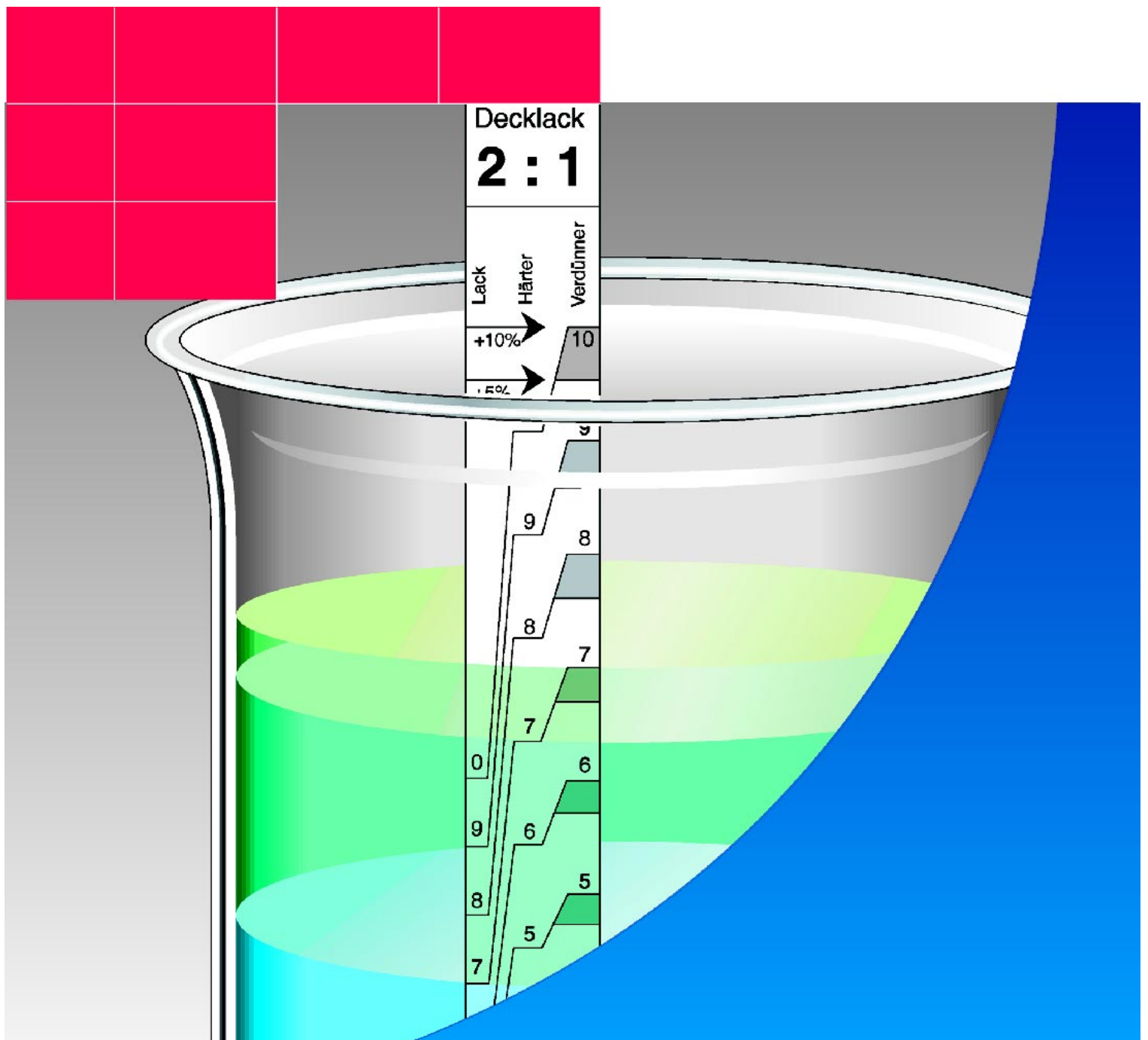


## Программа самообучения 214

# Окраска автомобилей — подготовительные операции

### Основные положения



# Введение

В деятельности сервисных предприятий одно из ведущих мест занимает **окраска**.

Для качественного выполнения окрасочных работ важно не только знание современных технологий окраски, но и возможностей новых материалов, особенно новых красок и лаков.

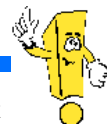
Только те сервисные предприятия, которые в своей работе основываются на фундаментальные знания, могут обеспечить высокое качество окраски автомобилей, как, впрочем, и других работ по ремонту и обслуживанию автомобилей.

Поэтому мы и предлагаем Вам эти две Программы самообучения 214 и 215, в которых кратко изложены основные положения современной технологии окраски автомобилей.

- Программа самообучения 214:  
Окраска автомобилей —  
Подготовительные операции
- Программа самообучения 215  
Окраска автомобилей — Окончательное  
окрашивание



**НОВОЕ!**



**Внимание!  
Указание!**



**Программа самообучения не является руководством по ремонту!**

Указания по проведению контрольных, регулировочных и ремонтных работ приведены в соответствующей технической литературе по ремонту.



<b>Окраска — основные положения</b> . . . . .	<b>4</b>
Окисление стали (коррозия) . . . . .	4
Шлифовальные материалы . . . . .	6
Материалы для предварительной обработки, краски и лаки . . . . .	12
Состав краски . . . . .	15
Краски: классификация по характеру высыхания . . . . .	19
<b>Окрашивание на заводе-изготовителе</b> . . . . .	<b>22</b>
<b>Окрашивание в сервисных предприятиях</b> . . . . .	<b>28</b>
Ремонтное окрашивание . . . . .	28
Окрашивание в сервисном предприятии . . . . .	29
Подготовка поверхностей под окраску . . . . .	30
Защитное грунтование . . . . .	32
Слой шпатлевки . . . . .	34
Шлифование слоя шпатлевки . . . . .	36
Нанесение наполнителя . . . . .	38
Шлифование слоя наполнителя . . . . .	42
<b>Вопросы для самопроверки</b> . . . . .	<b>44</b>
<b>Глоссарий</b> . . . . .	<b>48</b>



# Окраска — основные положения

## Окисление стали (коррозия)

Сталь, из которой изготовлен автомобильный кузов, должна быть защищена от окисления (коррозии). Поэтому на стальные панели наносят цинковое и лакокрасочное покрытие.

### Окисление

Окисление — это химический процесс, при котором два вещества обмениваются электронами. Атомы, которые образуют окисляемое вещество, отдают электроны. Эти электроны забирают атомы вещества-окислителя. Обратный процесс называется восстановлением. Вещество восстанавливается, когда получает электроны.

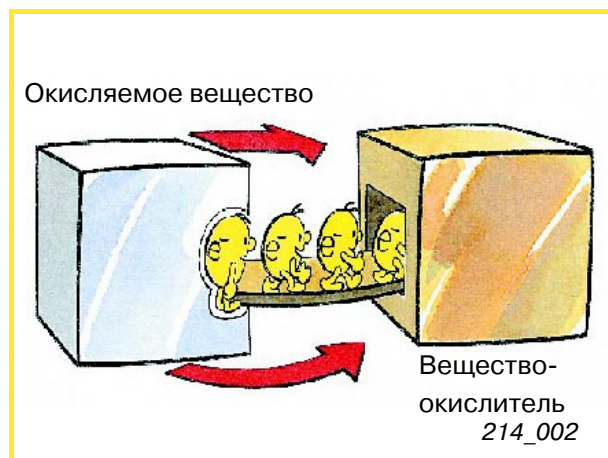
Свойство вещества отдавать или принимать электроны зависит от его химической формулы.

Определенные металлы, например, железо, склонны отдавать электроны. Поэтому железо окисляется. Некоторые металлы, например, медь, менее склонны к отдаче электронов и делают это только при контакте с сильным окислителем. Отдельные металлы, например, золото, могут отдать электроны только при определенных экстремальных условиях.

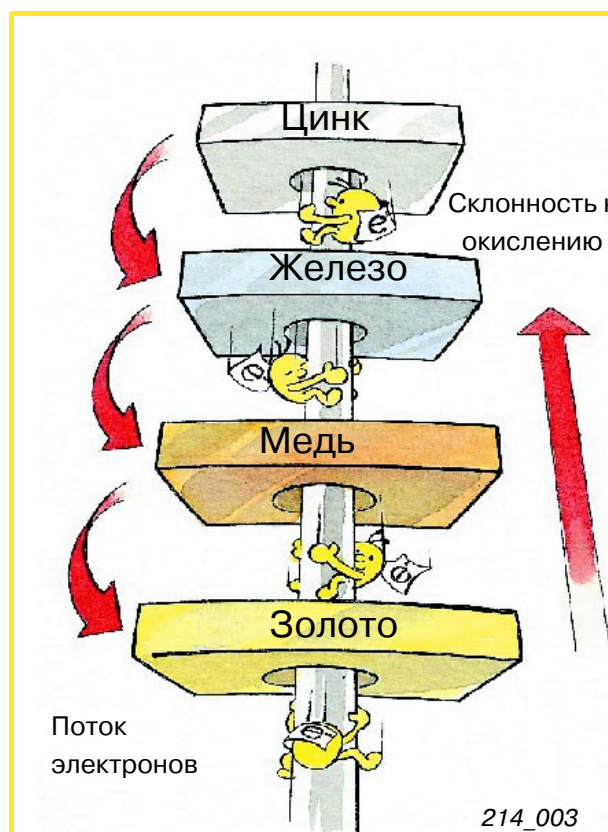
Если в контакт вступают два вещества с различной склонностью к окислению, возникает поток электронов между ними.

- Вещество, которое окисляется, называется **анодом**.
- Вещество, которое восстанавливается, называется **катодом**.
- Сочетание этих веществ называется **гальваническим элементом**.

Примером гальванического элемента является аккумуляторная батарея, где существует поток электронов от анода к катоду.



Окисление



Склонность к окислению

## Защита от коррозии

Автомобильные кузова изготавливают преимущественно из склонной к окислению листовой стали.

Поэтому в автомобильном производстве применяют средства долговременной защиты кузовов от коррозии.

Достигается оптимальный уровень защиты, который гарантирует работоспособность кузова на весь срок службы автомобиля.

Применяются в производстве два основных пути защиты от коррозии:

- цинкование;
- окраска.

Цинк является широко распространенным защитным металлом. Цинку присуща еще большая склонность к окислению, чем стали. Сталь начинает окисляться лишь

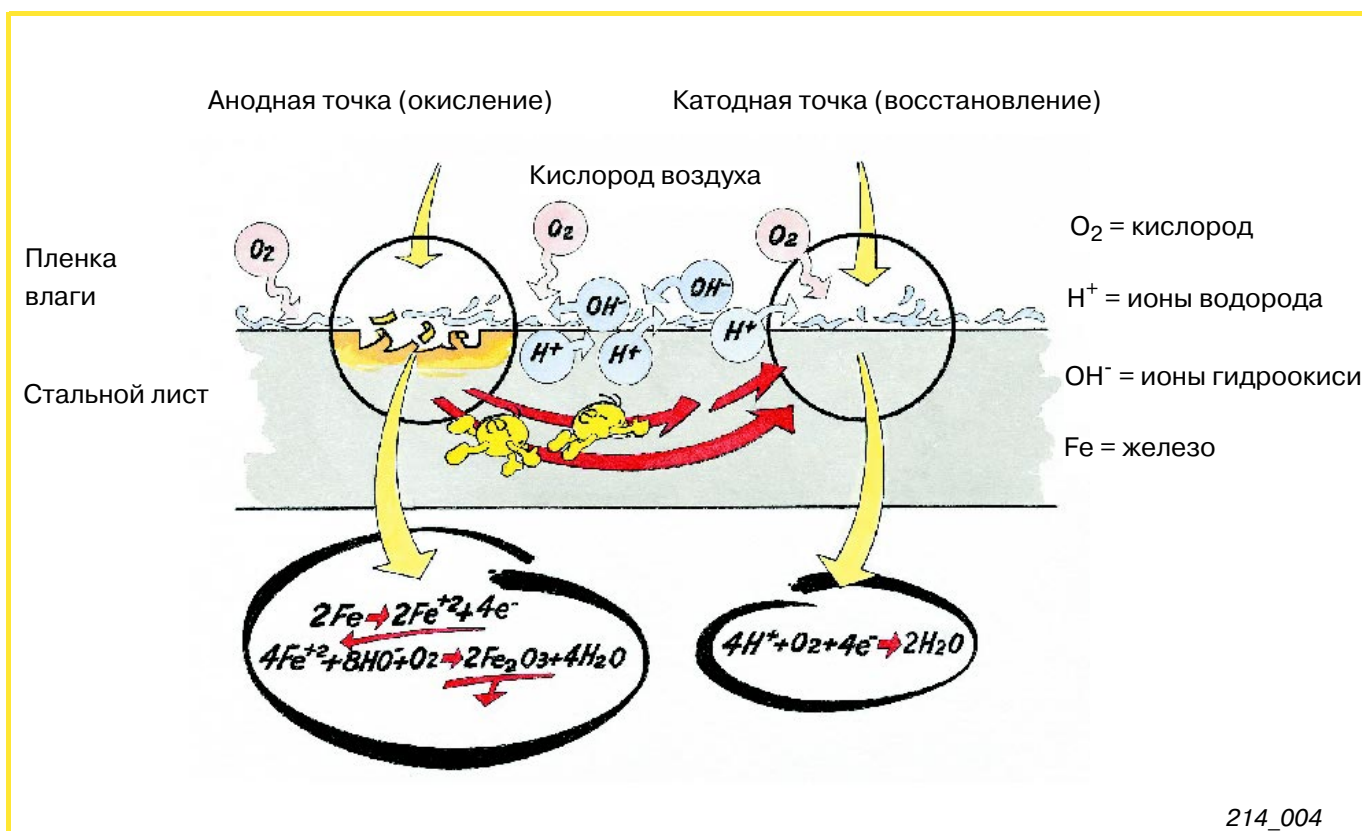
тогда, когда защитный слой цинка полностью окислился.

