выходить наружу, что приведёт к появлению дефектов.

Производители лакокрасочных материалов указывают необходимое время сушки при определённой температуре. Если окружающая температура ниже или плохая циркуляция воздуха в помещении, то время межслойной сушки нужно увеличить.

#### **Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать поверхность для предупреждения дефектов окраски
Разведение лакокрасочных материалов до необходимой консистенции	Приготовить ЛКМ согласно технической документации
Окраска детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.



## **Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.,: «Академия», 2016

### **Вопросы по теме:**

1. Что такое вискозимер?
2. На каком давлении производится окраска детали автомобиля?
3. Для чего делают межслойную сушку?

## **Практическое занятие №5. Технологические параметры и техника нанесения лакокрасочного покрытия. Окрашивание изделия в соответствии с требованиями (время выполнения работы 10 часов)**

**Тема: Технологические параметры и техника нанесения лакокрасочного покрытия. Окрашивание изделия в соответствии с требованиями**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологических параметрах и технике нанесения лакокрасочного покрытия. Окрашивание изделия в соответствии с требованиями.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

### **Теоретическая часть:**

Нанесение лакокрасочных материалов производится следующими способами:

- пневматическим распылением с помощью сжатого воздуха;
- безвоздушным распылением под высоким давлением;
- распылением в электрическом поле высокого напряжения;
- аэрозольным распылением с использованием в составе лакокрасочного материала сжиженных газов;
- окунанием;
- обливанием;
- электроосаждением в ванне с водоразбавляемым лакокрасочным материалом;
- валиками и кистями с использованием трафарета и без него.

Электроосаждение на катоде или аноде из водоразбавляемых лакокрасочных материалов, называемое электрофорезом, является наиболее экономичным способом нанесения лакокрасочных покрытий, особенно на изделия со сложной геометрией, например, кузов автомобиля.

Благодаря высокой проникающей способности водоразбавляемых лакокрасочных материалов метод электрофореза позволяет наносить их тонким равномерным слоем и на наружные, и на скрытые внутренние поверхности окрашиваемого изделия.

Порошковые краски, не содержащие растворители, наносят напылением в электрическом поле. При этом окрашиваемому изделию и порошкообразной полимерной краске сообщают заряды противоположного знака, в результате

чего частицы дисперсной краски осаждаются на поверхности противоположно заряженного изделия, а затем сплавляются в печи.

Отверждение лакокрасочных материалов производится следующими способами:

- сушкой при температуре окружающего воздуха. Ее применение ограничено, так как многие лакокрасочные материалы, пленкообразование которых осуществляется в результате химического взаимодействия компонентов, не позволяют получать покрытия с высоким качеством без нагрева;
- конвективным нагревом горячим воздухом в специальных камерах;
- радиационным нагревом под действием инфракрасного излучения;
- индукционным нагревом в переменном электромагнитном поле;
- под воздействием ультрафиолетовых лучей. Этот способ применяется для сушки лакокрасочных материалов на основе растворов олигомеров в мономерях, способных к совместной полимеризации, например, для полиакрилатных эмалей.

Выбор технологии отверждения определяется химической природой лакокрасочного материала, необходимой для его отверждения температурой и возможностями нагрева окрашиваемого изделия. В тех случаях, когда производят окраску изделий из полимеров или других материалов с низкой теплостойкостью, температура отверждения лакокрасочного материала должна быть существенно ниже допустимой температуры их нагрева. Например, для изделий из аморфных полимеров температура отверждения должна быть на 30—40 °С ниже их температуры стеклования.

**Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать поверхность для предупреждения дефектов окраски
Разведение лакокрасочных материалов до необходимой консистенции	Приготовить ЛКМ согласно технической документации
Окраска детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

**Список литературы:**

**Вопросы по теме:**

1. Для чего производят окраску автомобиля?
2. Какое количество слоев необходимо наносить на деталь автомобиля?
3. Что такое отвердитель и для чего он нужен?

**Практическое занятие №6. Ремонт и окраска пластиковых деталей.**

**Подготовка поверхности к окрашиванию**

**(время выполнения работы 16 часов)**

**Тема: Ремонт и окраска пластиковых деталей. Подготовка поверхности к окрашиванию**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о ремонте и окраске пластиковых деталей. Подготовка поверхности к окрашиванию.

**МТО:** Тетради для практических работ; пластиковый бампер автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

**Теоретическая часть:**

Приступая к ремонту пластиковой детали, первым делом следует определить, с какой деталью нам пришлось иметь дело. Это может быть:

новая деталь;

старое дефектное покрытие.