Оцинкованный стальной лист очень устойчив против окисления.

Сочетание цинкования с окраской дает оптимальную защиту кузова.

Такое сочетание называется **дуплекс-системой**.

Защита от коррозии обеспечивается окислом цинка, который остается на листовой стали. Поэтому окисление идет значительно медленнее, чем в случае необработанной стали, когда окислы железа покидают основной металл, в результате чего все новые и новые слои металла открываются для окисления. Цинк начинает окисляться раньше, чем железо, но весь процесс идет много медленнее.



# Окраска — основные положения



## Шлифовальные материалы

Шлифование служит для подготовки поверхностей под окраску.

### Шлифование

При шлифовании происходит **механическое удаление** частиц вещества с поверхности. При этом твердые частицы определенных материалов под определенным давлением движутся по поверхности. Эти твердые частицы снимают с поверхности некоторое количество вещества.

Для шлифования применяют такие минералы, как наждак, корунд или карборунд (карбид кремния).

Подлежащие шлифованию материалы, шпатлевки и наполнители, содержат мягкие составные части — окислы бария и известь, что облегчает процесс шлифования.

**Твердость** — это физическая категория. Один материал тверже другого, когда первый может внедриться во второй.

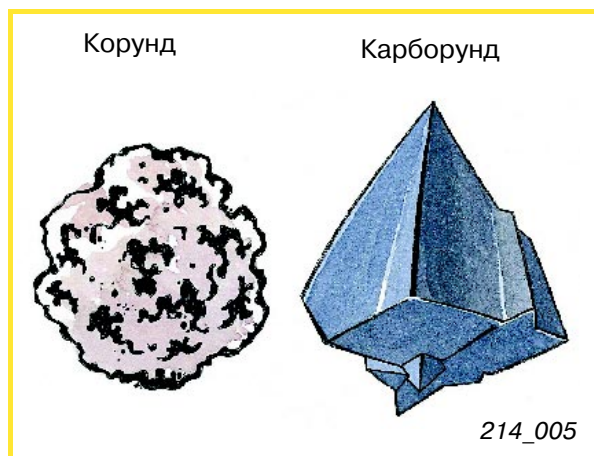
Существуют различные методы определения твердости.

Самый простой был разработан Фридрихом Мосом.

В основе его лежит 10-балльная шкала, построенная по твердости различных минералов.

Самый первый минерал наиболее мягкий, самый последний — наиболее твердый.

Твердость любого другого минерала обозначают номером того минерала, которых царапает его.



Корунд и карборунд



Шкала твердости по Мосу

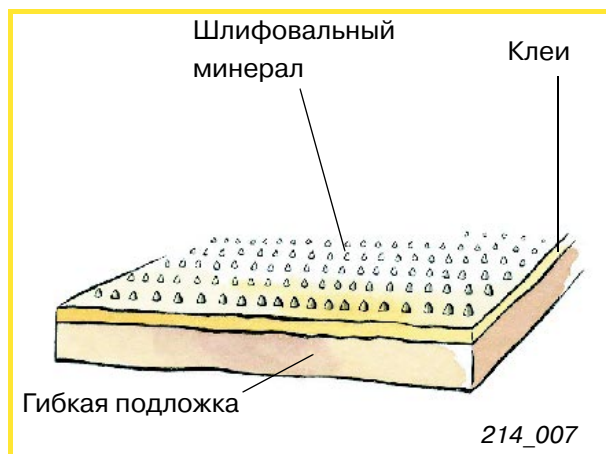
## Строение шлифовальных материалов

Основой шлифовального материала является плоская гибкая подложка.

Материалы для подложки:

- бумага;
- ткань;
- вулканизированная фибра;
- пластиковая пленка.

К подложке приклеены частицы очень твердого шлифовального минерала.

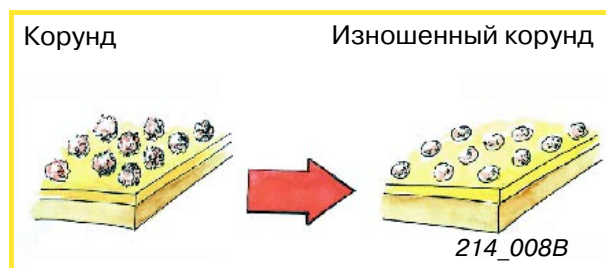


Строение шлифовальной бумаги

## Шлифовальные минералы

В производстве шлифовальных материалов используют преимущественно корунд и карборунд.

- **Корунд** является очень твердым минералом, который состоит главным образом из окислов алюминия. Очень чистый корунд белый. Если корунд содержит примеси, его цвет может варьироваться от розового до коричневого. При работе частицы корунда становятся тупыми и полностью изнашиваются.
- **Карборунд** еще тверже, чем корунд, но более ломкий. Он черного цвета с синеватым оттенком. При работе частицы карборунда теряют свою остроту. Они приобретают новую, более ровную, но еще достаточно острую форму.



Износ шлифовальных материалов



# Окраска — основные положения

## Зернистость шлифовальных материалов

В производстве шлифовальных материалов минералы измельчают и сортируют по величине частиц (по зернистости).

Зернистость шлифовального материала устанавливается по средней величине частиц минерала.

Размер частиц нормирован по шкале FEPA. FEPA — это европейский союз изготовителей шлифовальных материалов. Размер частиц обозначается латинской буквой «P» и последующей цифрой. P12 — обозначение для самых больших частиц, P1200 — для самых мелких частиц.

В производстве шлифовальных материалов учитывается целый ряд факторов, например:

- назначение (вид работ);
- твердость материала, который следует шлифовать;
- износостойчивость;
- экологичность.

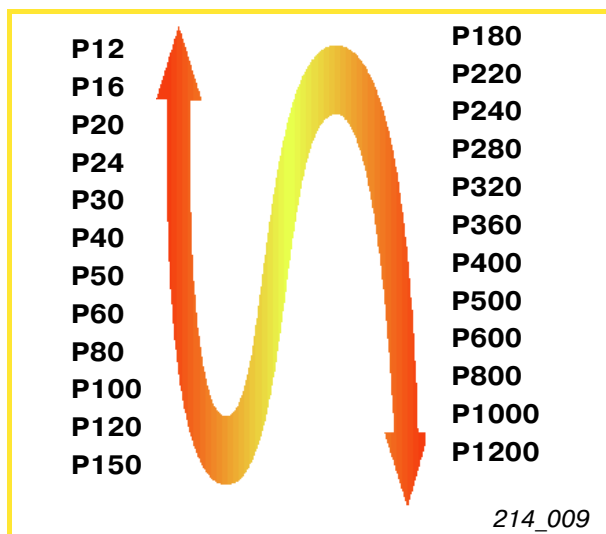
Оптимальный результат достигается при использовании шлифовального материала, соответствующего данному виду работ.

## Материалы подложки

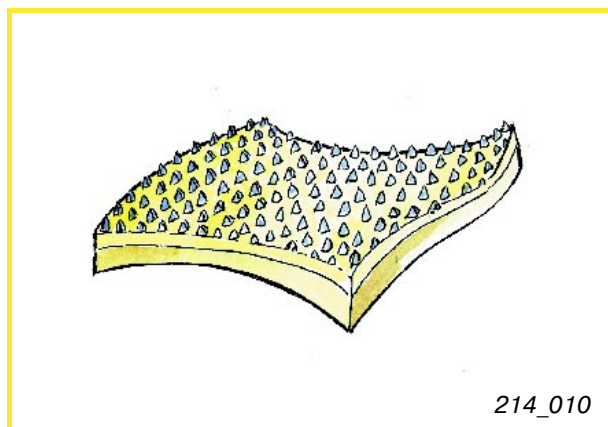
Для изготовления подложки используют гибкие материалы.

От толщины подложки зависит эластичность шлифовального материала. Чем тоньше бумажная или тканевая подложка, тем эластичнее шлифовальный материал.

Выбор подложечного материала и его толщины определяется характером обрабатываемых поверхностей и твердостью шлифовального материала.



Полная шкала зернистости FEPA



Гибкая подложка



## Клей

Для закрепления частиц шлифовального минерала на подложке применяют преимущественно два вида клея:

- клеи на натуральной основе;
- синтетические смолы.

**Клеи на натуральной основе** получают из натуральных продуктов животного или растительного происхождения. Они не обладают водостойкостью. Поэтому такой шлифовальный материал при контакте с водой разрушается.

К **синтетическим смолам** относятся фенопласт, эпоксидная смола, мочевино-формальдегидная смола. Эти клеи теплостойки, и шлифовальные материалы на таком клею водостойки.

Приклеивание шлифовальных зерен к подложке осуществляется в два этапа:

- первый слой клея фиксирует положения шлифовальных зерен на подложке;
- второй слой клея связывает зерна с подложкой.

Для этих целей может применяться один и тот же клей или разные клеи. Выбор клеев определяется назначением шлифовального материала.



Слой клея



# Окраска — основные положения

## Нанесение шлифовальных минералов

В производстве шлифовальных материалов решающей операцией является нанесение шлифовального минерала на подложку. Существует два способа:

- насыпание;
- электростатическое нанесение.

При непосредственном насыпании зерна располагаются на подложке неупорядоченно.

При электростатическом нанесении достигается определенное расположение зерен. Характер расположения зерен определяет свойства шлифовального материала.

Структура зерен должна соответствовать назначению конкретного вида шлифовального материала.

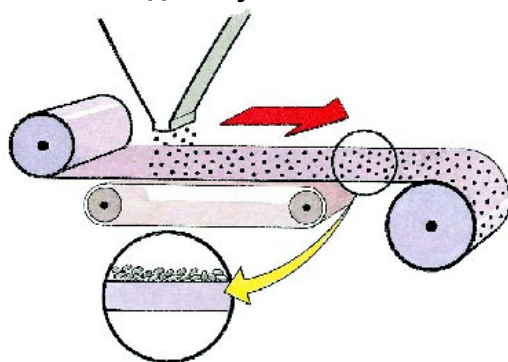
Вторым важным фактором является количество зерен на единицу поверхности подложки.

На шлифовальном материале с **закрытой структурой** зерна лежат плотно.

На шлифовальном материале с **открытой структурой** зерна образуют мозаичную структуру. Благодаря этому лучше отводится шлифовальная пыль, не забивая зерна.

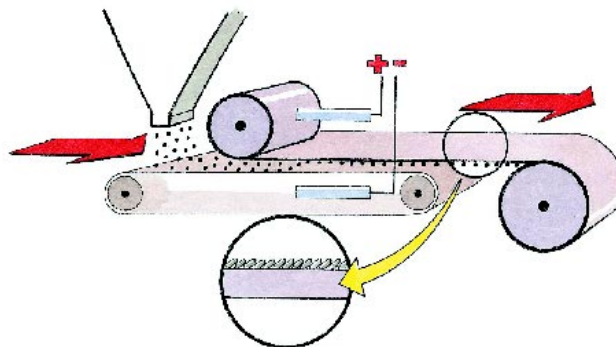
Для обеспечения смазки и лучшего удаления шлифовальной пыли к шлифовальным зернам подмешиваются различные добавки, например, стеарат цинка.

Нанесение шлифовального минерала на подложку насыпанием



214\_012

Электростатическое нанесение



214\_012A

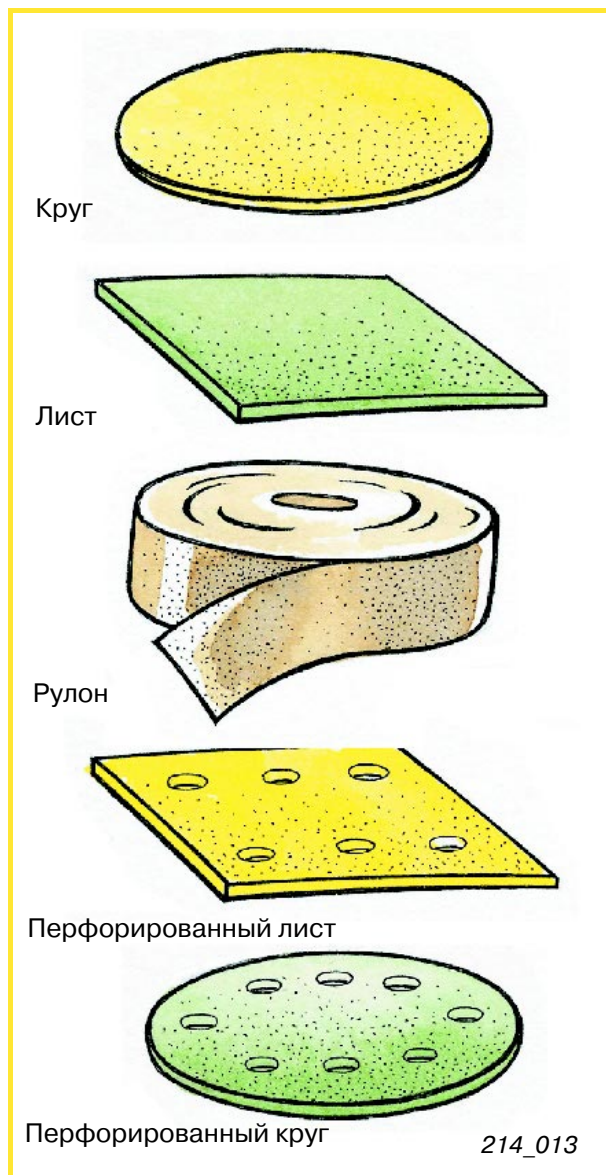
Нанесение шлифовального минерала на подложку

## Форма шлифовального материала

Большие рулоны шлифовальной бумаги в наше время редко используются. Посредством различных прессовых операций шлифовальным материалам придается различная форма. Существует несколько наиболее употребительных форм шлифовального материала:

- лист;
- круг;
- рулон.

Шлифовальная бумага различной формы выполняется и с отверстиями (перфорированная). Такая бумага используется при применении специального шлифовального оборудования с пылеудалением.



Виды шлифовальной бумаги по форме



## Резюме

Для обеспечения адгезии лакокрасочного покрытия необходима определенная шероховатость подложечного слоя в зависимости от вида краски. Поверхности, не обеспечивающие необходимой адгезии лакокрасочного покрытия, следует прошлифовать до получения требуемой шероховатости.

Шлифование шпатлевки и наполнителя выполняют для получения гладкой и ровной поверхности.

# Окраска — основные положения

## Материалы для предварительной обработки, краски и лаки

Лакокрасочные покрытия защищают панели кузова и обеспечивают долговечность кузовных деталей. Кроме того, они создают привлекательный внешний вид автомобиля.

### Определения

Краски и лаки представляют собой жидкие субстанции различной вязкости, которые наносятся на подложечные слои.

После отверждения краски и лаки образуют равномерный слой, который называется лакокрасочным покрытием.

**Лакокрасочное покрытие выполняет две функции:**

- защищает поверхности кузовных деталей от агрессивного внешнего воздействия влаги, солнечного излучения, перегрева, солей, химикалий, растворителей, топлива и т. д.;
- улучшает внешний вид автомобиля при условии, что лакокрасочное покрытие выполнено на качественном уровне.

Следовательно, речь идет не только о защитных функциях лакокрасочного покрытия, но и о очень важной «эстетической» функции.



214\_014

## Терминология

Существуют различные определения для материалов, которые в целом называются «Подготовительные материалы, краски и лаки».

Ниже приведены наши определения тех продуктов, которые используют при окраске автомобилей.

### Шпатлевка

Шпатлевка представляет собой пластичный связывающий материал в виде пасты.

Она наносится шпателем или аналогичным материалом.

Шпатлевка служит для выравнивания неровностей на поверхностях панелей кузова и для удаления царапин.

Шпатлевка должна очень хорошо держаться на различных поверхностях и при этом легко шлифоваться.

### Грунтовка

Грунтовки представляют собой жидкие смеси, в которые можно добавлять пигменты.

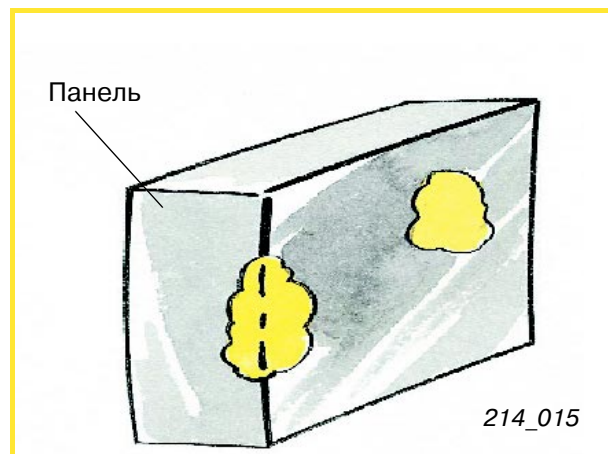
Грунтовки наносят с целью:

- заполнения пор в подложечном слое;
- защиты от коррозии;
- создания слоя с хорошей адгезией к краске.

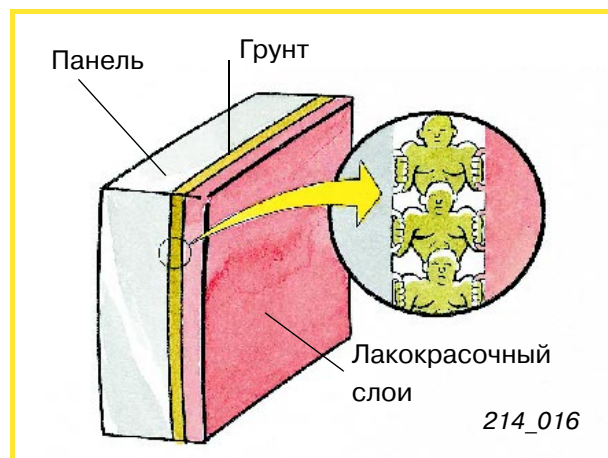
### Наполнители

Наполнители представляют собой пигментированные, жидкие смеси с большим содержанием твердых материалов. Они выравнивают поверхность путем заполнения неровностей загрунтованного слоя.

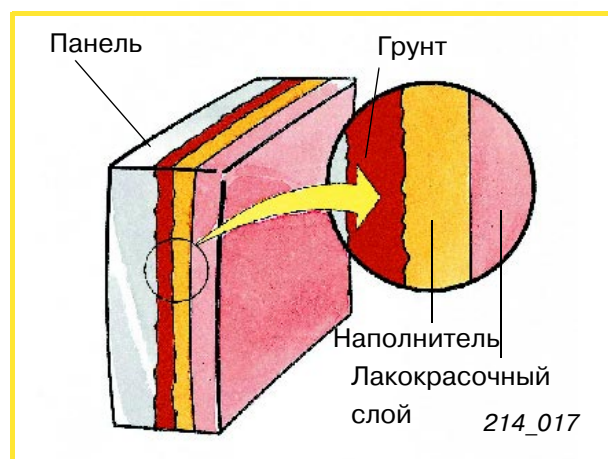
После обработки наполнителями получают гладкую поверхность, на которую наносят лакокрасочный слой.



Шпатлевка



Грунтовка



Нанесение наполнителя



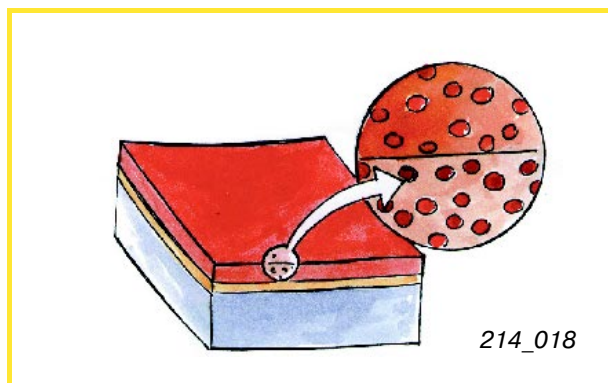
# Окраска — основные положения

## Эмали

Речь здесь идет о красках, которые дают особенно гладкое и прочное лакокрасочное покрытие.

## Краска

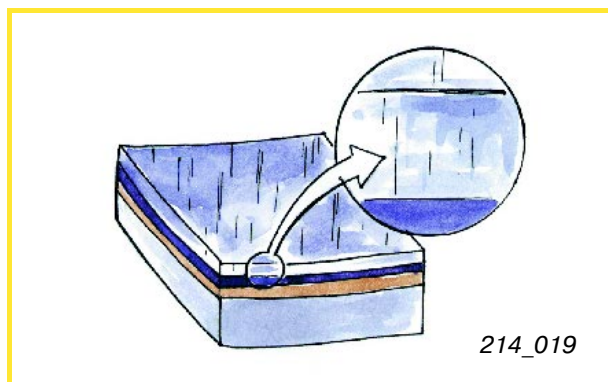
Краска состоит преимущественно из органического цветного пигмента, который растворен в несущей основе, базе или органическом носителе. Краска может быть более или менее прозрачна.



Краска

## Прозрачный лак

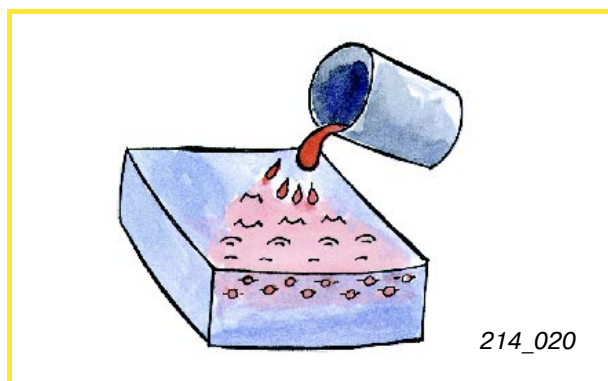
Прозрачный лак представляет собой жидкий окрасочный материал, не содержащий пигментов, который наносится тонким слоем. После нанесения лак образует тонкую прозрачную пленку.



Прозрачный лак

## Тонирующие материалы

К ним относятся материалы, которые после нанесения на верхний слой внедряются в него и несколько изменяют его цвет. Обычно эти материалы бесцветны и образуют поверхностной пленки.



Тонирующий материал

## Состав краски

Для обеспечения хорошего внешнего вида и прочности лакокрасочного покрытия краски содержат следующие составные части:

- несущая основа;
- пигмент;
- растворитель;
- добавки.

### Несущая основа

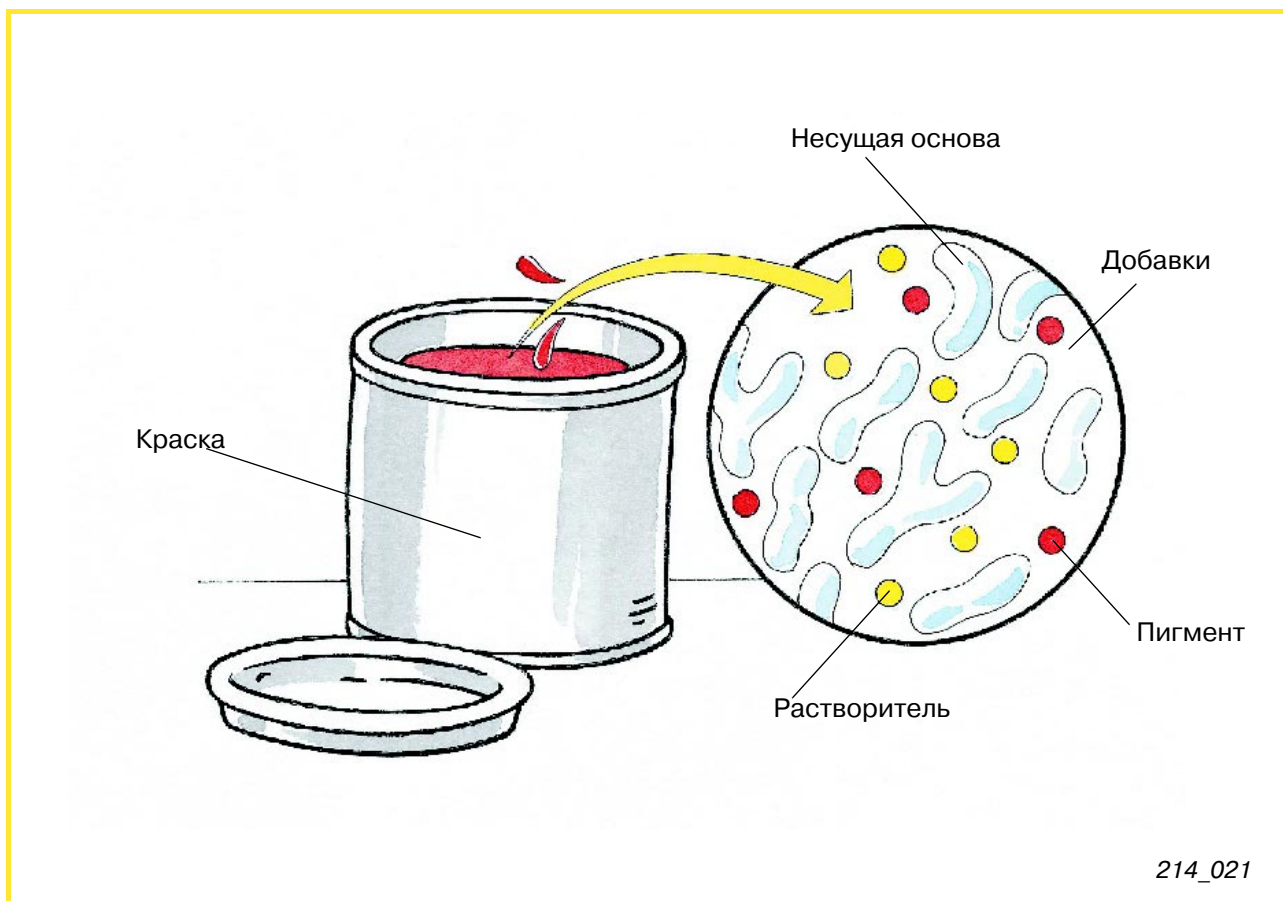
Эта составная часть после высыхания краски не улетучивается, а придает прочность слою краски.