Новые пластиковые элементы, в свою очередь, могут поставляться с уже нанесенным заводским грунтом либо в «чистом» виде.

Если вы не можете понять, загрунтована деталь или нет, потрите небольшой участок детали какой-нибудь негрубой шкуркой, например Р500. Если шлифовальная пыль есть, значит деталь загрунтована.

С загрунтованными деталями проблем минимум, но об этом мы поговорим позже. Сейчас нас интересует порядок работы с «чистыми», не загрунтованными пластмассовыми элементами.

Новая не загрунтованная деталь

Пластмассовые детали изготавливаются методом литья под давлением, и для того, чтобы после отливки деталь можно было корректно отделить от пресс-формы, в процессе производства применяются специальные смазки. Естественно, оставаясь на поверхности пластика, они не способствуют адгезии лакокрасочного покрытия.

**Обезжиривание**

Перед первой шлифовальной операцией на пластиковых деталях, будь то подготовка к грунтованию или к шпатлеванию, поверхность детали необходимо обязательно обезжирить.

Помимо очистки поверхности данная процедура также позволяет снять статический заряд с детали. Это важно, поскольку при нанесении грунта опыл, обычно отлетающий от поверхности, к «заряженному» пластику будет быстро

прилипать, в результате чего грунт будет ложиться не на сухую очищенную подложку, а на уже запыленную.

Для обезжиривания желательно использовать только фирменные обезжириватели, лучше всего специальные — антистатические обезжириватели для пластика. Они не агрессивны к пластику и отлично снимают статический заряд.

Обезжиривание нового пластикового элемента рекомендуется проводить как с внешней, так и с внутренней стороны.

#### Матирование

Для подготовки под грунтование нового, не имеющего повреждений пластикового элемента достаточно заматировать его скотч-брайтом или аналогичным материалом. Для жестких типов пластмассы рекомендован красный (Veryfine) скотч-брайт, а для мягких/эластичных — серый (Ultrafine).

Матирование можно выполнять как на сухую, так и с водой. Если применяется матирующая паста, после нее нужно тщательно промывать деталь большим количеством теплой воды — остатки пасты могут препятствовать нормальной адгезии с ЛКМ (а именно с этим мы до сих пор и боролись).

Если на поверхности присутствуют незначительные повреждения, полученные при транспортировке (например, неглубокие царапинки), то они шлифуются при помощи шлифмашинки и абразивных кругов P320-P400-P500, после чего вся остальная поверхность обрабатывается скотч-брайтом.

После шлифования деталь еще раз обезжиривается.

#### Грунтование

Раз и навсегда решить проблему адгезии ЛКМ на пластиковых поверхностях нам поможет простое правило. В качестве первичного грунта на чистый (незагрунтованный) пластик необходимо наносить специальный адгезионный грунт по пластику (он же праймер, активатор адгезии).

Такой грунт чаще всего представляет собой очень жидкий прозрачный материал с небольшими добавками металла (для контроля нанесения). Изготовлен он, как правило, на основе полиолефиновых смол. Толщина слоя такого грунта минимальна — всего несколько микрон. В большинстве своем эти грунты однокомпонентные, хотя есть и 2К-праймеры.

Наносится праймер одним-двумя тонкими равномерными слоями широким факелом по всей поверхности детали. При нанесении будьте внимательны! Так как грунт очень жидкий, опасайтесь возможного превышения толщины нанесения и стекания грунта (оно наиболее вероятно на торцах и ребрах жесткости, по периметру детали). Существенное превышение толщины слоя может ухудшить адгезию всего покрытия и привести к «сжатию» последующих слоев ЛКП.

Также имейте в виду, что после нанесения праймер изменяет химическое состояние подложки только на определенное время, в течение которого нужно успеть нанести следующий материал. Поэтому для

достижения наилучшей адгезии наносить последующие слои системы следует уже через 15-20 минут.

#### Покраска пластиковых деталей

Подробно останавливаться на этом этапе смысла нет, так как покраска загрунтованной поверхности пластика ничем не отличается от покраски аналогичной поверхности металла. Не стоит только забывать о добавлении в 2К краску или прозрачный лак необходимого количества пластификатора.

А вот на пластификаторах и некоторых других добавках стоит остановиться поподробнее.

#### Пластификаторы

Добавлять пластификатор в стандартные 2К акриловые грунты, эмали и лаки необходимо по двум причинам. Во-первых, добавка придает материалу эластичность, а значит ЛКП не будет растрескиваться при деформации пластмассы.