Несущая основа (связывающее вещество) играет важную роль в качестве базовой субстанции для других составных частей краски.

Химический состав несущей основы вещества определяет свойства краски, например:

- характер процесса высыхания;
- качества лакокрасочного покрытия, его прочность и глянец;
- стойкость к атмосферным воздействиям;
- эластичность;
- адгезионные качества.

Краски определяются в зависимости от характера несущей основы. Акриловые краски имеют в качестве несущей основы акрил, целлюлозные краски — связывающее вещество на основе целлюлозы.



Составные части краски



# Окраска — основные положения

## Пигменты

Пигменты представляют собой очень мелкие твердые частицы, нерастворимые в несущей основе.

Они производятся посредством измельчения органических и неорганических веществ.

Пигменты определяют в первую очередь такие качества краски, как:

- цвет;
- светопрозрачность.

Кроме того, существуют пигменты, которые определяют и другие качества красок.

Пигменты делятся на следующие группы:

### ● Антикоррозийные пигменты

Они защищают окрашиваемую основу (например, сталь, алюминий, медь) от коррозии.

### ● Покрывные пигменты

Они представляют собой светонепроницаемые частицы определенного цвета (например, красные, зеленые, синие пигменты). Они служат для придания цвета покрытию. Вследствие особенностей их состава или структуры пигменты могут создавать цветовые или оптические эффекты. Алюминиевые и слюдяные частицы дают эффект «металлик» или «перламутр».

### ● Пигменты-наполнители

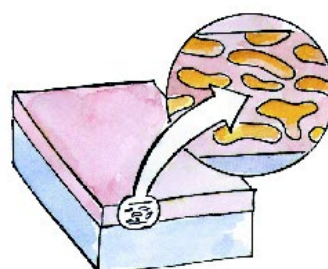
Эти пигменты имеют определенное назначение.

Они служат наполнителем покрывных пигментов для придания им большей удельной плотности.

### ● Пигменты с особыми свойствами

Эти пигменты придают краскам особые качества, например, огнестойкость, влагостойкость.

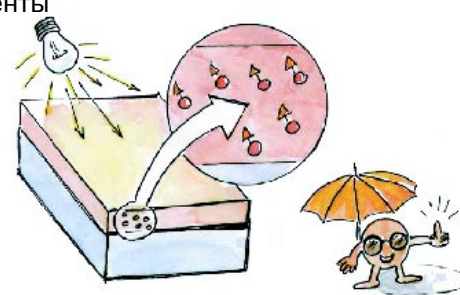
Пигменты-наполнители



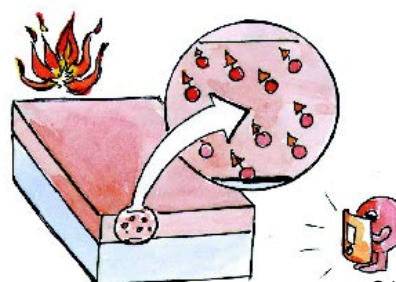
Водоотталкивающие пигменты



Светонепроницаемые покрывные пигменты



Огнестойкие пигменты



214\_022

Отдельные пигменты и их свойства





## Растворители

Растворители добавляют к краскам для сохранения и поддержания несущей основы в жидком состоянии во избежание ее высыхания (коагуляции) до момента нанесения на поверхность.

После нанесения на поверхность растворители при сушке испаряются. В лакокрасочном слое не остается растворителя.

В сущности, растворители являются до определенного момента частью основы краски.

Для снижения вязкости краски необходимо ее разбавить растворителем. Предназначенные для этого средства иногда называют разжижителями. Растворители и разжижители могут иметь одинаковые или разные химические свойства.

Чтобы растворители и разжижители жидкое состояние основы, необходимо, чтобы они имели совместимые с основой химические качества.

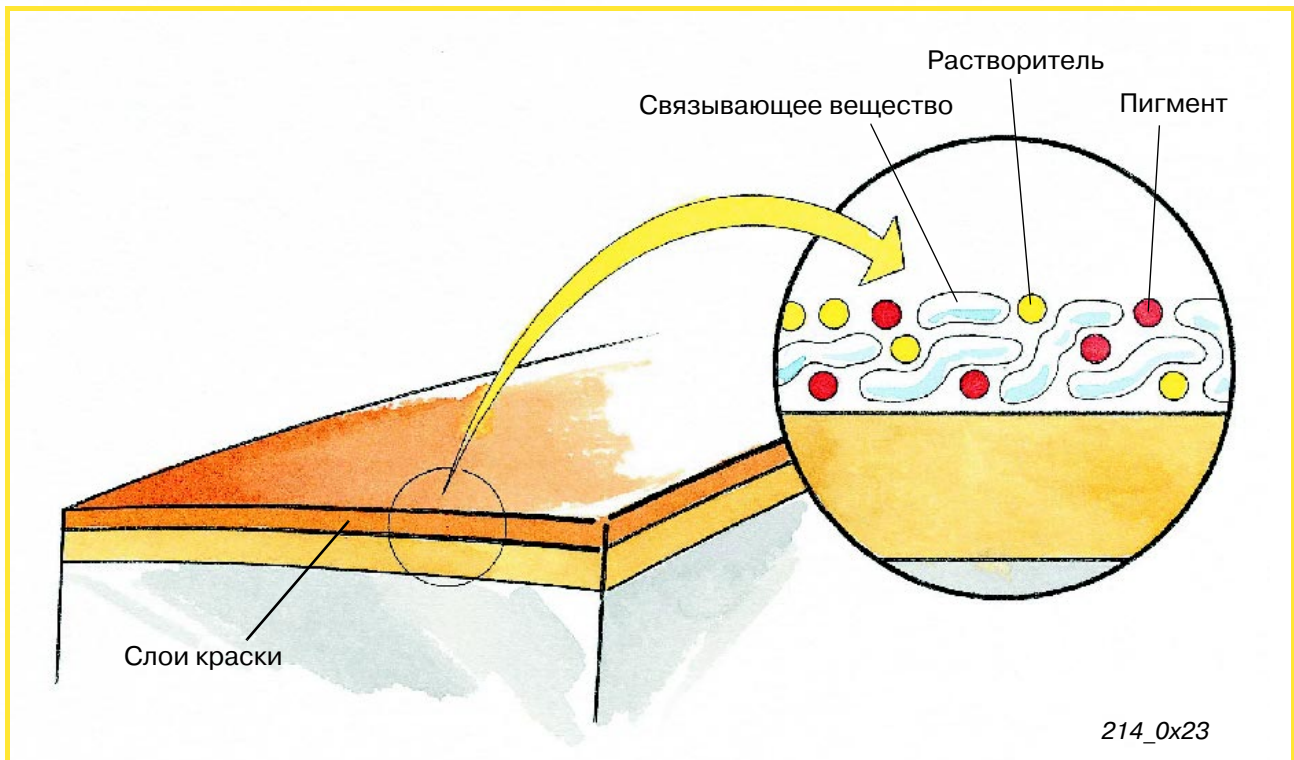
Различают две группы красок:

- **Краски на основе растворителей**

Растворители и разжижители состоят из летучих, органических соединений, например, ацетона, бутилацетата.

- **Краски на водной основе**

В этом случае вода является основной составной частью растворителей и разжижителей.



Растворители

# Окраска — основные положения

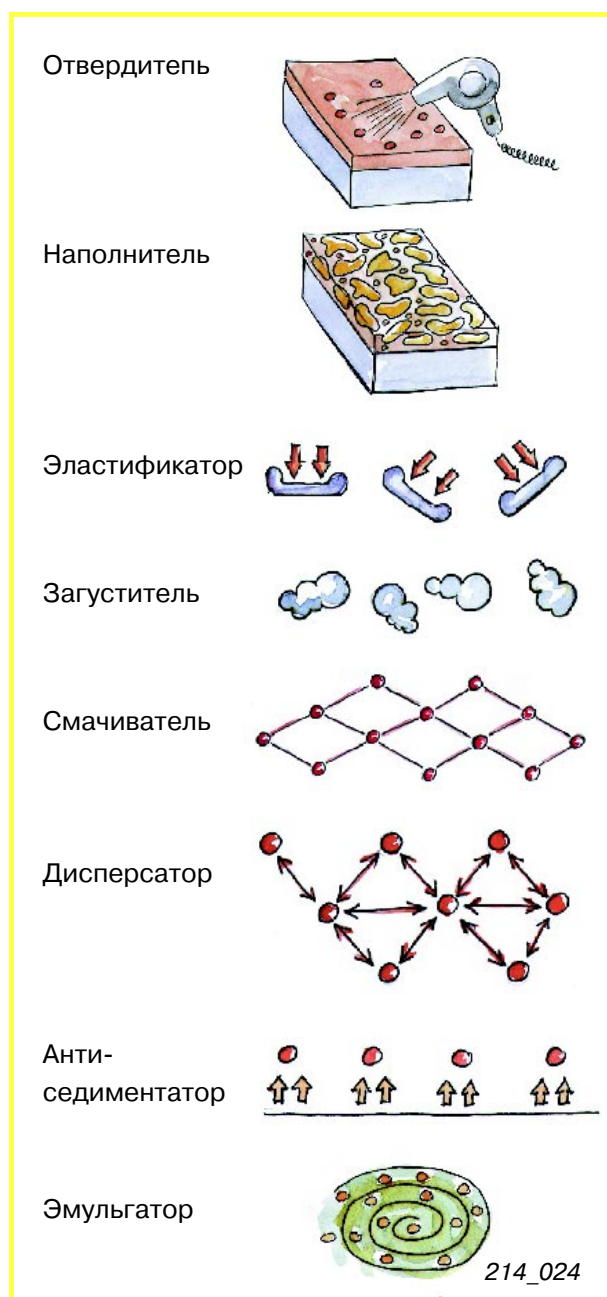
## Добавки

Качество краски определяется характером несущей основы, концентрацией его в краске и свойствами добавок.

Без добавок свойства лакокрасочного покрытия весьма ограничены, и покрытие не может отвечать заданным требованиям.

Назначение добавок:

- **Отвердители**  
Служат для упрочнения и укрепления слоя краски.
- **Наполнители**  
Определяют структуру поверхностного слоя, его шероховатость и зернистость.
- **Эластификаторы**  
Определяют эластичность и пластичность лакокрасочного покрытия.
- **Загустители**  
Улучшают процесс окраски и предотвращают потеки и наплывы.
- **Смачиватели**  
Улучшают гомогенизацию прочих составных частей.
- **Дисперсаторы**  
Уменьшают образование комков и сгустков в краске.
- **Антиседиментаторы**  
Предотвращают выпадение пигмента в осадок.
- **Эмульгаторы**  
Улучшают процесс смешивания составных частей краски.



Добавки



## Краски: классификация по характеру высыхания

Характер высыхания краски во многом определяет качество лакокрасочного покрытия.

### Высыхание красок

Краски могут подразделяться в зависимости от несущей основы по различным критериям. Важнейшим критерием является характер высыхания и отверждения краски.

По характеру высыхания все краски подразделяют на **три** группы:

### Однокомпонентные краски

- Высыхание посредством испарения растворителя.
- Высыхание посредством окисления несущей основы.

### Двухкомпонентные краски

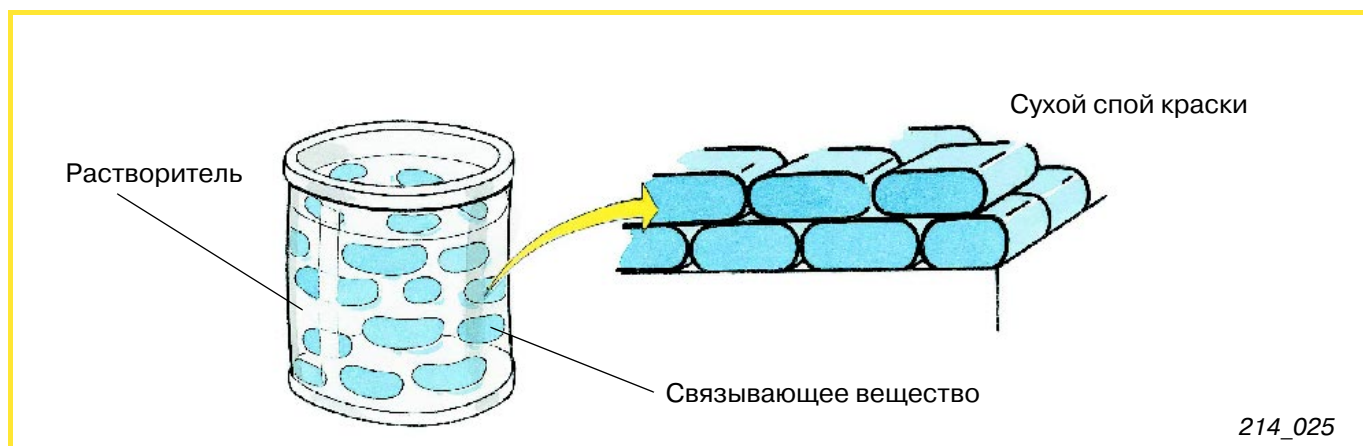
- Высыхание при химической реакции между двумя или несколькими составными частями краски.

### Высыхание посредством испарения растворителя

Это самый простой вид высыхания. Связывающее вещество упрочняется посредством испарения растворителя. Подвод тепла ускоряет процесс испарения.



При соприкосновении с растворителем слой краски растворяется (относительно к однокомпонентным краскам).



Высыхание при испарении растворителя

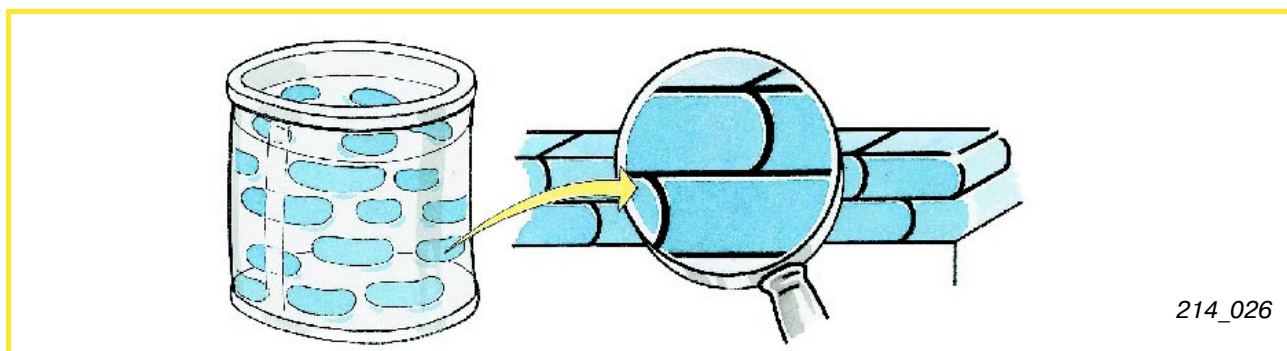
# Окраска — основные положения

## Высыхание посредством окисления несущей основы

Испарение растворителя происходит при всех видах высыхания.

При высыхании посредством окисления происходит реакция с кислородом воздуха, а также дополнительно химическое изменение состава несущей основы. Высыхание может быть ускорено добавлением отвердителя.

Высохшая краска имеет другие химические свойства, чем первоначально имела несущая основа. Поэтому содержащийся в краске растворитель не влияет на качество лакокрасочного слоя. Процесс высыхания может быть ускорен подводом тепла для ускорения процесса испарения жидких составляющих частей.



Высыхание посредством преобразования несущей основы

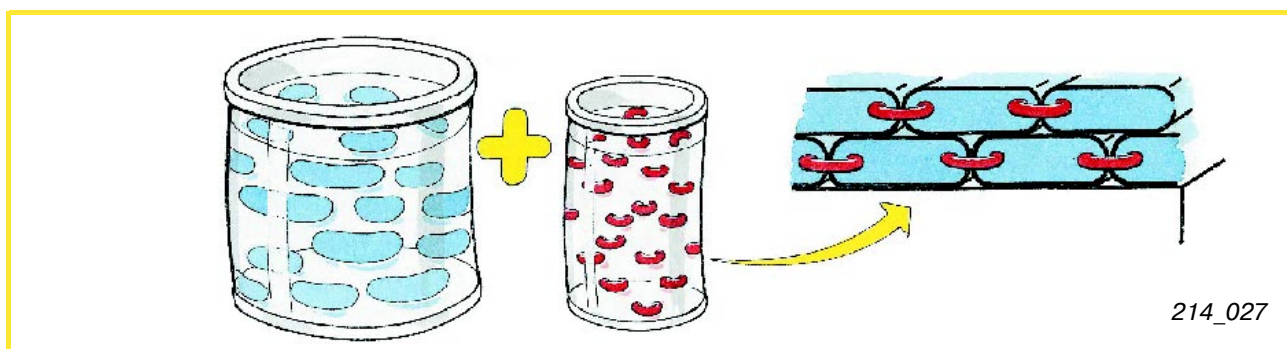
## Высыхание при химической реакции между двумя или несколькими составными частями краски

Слой краски возникает при химической реакции или полимеризации компонентов.

Если реакции происходят при температуре окружающей среды, компоненты смешивают непосредственно перед окраской.

Если же реакции начинаются лишь при повышенной температуре, можно смешивать непосредственно перед окраской.

Такая краска называется **термоотверждающимися**.



Высыхание при химической реакции между двумя или несколькими составными частями краски

Если перед нанесением краски смешивают два компонента, то речь идет о двухкомпонентной краске:

- **концентрат**
- **отвердитель (также катализатор или активатор).**

Компоненты находятся в различных емкостях; также прилагается соответствующий растворитель.

Непосредственно перед нанесением краски компоненты смешиваются в определенном соотношении. Смешивание производят в цилиндрических сосудах с помощью мерных линейек и мешалок.

Высыхание двухкомпонентных красок ускоряется при повышении температуры окружающей среды. Образующийся лакокрасочный слой имеет другие химические свойства, чем исходные компоненты.

Двухкомпонентные краски отличает высокая химическая и физическая стойкость.



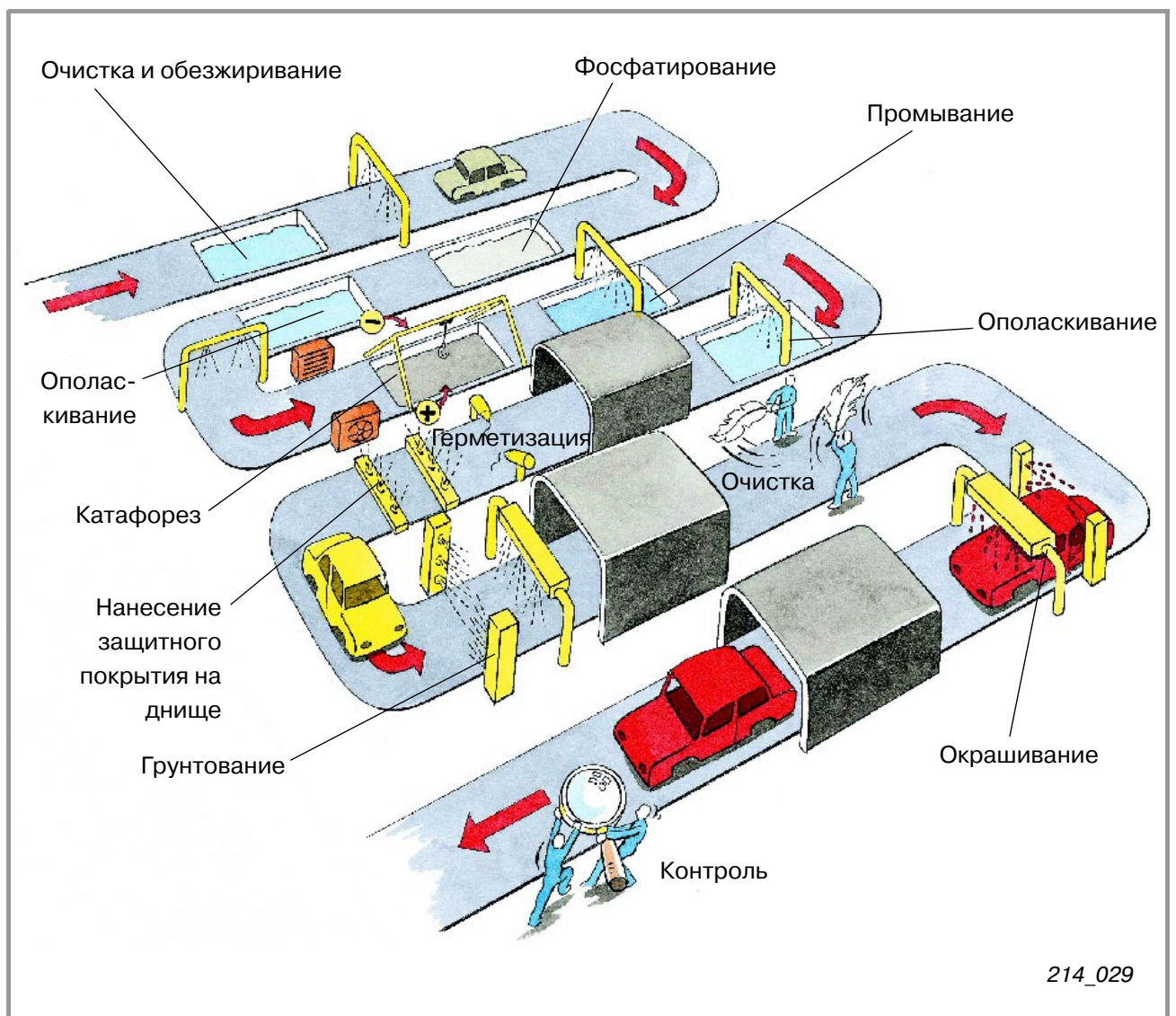
Мерная линейка



# Окрашивание на заводе-изготовителе

## Поточное окрашивание кузовов

Процесс окраски организован оптимальным образом и включает ряд последовательных операций, осуществляемых на потоке.



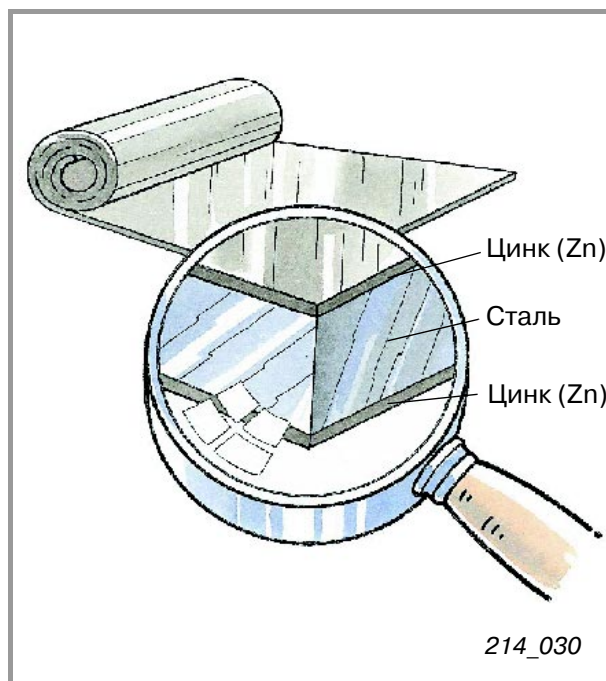
Процесс поточного окрашивания кузовов

## Оцинкованные панели

Очевидно, что это панели из листовой стали, покрытые слоем цинка, который защищает панели от коррозии. При небольших повреждениях лакокрасочного слоя цинк корродирует. Стальная панель защищена цинком.

Нанесение цинкового слоя на стальной лист осуществляется электролитическим методом или окунанием в расплав цинка. Покрытие может быть одно- или двухсторонним. Толщина цинка в зависимости от места расположения панели составляет от 5 до 10 мкм.

Горячее цинкование можно определить по поверхностной структуре слоя (по характерным разводам). Поверхности под окрашивание подвергаются цинкованию электролитическим методом.