Во-вторых, при изменении температуры пластиковой поверхности ЛКП будет расширяться и сжиматься одинаково с ней.

Часто на бамперах можно заметить микротрещины, находящиеся в местах, казалось бы, совершенно не подверженных деформации. Появление этих трещин обусловлено именно температурным расширением пластмассы и отсутствием пластификатора в ремонтных материалах.

Коэффициент температурного расширения у пластмассы ведь значительно выше, чем у металла. Поэтому краски и особенно грунты, у которых коэффициент расширения очень низок, без пластификатора просто не выдерживают перепадов температур и трескаются.

Важное значение имеет количество добавляемого пластификатора, которое всегда указывается в технической документации к продукту. Это количество зависит от жесткости пластмассы — чем жестче пластик, тем меньше пластификатора нужно добавлять. И наоборот, чем более мягкий/гибкий пластик, тем больше.

Например, для покраски эластичного бампера это количество может составлять 30%, для мягкой полиуретановой накладке — 50%. При окраске стеклопластиков добавление пластификатора, как правило, не требуется.

В базовые эмали пластификатор не добавляется!

#### Последовательность смешивания

Готовить материал при добавлении пластификатора рекомендуется в определенной последовательности: сначала к основному материалу, будь то грунт, эмаль или лак, добавляется пластификатор, а затем на общий объем получившейся смеси добавляется стандартное количество отвердителя и, если нужно, разбавитель.

Такая последовательность обусловлена тем, что пластификатор также содержит связующее, требующее полимеризации. И если в материал сначала добавляется отвердитель, а затем пластификатор, это может негативно повлиять на сушку, прочностные и эксплуатационные характеристики покрытия.

**Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать поверхность для предупреждения дефектов окраски
Разведение лакокрасочных материалов до необходимой консистенции	Приготовить ЛКМ согласно технической документации
Окраска пластиковой детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

**Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.: «Академия», 2016

**Вопросы по теме:**

1. Чем отличается окраска пластиковой детали от окраски металлической?
2. Для чего нужны пластификаторы?

**Практическое занятие №7. Технологические операции при окраске  
пластиков. Соответствие менеджменту качества.  
(время выполнения работы 8 часов)**

**Тема: Технологические операции при окраске пластиков. Соответствие  
менеджменту качества.**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологических операциях при окраске пластиков. Соответствие менеджменту качества.

**МТО:** Тетради для практических работ; пластиковый бампер автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

**Теоретическая часть:**

Окраска пластиков вида PVC (ПВХ), PC (поликарбонат), ABS-пластика, PA (полиамид).

При окраске данных видов пластика будут использоваться краски для пластика с прямой адгезией к поверхности. Перед окрашиванием необходимо тщательно обезжирить поверхность специальным составом и окрасить пластиковую поверхность в 1 слой.

Система окраски:

Обезжиривание обезжиривателем для пластика PLASTIC CLEANER 00617 + Глянцевая краска для пластика ALCEA 5820 в 1 слой или Матовая эмаль для пластика ALCEA 5821 в 1 слой

Краска для пластика может быть представлена в любом солид-цвете (24750 цветов) или в эффектных цветах металлик, ксираллик или перламутр.

Окраска полипропилена (PP)

Для окраски полипропилена и других сложных видов пластика была разработана система окраски с использованием грунта-активатора для улучшения адгезии (сцепления) будущего лакокрасочного материала с пластиковой поверхностью.

Система окраски полипропилена:

Обезжиривание обезжиривателем для пластика PLASTIC CLEANER 00617 + Грунт-активатор для окраски полипропилена ALCEA 05752 в 1 слой +

Глянцевая краска для пластика ALCEA 5820 в 1 слой или Матовая эмаль для пластика ALCEA 5821 в 1 слой.

Окраска стеклопластика

При окраске стеклопластика будут использоваться специализированные лакокрасочные материалы с повышенной адгезией к этому виду подложки.

Системы окраски стеклопластика:

Обезжиривание обезжиривателем для пластика PLASTIC CLEANER 00617 + Акриловая эмаль ACRYL 2K 29143 (LS143) с прямой адгезией к пластиковой поверхности в 1 слой

Обезжиривание обезжиривателем для пластика PLASTIC CLEANER 00617 + Матовая акриловая краска ACRYL 2K MATT 29152 (LS152) с прямой адгезией к пластиковой поверхности в 1 слой

Обезжиривание обезжиривателем для пластика PLASTIC CLEANER 00617 + Акриловая сильно-матовая эмаль ACRYL 2K MATT 7% GLOSS 29153 (LS153) с прямой адгезией к пластиковой поверхности в 1 слой.

Тестирование данных циклов окраски основных видов пластика, используемого в производстве, показали наилучшие показатели адгезии, показатели износостойкости ЛКП при эксплуатации изделий, наиболее короткое время, затрачиваемое на окраску одного изделия из пластика.

Окраска различных видов пластика одна из самых сложных задач, стоявших перед производителями и их окрасочными цехами, но на данный момент опыт технических специалистов, множественные тестирования и качественные инновационные лакокрасочные материалы позволяют сделать этот процесс наименее трудозатратным.

**Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать поверхность для предупреждения дефектов окраски
Разведение лакокрасочных материалов до необходимой консистенции	Приготовить ЛКМ согласно технической документации
Окраска пластиковой детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

**Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.: «Академия», 2016

**Вопросы по теме:**

1. В чем отличие различных видов пластика?
2. Для чего необходим адгезионный грунт?

**Практическое занятие №8. Технологические особенности окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля (время выполнения работы 4 часа)**

**Тема: Технологические особенности окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологических особенностях окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

**Теоретическая часть:**

На первый взгляд кажется, что из аэрозольного баллона покрасить деталь очень легко. Это действительно так, но и здесь надо соблюдать определенные правила.

**Встряхните баллон**

Тщательно встряхните баллон перед окрашиванием в течение нескольких минут, чтобы все компоненты перемешались и состав в баллоне



стал равномерным. Если этого не сделать, результат может сильно отличаться от ожидаемого. Например, цвет наносимой краски может не совпадать с заявленным из-за того, что расслоившиеся во время хранения пигменты разных цветов не были перемешаны и в результате распыляется только один из пигментов. Именно для хорошего перемешивания при встряхивании в баллонах с эмалями находятся металлические шарики.

#### Соблюдайте расстояние

При окрашивании расстояние от баллона до поверхности должно быть в пределах 25–30 сантиметров. Это примерно равно высоте двух баллонов без крышек.

Если красить с меньшего расстояния, велика вероятность появления потеков.

Если красить с большего расстояния, почти весь растворитель испарится в полете и краска будет садиться на поверхность сухим пылом.

#### Как красить из баллончика

Нельзя медлить, иначе будут потеки

Чтобы краска легла равномерно, наносить ее следует быстрыми равномерными движениями, начиная и заканчивая каждое движение за границами окрашиваемой поверхности. Если этого не делать, в местах остановки баллона будут образовываться потеки, краска ляжет неравномерно.

#### Перпендикулярные слои

Если окраска производится в несколько слоев, каждый последующий слой желательно наносить перпендикулярно предыдущему, например, один слой горизонтальными движениями, а второй вертикальными. Так покрытие получится более равномерным.

#### Толстый слой – риск потеков

Лучше два тонких слоя с соблюдением времени промежуточной сушки, чем один толстый – тонкие слои высохнут быстрее и меньше риск появления потеков.

#### Продуйте распылительную головку

Чтобы распылительная головка не засорилась, продуйте её сразу после использования – переверните баллон вверх дном и распыляйте до тех пор, пока состав не перестанет поступать. Состав – это эмаль, а не газ-вытеснитель!

#### Задание:

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать

	поверхность для предупреждения дефектов окраски
Встряхнуть баллончик в течение 2 минут	Необходимо перемешать краску в баллончике для качественного нанесения
Окраска детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

### **Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.: «Академия», 2016

### **Вопросы по теме:**

1. В чем отличие окраски детали баллончиком?
2. Преимущества и недостатка окраски детали из баллончика.

## **Практическое занятие №9. Технологические особенности окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля (время выполнения работы 6 часов)**

**Тема:** Технологические особенности окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля

**Цель:** приобретение необходимых знаний о технологических особенностях окраски из аэрозольного баллончика. Окраска кузовных деталей автомобиля.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

### **Теоретическая часть:**

На первый взгляд кажется, что из аэрозольного баллона покрасить деталь очень легко. Это действительно так, но и здесь надо соблюдать определенные правила.

**Встряхните баллон**

Тщательно встряхните баллон перед окрашиванием в течение нескольких минут, чтобы все компоненты перемешались и состав в баллоне стал равномерным. Если этого не сделать, результат может сильно отличаться от ожидаемого. Например, цвет наносимой краски может не совпадать с заявленным из-за того, что расслоившиеся во время хранения пигменты разных цветов не были перемешаны и в результате распыляется только один

из пигментов. Именно для хорошего перемешивания при встряхивании в баллонах с эмалями находятся металлические шарики.