Стальной лист с двухсторонним цинкованием

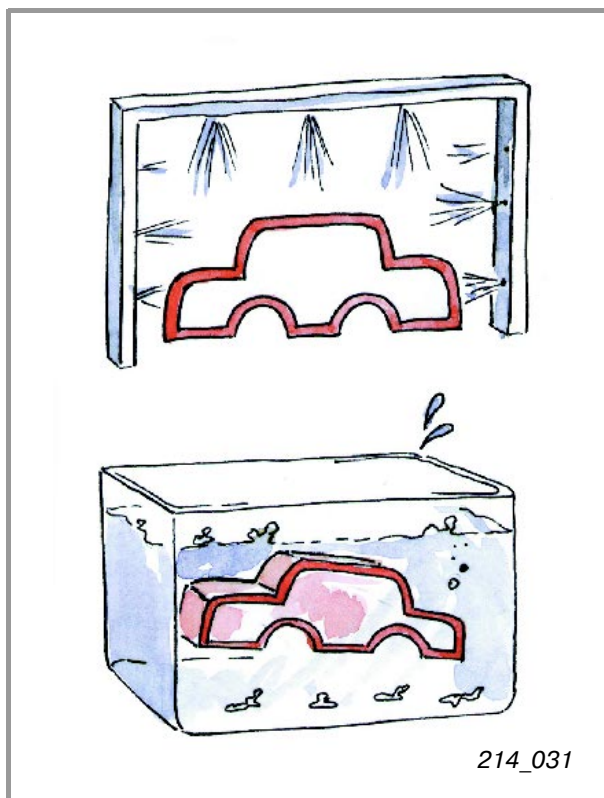
## Предварительная обработка: очистка и обезжиривание

В процессе окраски кузовов в производстве первыми операциями обработки являются очистка и обезжиривание кузовов. Кузов опускается в очистную ванну, и затем на него распыляют обезжиривающие растворы. После ополаскивания и сушки кузовов все следы жира и масел с кузова удалены.

## Фосфатирование

При фосфатировании кузовов погружают в ванну с раствором различных солей фосфора.

В результате образуется кристаллический слой металлофосфата на панелях кузова. Это обеспечивает оптимальную грунтовку и коррозионную защиту.



Очистка и обезжиривание



# Окрашивание на заводе-изготовителе

## Катафорезное грунтование методом погружения (KTL-грунтование)

После фосфатирования производят катафорезное грунтование кузова, в результате которого образуется защитный противокислительный слой.

Катафорез (перенос положительно заряженных частиц в жидкости) представляет собой электрический процесс, который также называется и электрофорезом (перемещение электрически заряженных частиц посредством электрического тока).

Кузов полностью погружают в ванну с раствором электролита краски. Кузов подключен к минусу источника постоянного тока. Плюс образуют ряд анодов, которые расположены по стенкам ванны.

В электрическом поле положительно заряженные частицы краски под действием силового поля осаждаются на отрицательно заряженном кузове.

### Преимущества:

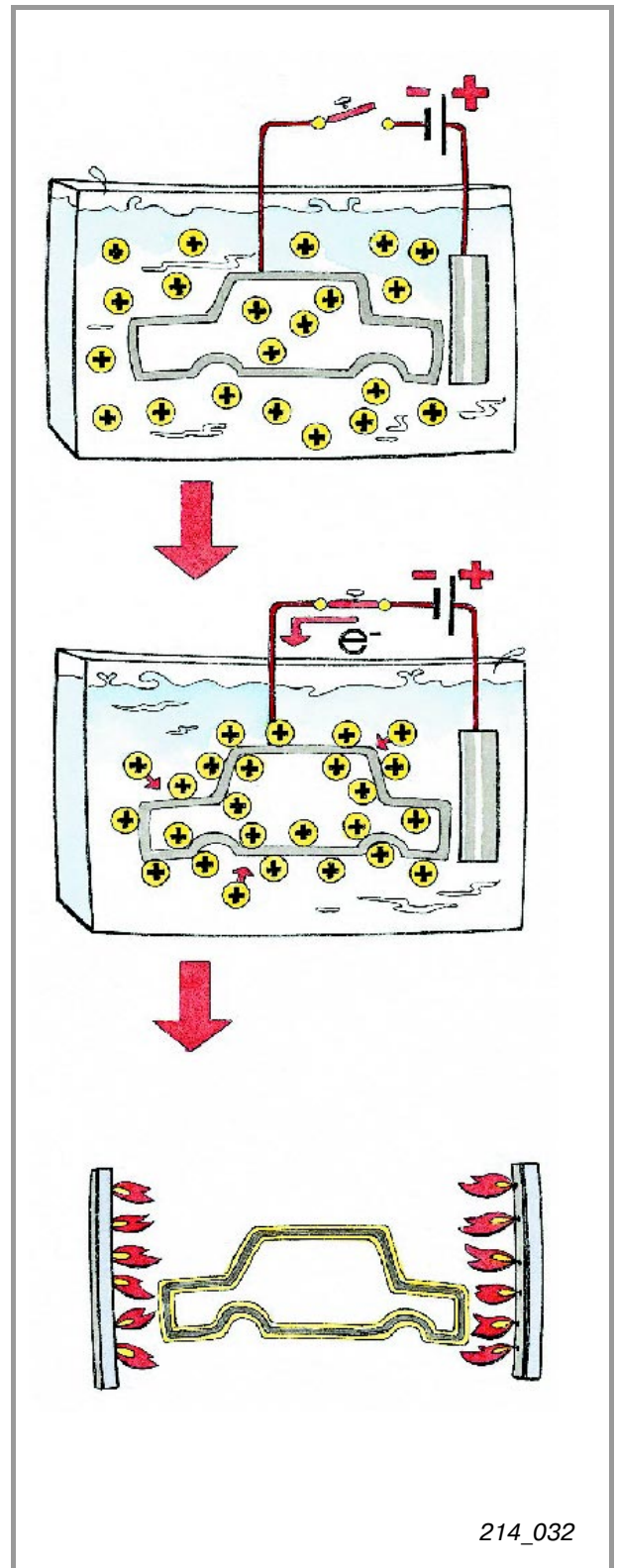
- все внешние, внутренние поверхности и скрытые полости покрываются слоем краски;
- толщина слоя равномерна.

При KTL-грунтовании на кузове образуется слой краски толщиной до 20 мкм.

При последующем ополаскивании удаляются не приставшие остатки краски. Последнее ополаскивание производится полностью обессоленной водой.

Кузов, на котором не осталось капель воды, поступает в сушильную камеру. Там слой грунта отвердевает при температуре 180°C.

Поставляемые с завода запасные части также имеют KTL-загрунтованный слой.



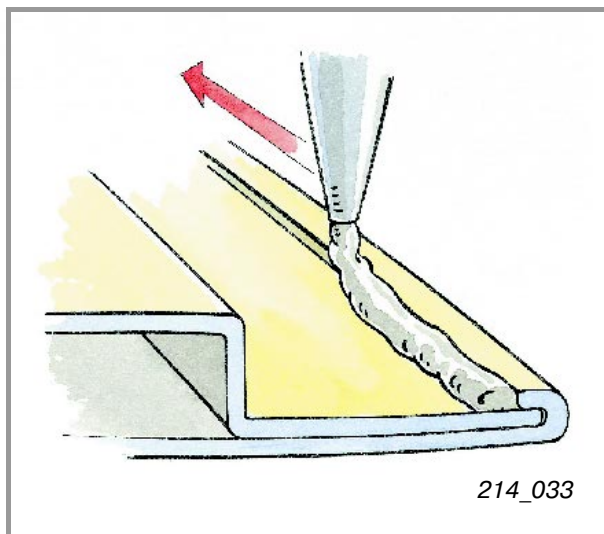
Катафорезное грунтование методом погружения



## Герметики и герметизация

Перехлесты панелей, канты, фальцы, стыковые соединения и сварные швы уплотняются герметиком. Герметик представляет собой полиуретановую массу с высокой вязкостью.

Герметик защищает зоны, уязвимые со стороны коррозии.



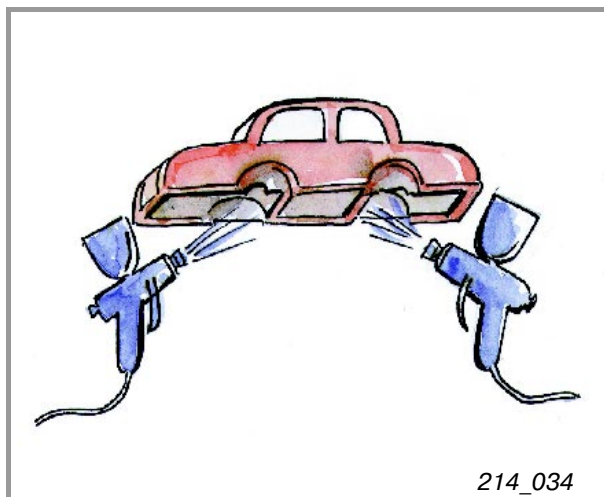
Нанесение герметика

## Защита от ударов камней

Зоны, подверженные ударам камней, защищаются специальным грунтом.

Этот грунт представляет собой эластичный лак высокой вязкости.

Обычно этот грунт наносится на днище кузова и подколесные ниши.



Нанесения грунта для защиты от ударов камней

## Наполнитель

Следующий слой представляет собой наполнитель (праймер). Он служит для выравнивания небольших неровностей панелей кузова.

Посредством специальных распылителей на электростатически заряженный кузов наносят также электростатически заряженные частицы лака.

Преимущество такого метода состоит в экономном расходе материалов.

Наполнитель сохнет при 170°C. После отверждения и охлаждения при комнатной температуре при необходимости производят выборочное шлифование поверхностей. В заключение кузов очищают от различных приставших частиц.



# Окрашивание на заводе-изготовителе

## Лакокрасочный слой

Последний слой на кузове — это лакокрасочный слой. Он обеспечивает:

- цвет;
- глянец;
- специальные эффекты;
- прочность.

Лакокрасочное покрытие наносят в один или два слоя.

При двухслойном окрашивании лакокрасочный слой представляет собой прочное блестящее покрытие, которое кроме цвета придает кузову дополнительные эффекты (металлик, перламутр).

При однослойном окрашивании защитный слой образует краска, при двухслойном окрашивании — прозрачный лак.

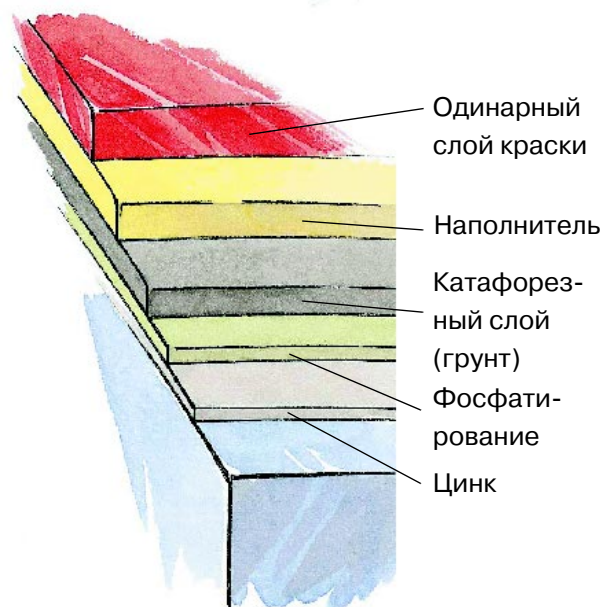
Нанесение лакокрасочного слоя производят так же, как и нанесение наполнителя, посредством электростатического процесса, который имеет несомненные преимущества перед традиционным нанесением краски посредством краскопульты.



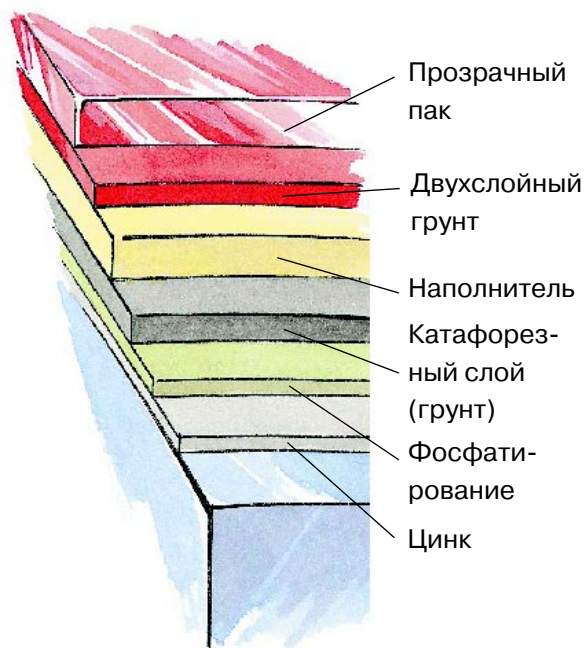
Краску «металлик» в серийном производстве наносят краскопульты (краскоавтоматами).

Полученное при электростатическом окрашивании направленное ориентирование частиц алюминия не может быть получено методами, используемыми при ремонтном окрашивании кузовов в сервисных предприятиях.