#### Соблюдайте расстояние

При окрашивании расстояние от баллона до поверхности должно быть в пределах 25–30 сантиметров. Это примерно равно высоте двух баллонов без крышек.

Если красить с меньшего расстояния, велика вероятность появления потеков.

Если красить с большего расстояния, почти весь растворитель испарится в полете и краска будет садиться на поверхность сухим пылом.

#### Как красить из баллончика

Нельзя медлить, иначе будут потеки

Чтобы краска легла равномерно, наносить ее следует быстрыми равномерными движениями, начиная и заканчивая каждое движение за границами окрашиваемой поверхности. Если этого не делать, в местах остановки баллона будут образовываться потеки, краска ляжет неравномерно.

#### Перпендикулярные слои

Если окраска производится в несколько слоев, каждый последующий слой желательно наносить перпендикулярно предыдущему, например, один слой горизонтальными движениями, а второй вертикальными. Так покрытие получится более равномерным.

#### Толстый слой – риск потеков

Лучше два тонких слоя с соблюдением времени промежуточной сушки, чем один толстый – тонкие слои высохнут быстрее и меньше риск появления потеков.

#### Продуйте распылительную головку

Чтобы распылительная головка не засорилась, продуйте её сразу после использования – переверните баллон вверх дном и распыляйте до тех пор, пока состав не перестанет поступать. Состав – это эмаль, а не газ-вытеснитель!

#### Задание:

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Обезжиривание окрашиваемой поверхности	Перед проведение окраски необходимо всегда обезжиривать поверхность для предупреждения дефектов окраски
Встряхнуть баллончик в течение 2 минут	Необходимо перемешать краску в баллончике для качественного нанесения

Окраска детали	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Нанесение лака (если необходимо)	Окраска детали согласно технике нанесения ЛКМ
Очистка окрасочного оборудования	Очистка окрасочного оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

### **Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.: «Академия», 2016

### **Вопросы по теме:**

1. Техника нанесения краски из баллончика.
2. Для чего проводится обезжиривание детали перед покраской?

## **Практическое занятие №10. Подготовка поверхности к окрашиванию (время выполнения работы 8 часов)**

### **Тема: Подготовка поверхности к окрашиванию**

**Цель:** приобретение необходимых знаний о подготовке поверхности детали автомобиля к окрашиванию.

**МТО:** Тетради для практических работ; крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

### **Теоретическая часть:**

Подготовка поверхностей к окраске включает снятие старых лакокрасочных покрытий, удаление продуктов коррозии, грунтование и шпатлевание поверхности, тщательное шлифование грунтованной и шпатлеванной поверхности.

Существуют два способа удаления старой краски – механический и химический. При механическом способе старая краска удаляется с панелей кузова стальными щетками, абразивной шкуркой, дробью и т. д. Эффективно удаляется старая краска с поверхностей кузова дробеструйным способом. Для этого применяется металлическая дробь размером 0,2...0,3 мм. После дробеструйной обработки поверхность кузова приобретает шероховатость, обеспечивающую высокую прочность сцепления лакокрасочного покрытия с основным металлом.

Химический способ, более производительный и качественный, заключается в удалении старой краски органическими смывками, которые с помощью кисти или шпателя наносятся равномерным слоем толщиной 1...3 мм на поверхность окрашенного металла и оставляются на 10...30 мин. После размягчения и отслаивания старого покрытия его удаляют с поверхности металла шпателем, а очищенную поверхность протирают насухо ветошью. Небольшие остатки старого покрытия и продукты коррозии удаляют с поверхности крупнозернистой шкуркой.

Для удаления ржавчины с поверхности металла также используются механический и химический методы. В первом случае применяют механизированный инструмент или очищают металл вручную стальными щетками, абразивной шкуркой или другими абразивными материалами. При этом обработку выполняют очень осторожно, так как из-за коррозии металл становится хрупким и легко повреждается.

Для очистки поверхности металла от окислов и гидратов химическим методом (травлением) используются растворы кислот, кислых солей или щелочей. Химические средства значительно облегчают процесс, однако после обработки их остатки необходимо тщательно удалить, поскольку они сами в силу своей химической активности могут способствовать развитию коррозии.

Перед травлением поверхность металла необходимо обезжирить, потому что остатки смазки и жиров ухудшают ее смачиваемость и травление протекает неравномерно. На практике операции травления и обезжиривания совмещают. Для обезжиривания панелей из черных металлов, никеля и меди используются щелочные растворы; детали из алюминия, цинка, олова и их сплавов обезжиривают в растворах солей с меньшей свободной щелочностью (углекислый или фосфорный натрий, углекислый калий).

Процесс травления состоит из следующих операций: обработка кислотосодержащим составом, промывка водой, промывка нейтрализующим составом, промывка водой, сушка.

Наиболее эффективна смешанная очистка металла от ржавчины, которая заключается в предварительной механической обработке поверхности с последующим удалением остатков ржавчины из пор металла химическими средствами.

Для увеличения срока службы лакокрасочного покрытия, улучшения сцепления его с металлом и замедления развития коррозионных процессов в местах нарушения лакокрасочного слоя детали кузова перед грунтованием в обязательном порядке подвергают фосфатированию – химической обработке стальных деталей с целью получения на их поверхности слоя нерастворимых в воде фосфорнокислых соединений. В авторемонтной практике эта операция состоит в нанесении слоя первичного (антикоррозионного) грунта, обеспечивающего максимальную антикоррозионную защиту и высокую адгезию к подложке наносимых впоследствии слоев.

После обработки металла ортофосфорной кислотой на поверхности остается серая пленка, состоящая из кристалликов соли, которые в дальнейшем могут стать очагами коррозии. Поэтому перед грунтованием поверхность должна быть тщательно промыта, высушена и обезжирена.

Грунтование – это нанесение слоя лакокрасочного материала на окрашиваемую поверхность (в нашем случае – на панель кузова) для создания надежного сцепления с ней наносимого покрытия и придания покрытию дополнительных антикоррозионных свойств. Грунтовки отличаются от эмалей повышенным содержанием пигментов, преимущественно антикоррозионных. Основные требования к грунтовкам: хорошая адгезия к

металлу и вышележащим слоям покрытия (эмалям и шпатлевкам) и высокие антикоррозионные свойства.

Грунтовки наносятся на предварительно подготовленную (очищенную от ржавчины и обезжиренную) поверхность равномерным слоем толщиной 12...20 мкм, а фосфатирующие грунтовки – слоем толщиной 5...8 мкм. Грунтовки наносятся обычными краскораспылителями или специальными окрасочными пистолетами с увеличенным соплом при повышенном давлении воздуха. Для получения высококачественного грунтовочного слоя его необходимо высушить, не допуская пересушивания, чтобы резко не ухудшилось сцепление необратимых грунтовок (алкидных, эпоксидных и др.) с наносимыми далее покрывными эмалями, особенно быстросохнущими. После грунтования на поверхности панелей становятся хорошо заметны мелкие царапины и риски от инструментов, использованных при рихтовке кузова.

Шпатлевание – это процесс нанесения лакокрасочного материала на слой грунтовки для выравнивания окрашиваемой поверхности путем заделки вмятин, небольших углублений, раковин, несплошности в местах стыков, царапин и других дефектов. Оно способствует заметному улучшению внешнего вида покрытий, но значительно ухудшает механические показатели защитных покрытий (эластичность и вибростойкость). Шпатлевание применяется в тех случаях, когда другими методами (шлифованием, грунтованием и др.) невозможно удалить дефекты поверхностей.

Шлифование грунтованной и шпатлеванной поверхности выполняется вручную или с помощью механизированного инструмента. Применяются два вида шлифования – сухое и мокрое. В последнем случае обрабатываемую поверхность смачивают водой или инертным растворителем, а шлифовальную шкурку периодически промывают от пыли, полученной при шлифовании, что существенно увеличивает срок ее службы. Мокрое шлифование специальной водостойкой наждачной бумагой повышает ее стойкость: она не засаливается и уменьшает запыленность кузова (сорность покрытия).

Следует иметь в виду, что полиэфирные шпатлевки, широко используемые в практике кузовного ремонта, гигроскопичны, что сопряжено со значительными затруднениями по удалению воды из пористого покрытия после мокрого шлифования. Кроме того, это свойство способствует проникновению влаги через сквозные поры к поверхности основного металла и возникновению очагов коррозии, которые приводят к вспучиванию краски при ускоренной сушке. Кроме того, мокрое шлифование сопровождается образованием корочек грязи, которые, отслаиваясь в процессе нанесения краски, увеличивают число крупных дефектов покрытия.