### Однослойное окрашивание



### Двухслойное окрашивание



214\_035

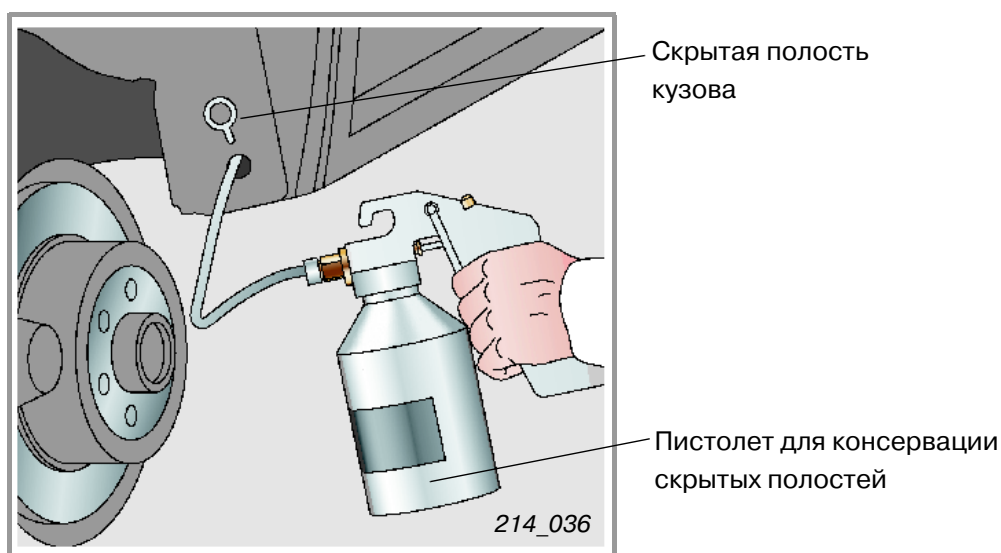
Одно- и двухслойное окрашивание

## Мастика и антикоррозионные средства

В заключение процесса окрашивания в скрытые полости кузова вносятся жидкие мастики.

Они защищают скрытые полости от коррозии и увеличивают срок службы кузова.

Дополнительно к обработке мастиками применяют заполнение определенных скрытых полостей полиуретановой пеной, что уменьшает проникновение в салон внешних шумов.



Пистолет для консервации скрытых полостей



# Окрашивание в сервисном предприятии

## Ремонтное окрашивание

Окрашивание в производстве и ремонтное окрашивание существенно отличаются друг от друга.

В производстве окрашивают голый кузов без установленных агрегатов, обивки и т. д.

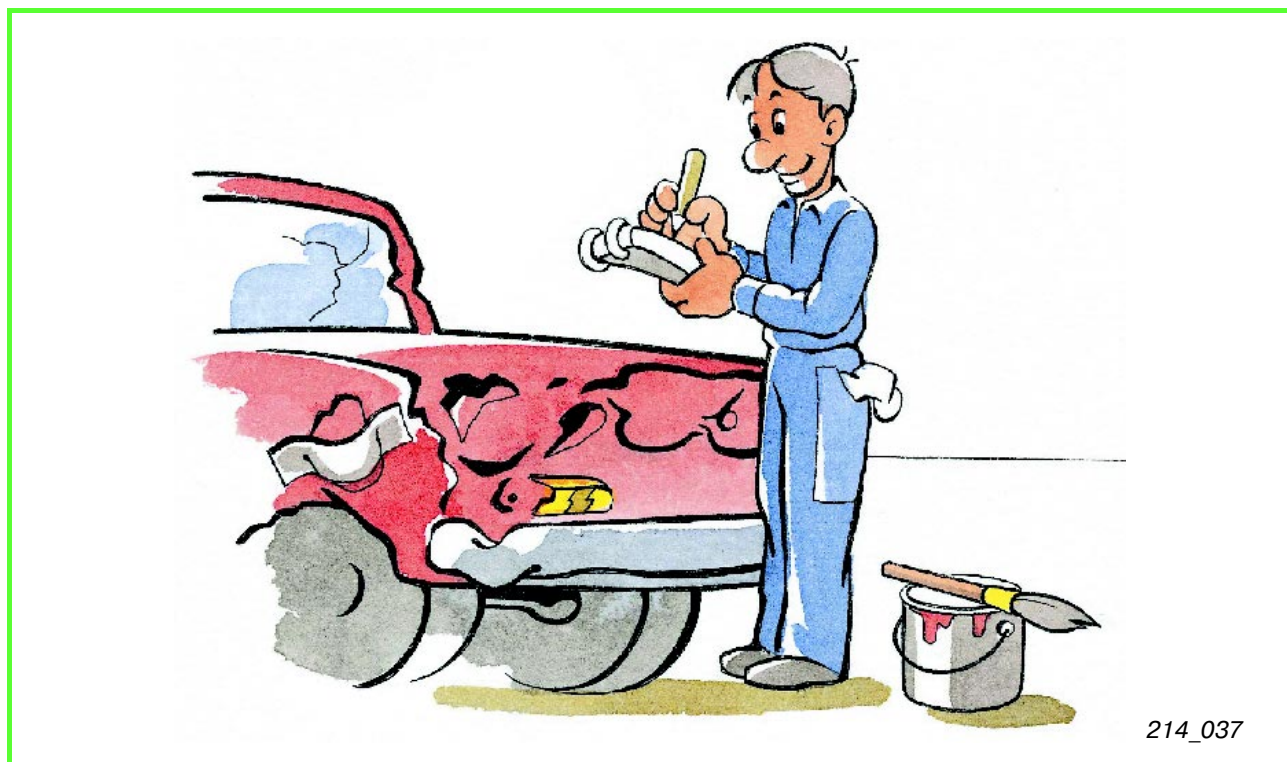
При ремонтном окрашивании, за исключением случаев замены кузова, навесное оборудование не снимают. Поэтому все элементы, которые не подлежат окраске, необходимо закрыть.

Окрашивание в производстве всегда обеспечивает постоянную структуру лакокрасочного покрытия. Особые виды окрашивания обеспечивают всегда одинаковое распределение алюминиевых и слюдяных пигментов.

При ремонтном окрашивании структура и вид окрашенной поверхности всегда носит почерк того или иного маляра.

Использованные в ремонтном производстве лаки и краски должны сохнуть при относительно невысоких температурах, поскольку пластмассы, отдельные агрегаты и узлы, электронные устройства **не** позволяют использовать температуры выше 60-70°C.

Для качественного окрашивания автомобиля необходимы соответствующее оборудование, вспомогательные материалы и инструменты. Более подробно об оборудовании и инструментах для окрашивания автомобилей Вы можете ознакомиться в Программе самообучения 215 «Окраска автомобилей — окончательное окрашивание».



214\_037

Ремонтное окрашивание автомобиля

## Окрашивание в сервисном предприятии

Процесс окраски автомобиля в сервисном предприятии делится на две фазы:

- предварительная обработка для обеспечения антикоррозионной защиты и для выравнивания неровностей наружных панелей;
- окончательное окрашивание для восстановления прежнего внешнего вида автомобиля.

При попадании автомобиля с повреждениями кузова в ремонтное предприятие производят ремонт кузова правкой или заменой его элементов. Ремонтное окрашивание служит для обеспечения антикоррозионной защиты, для выравнивания неровностей наружных панелей и, наконец, для восстановления прежнего внешнего вида автомобиля.

### Предварительная обработка

В ходе предварительной обработки на панели кузова наносятся подложечные покрытия под лакокрасочный слой. Ни в коем случае нельзя наносить спой краски на голый металл.

При предварительной обработке используются следующие материалы:

- шпатлевка;
- грунт;
- наполнитель.

Слой краски наносят на грунт, наполнитель или на старый слой краски. Предварительно необходимо шлифование панели под окраску шлифовальными средствами, соответствующими последующему лакокрасочному слою.

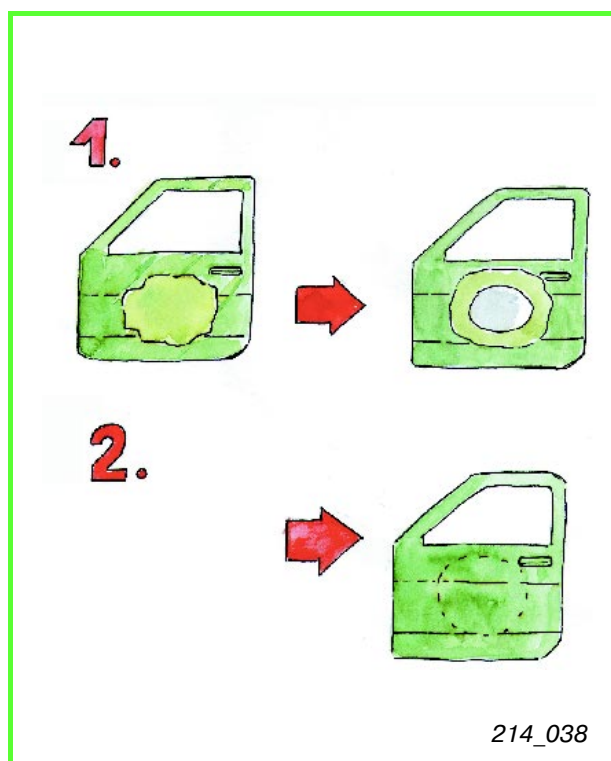
### Лакокрасочный слой

Лакокрасочный слой представляет самый верхний защитный слой кузова.



Информацию об окончательном окрашивании Вы найдете в главе «Основные положения».

Вопросы качественного окрашивания автомобиля в ремонтном производстве рассмотрены в Программе самообучения 215 «Окраска автомобилей — окончательное окрашивание».



Окрашивание автомобиля в ремонтном производстве

# Окрашивание в сервисном предприятии

## Подготовка поверхностей под окраску

Чтобы лакокрасочный слой безупречно лег на поверхность кузова, следует провести подготовительные операции строго по рекомендованной технологии: очистка, устранение коррозии и шлифование являются важными элементами подготовительного процесса.

### Очистка

При поступлении автомобиля или отдельной детали кузова на окраску необходимо очистить все поверхности. Автомобиль следует вымыть перед проведением ремонтных работ.

Поверхности под окраску следует обработать очистителем силикона и специальной салфеткой, удаляющей пыль с поверхности.

### Устранение коррозии

При удалении защитного слоя в процессе ремонтных работ возникает опасность возникновения коррозии. Это происходит прежде всего тогда, когда окраска не следует непосредственно после ремонта кузова.

Если уже появились очаги коррозии, их следует удалить шлифованием. При этом зернистость шлифовального материала следует подобрать таким образом, чтобы полностью устранить коррозию без значительного уменьшения толщины панели.

После шлифования могут еще остаться невидимые пятна коррозии.

Пассивирование (обработка кислотными фосфатами цинка или аналогичными



214\_039A

Очистка автомобиля

антикоррозийными грунтами) создает защитную пленку и предотвращает дальнейшую коррозию.

Средства пассивирования должны быть нанесены на голую стальную панель или оцинкованную стальную панель. Алюминий или аналогичные конструкционные материалы этой обработке не подвергаются. Защитное покрытие должно быть нанесено не позднее, чем через 20 минут после проведения пассивирования, в противном случае ожидаемый эффект не будет достигнут или же даже может получен обратный эффект.

## Обезжиривание поверхности

Чтобы краска хорошо пристала, обязательно следует предназначенные под окрашивание поверхности обдуть сжатым воздухом и обезжирить.

Для обезжиривания наносят растворитель (очиститель силикона). Прежде чем растворитель испарится, необходимо его растереть по поверхности чистой и сухой тряпкой.

Используемый растворитель (очиститель силикона) должен растворить различные примеси, но при этом не должен воздействовать на грунт.

Испарение растворителя при растирании его по поверхности тряпкой должно происходить относительно медленно для достижения полного обезжиривания поверхности. Простое высыхание растворителя не дает положительного эффекта, а только удлиняет процесс очистки.