При сухом шлифовании наиболее эффективным является отбор пыли непосредственно в месте ее образования, т. е. там, где происходит контакт абразивного материала с обрабатываемой поверхностью. С этой целью в конструкции электропневматического инструмента для сухого шлифования

предусмотрены каналы, соединяющие рабочую поверхность инструмента с патрубком для подсоединения пылеотводящего шланга.

Шлифованию подвергаются не только поврежденные участки панелей, но и вся площадь, которая будет окрашена. Такое тонкое шлифование называют «снятием глянца», оно обеспечивает хорошую адгезию краски.

После проведения шлифовальных работ поверхность необходимо тщательно очистить от пыли и жира. Для очистки от пыли путем обдува воздухом лучше использовать специальный пистолет, боковые отверстия в сопле которого делают поток воздуха строго направленным и исключают попадание удаляемой пыли на лицо работающего.

При шлифовании зашпаклеванных участков кузова в некоторых местах может проступать металл, который следует покрыть грунтом. В этом случае для грунтования могут использоваться некоторые виды грунтовок, обладающих хорошей адгезией к чистому металлу.

#### **Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Осмотреть деталь автомобиля на предмет вмятин и состояния старого ЛКП	Визуальный осмотр на предмет вмятин
Снять старое ЛКП	Удалить ЛКП механическим или химическим способом
При необходимости нанести шпатлевку в зоне вмятины	Нанесение шпатлевки согласно технической документации
Произвести шлифование шпатлевки	Шлифование шпатлевки с соблюдением правила «100» единиц
Нанести фосфатирующий грунт	Нанесение фосфатирующего грунта согласно технической документации
Нанести грунт порозаполнитель	Нанесение грунта порозаполнителя согласно технической документации
Произвести шлифование грунта порозаполнителя	Шлифование грунта порозаполнителя с соблюдением правила «100» единиц

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

#### **Список литературы:**

Карпов Л. Автомалляр. Путь к успеху – М.: «Академия», 2016

#### **Вопросы по теме:**

4. Что такое правило «100» единиц?
5. Техника нанесения грунтов.
6. Технология шлифования грунтов.

**Практическое занятие №11. Удаление голограмм. Подготовка  
поверхности к окрашиванию  
(время выполнения работы 10 часов)**

**Тема: Удаление голограмм. Подготовка поверхности к окрашиванию**

**Цель:** приобретение необходимых знаний об удалении голограмм.  
Подготовка поверхности к окрашиванию.

**МТО:** Тетради для практических работ; Окрашенное крыло автомобиля, расходные лакокрасочные материалы.

**Теоретическая часть:**

Голограммами на лакокрасочном покрытии называется побочный эффект, который может возникнуть после полировки ротационной полировальной машинкой. Эффект голограммы хорошо заметен при ярком освещении, под уличными фонарями, под солнечными лучами или при флуоресцентном освещении. При тусклом свете этот дефект может быть не виден. На тёмных автомобилях эффект голограмм проявляется сильнее (более заметен). На светлых автомобилях такой эффект тоже может быть, но он менее заметен.

Голограммы на лакокрасочном покрытии можно разделить на два типа. Первый тип возникает из-за неправильного абразивного воздействия на поверхность, а второй тип – из-за неравномерного распределения защитного слоя на лакокрасочном покрытии.

Голограммы первого типа наиболее типичны. Они видны из-за микроскопических рисок (царапин) от полировального круга на лакокрасочной поверхности, которые являются причиной искажения отражающего света. Такие царапины выглядят так, как будто парят над краской (3д-эффект/голографический эффект), отчего и называются голограммами. Иногда мелкие царапины даже можно разглядеть.

Причиной голограмм второго типа являются полировальные продукты (остатки пасты, воски или силанты), которые располагаются на поверхности с избытком и в разных местах имеют разную толщину. Чтобы избежать этого, нужно наносить достаточное количество защитного воска или полироли и вовремя убирать излишки, иначе продукт может застыть на поверхности разной толщиной и его будет сложно располировать или удалить. Масляные остатки абразивной полировальной пасты нужно убирать микрофибровым полотенцем (см. статью про свойства микрофибры), а также можно использовать смесь 10–25% спирта с водой. Ещё один приём, чтобы убрать излишек полировальной пасты — стереть видимый остаток микрофиброй, а потом использовать чистый увлажнённый поролоновый круг. Чистый круг при полировке впитает в себя остатки.

Голограммы и тип полировальной машинки

Образование голограмм на лакокрасочном покрытии зависит от типа используемой полировальной машинки. Рассмотрим кратко типы полировальных машинок и их действие на ЛКП.



Полировальные машинки делятся на два типа: ротационные и машинки двойного действия (орбитальные).

Ротационная полировальная машинка вращает круг только в одной оси, как дрель. Полировальная машинка двойного действия имеет центральный шпиндель и смещённый шпиндель, на котором вращается полировальный круг. Так создаётся орбитальный эффект.

Ротационная машинка способна вращать полировальный круг на высоких скоростях, обычно 600 - 3000 RPM.

Скорость полировальной машинки производит большой нагрев и трение, чем полировальная машинка двойного действия. Таким образом, ротационная машинка имеет возможность сглаживать дефекты краски очень быстро и эффективно. Ротационная машинка лучше полирует твёрдые лакокрасочные покрытия (к примеру, заводское ЛКП на таких машинах как Audi, BMW, Porsche).

Эта полировальная машинка предрасположена к образованию голограмм и есть опасность перегреть краску.

Полировальный круг машинки двойного действия вращается намного медленнее, чем круг на ротационной машинке. Это делает машинку двойного действия более безопасной, но и менее эффективной для удаления глубоких царапин. Преимуществом орбитального эффекта машинки двойного действия является отсутствие голограмм после полировки.

Современные продукты позволяют полировать и ротационной машинкой без образования голограмм. Для этого требуется определённый опыт и знания, которые даются в этой статье.

Многие дилеры используют ротационную полировальную машинку для коррекции дефектов ЛКП, а потом меняют на машинку двойного действия для устранения остаточных мелких дефектов (включая голограммы) и распределения защитного покрытия, так как на этом этапе не нужна эффективность ротационной машинки.

#### Причины появления голограмм

Итак, мы разобрались, что чаще всего причиной голограмм являются микроцарапины на лаке от полировального круга, которые возникают из-за неправильной полировки ротационной машинкой. Эти царапины меняют отражение света и вызывают 3D-эффект (голограммы).

#### Полировальная паста

Для исключения вероятности появления голограмм после полировки нужно использовать правильную полировальную пасту, соответствующую финишному этапу полировки. Так, для завершающего этапа используется более мелкоабразивная паста с более мягким поролоновым кругом (но предназначенным для абразивной полировки, а не для распределения защитного покрытия).

Различные производители предлагают универсальные полировальные пасты. Они имеют способность выполнять абразивную полировку и полировку с высоким блеском одновременно. Такие полировальные пасты

могут автоматически адаптировать зернистость (гранулярность) в процессе полировки. Абразивные частицы сначала выполняют жёсткую полировку, потом разрушаются на более мелкие и уже воздействуют мягче.

Также существуют специальные анти-голограммные пасты, особенно актуальные для финального этапа полировки лакокрасочных покрытий тёмных оттенков.

**Задание:**

Содержание работы и последовательность ее выполнения	Инструкционные указания
Осмотреть деталь автомобиля на предмет царапин старого ЛКП	Визуальный осмотр на предмет царапин
Обезжирить деталь	Обезжирить ЛКП согласно технической документации
Произвести полировку детали крупно абразивной пастой	Устраняются грубые риски
Произвести полировку детали без абразивной пастой	Устраняются голограммы после полировки
Очистить оборудование	Очистка оборудования

После завершения работы провести анализ и сформулировать выводы.

**Список литературы:**

Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху – М.: «Академия», 2016

**Вопросы по теме:**

1. Что такое голограммы?
2. Как появляются голограммы?
3. Способы устранения голограмм.

### **Список использованных источников.**

1. Карпов Л. Автомаляр. Путь к успеху / Л. Карпов. – М.: «Академия», 2016. – 315с.
2. Доронкин В.Г. Окраска автомобиля: учебное пособие для студ. Учреждений сред. Проф. образования / В.Г. Доронкин. - М.: «Академия», 2018. – 240с.
3. Громаковский А, Бранихин Г. Покраска автомобиля и кузовные работы. Практическое руководство / А. Громаковский, Г. Бранихин. – Санкт – Петербург: «Питер», 2019. – 190 с.

### **Электронные издания:**

1. <https://artmalyar.ru/>
2. <https://life-with-cars.ru/pokraska-avtomobilya/etapy-pokraski-avtomobilya-svoimi-rukami-poshagovyyj-algoritm/>
3. <https://autostadt.su/kak-pokrasit-kuzov-avtomobilya/>
4. <https://kuzov.info/tehnologia-pokraski-avto/>