Обезжиривание необходимо не только **перед нанесением лакокрасочного покрытия**, но и **перед шлифованием** по следующим причинам:

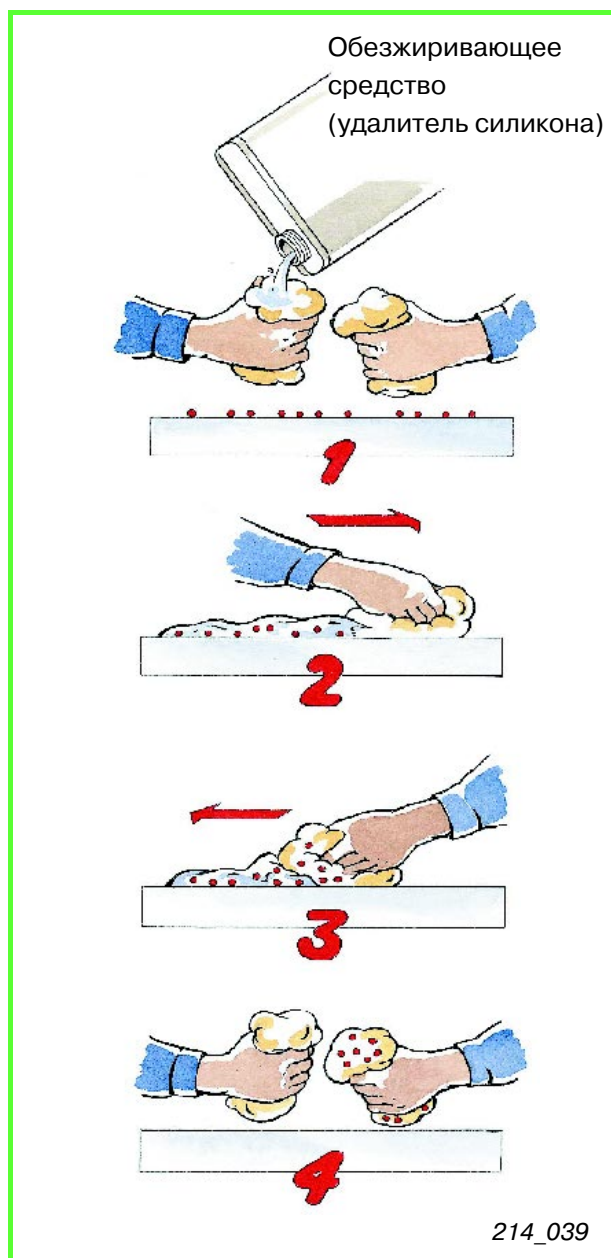
- при шлифовании необезжиренных поверхностей могут образоваться комки из шлифовальной пыли. Это оставляет на поверхности следы шлифования, а шлифовальная бумага быстро изнашивается;
- масло и жир при шлифовании втираются вовнутрь, и их потом труднее удалить.

## Предварительное шлифование

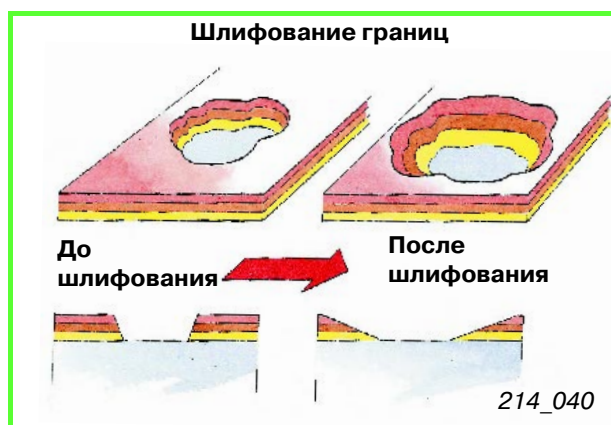
Для хорошей сцепляемости подложка должна иметь подходящую шероховатость. Для этого требуется шлифовать бумагой соответствующей зернистостью.

Для постепенного перехода от окрашенной поверхности к непокрытому металлу необходимо прошлифовать границы лакового покрытия.

Границы обрабатывают суперфинишированием или шлифовальной бумагой зернистостью P80 или P100.



Обезжиривание поверхности



Предварительное шлифование



# Окрашивание в сервисном предприятии

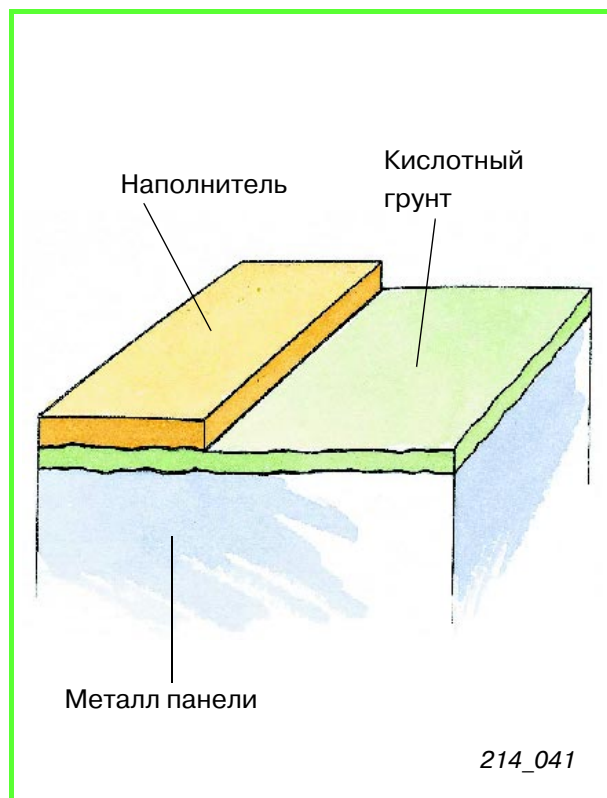
## Защитное грунтование

### Грунтование голого металла

При окрашивании в сервисном предприятии необходимо стремиться с учетом имеющихся технических возможностей создать антикоррозионную защиту, приближающуюся по своим качествам к заводской.

Если в процессе предварительной обработки окажется, что просматривается голый металл, необходимо перед окрашиванием провести следующую обработку:

- кислотное (фосфатирующее) защитное грунтование;
- защитное грунтование на основе эпоксидных смол.



Кислотное грунтование

### Кислотное грунтование

При кислотном защитном грунтовании, называемое также **«вош праймером»**, речь идет о двухкомпонентном продукте. Его жизнеспособность после смешивания составляет 24 часа при 20°C.

Основную грунтовку наносят, когда «вош праймер» подсох, но еще обладает поверхностной активностью.

Кислотный защитный грунт можно шлифовать.

Осуществляют сухое шлифование шкуркой зернистостью P400.

Перерыв между нанесением отдельных слоев должен составлять около 5 минут. Можно нанести от двух до трех слоев. Время высыхания до нанесения наполнителя составляет от 30 до 90 минут при 20°C.



На кислотный грунт нельзя наносить полиэфирную шпатлевку, поскольку она в неотвердевшем состоянии растворяет грунт. Можно использовать только наполнитель.

Наоборот, нанесение кислотного защитного грунта на отвердевшую шпатлевку возможно без проблем, поскольку шпатлевка в этом случае химически неактивна.

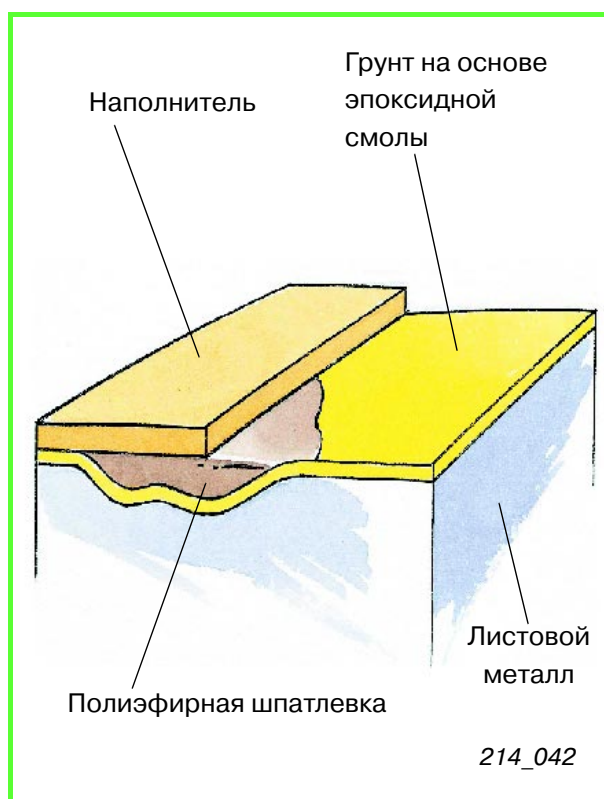


## Грунт на основе эпоксидной смолы

Грунт на основе эпоксидной смолы вне зависимости от слоя шпатлевки совместим с полиэфирной шпатлевкой.

Возможно достижение большой толщины сухой пленки. Поэтому грунт может осуществлять функции наполнителя. Время высыхания составляет около 4 часов при температуре 20°C, что относительно много.

Такое грунтование может быть использовано для защиты металла с последующим шпатлеванием, поскольку шпатлевка наносится не на голый металл.



Грунтование материалом на основе эпоксидной смолы

## Указание

Слой краски или грунта обладает вплоть до полного высыхания **поверхностной активностью**.

Можно наносить следующий слой без промежуточного шлифования (метод «мокрый по мокрому»).

Если краска не обладает этими качествами, необходимо тонкое шлифование.

**Время высыхания** делится на три фазы:

- **«пылевое высыхание»:** к лакокрасочному слою пыль больше не пристает. При надавливании на лакокрасочный слой возможно появление отпечатков на слое;
- **«монтажное высыхание»:** покрашенная деталь может быть установлена. Появление отпечатков на лакокрасочном слое возможно только при сильном надавливании. Слой еще не полностью отвердел;
- **«окончательное высыхание»:** лакокрасочный слой можно подвергнуть дальнейшей обработке или шлифовать.



# Окрашивание в сервисном предприятии

## Шпатлевание

### Полиэфирная шпатлевка

Полиэфирную шпатлевку следует наносить тонким слоем. При толстом слое шпатлевки невозможно получение качественного лакокрасочного покрытия.

Полиэфирная шпатлевка состоит из двух компонентов, которые следует смешивать непосредственно перед употреблением: **смолы и отвердителя (катализатора)**. Отвердитель следует добавлять в пропорции, указанной изготовителем; обычно от 2 до 3 г на 100 г шпатлевки (2...3 процента по весу).

Шпатлевку и отвердитель красного цвета следует смешивать шпателем до тех пор, пока не станет видно следов красного отвердителя.

Подготовленную шпатлевку следует использовать в течение от 5 до 10 минут. Слой шпатлевки следует наносить быстро и точно. Инструмент следует очистить универсальным растворителем.

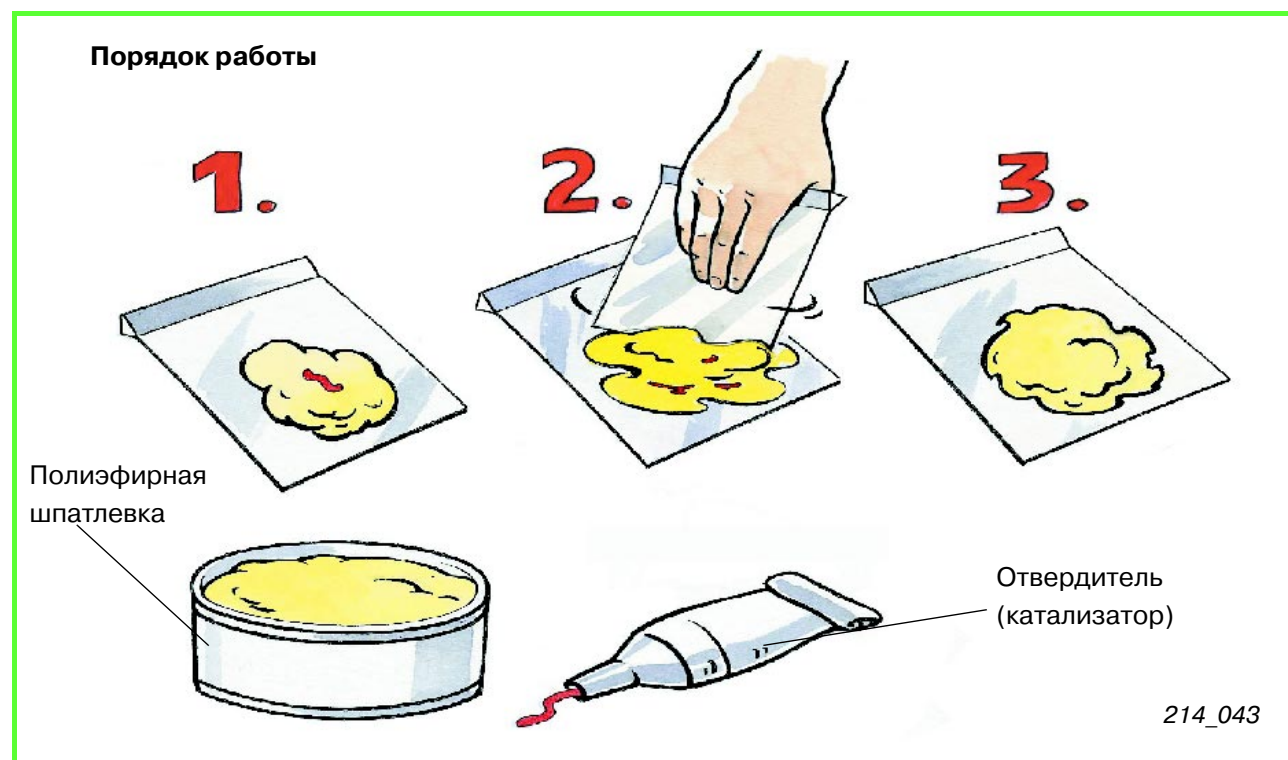
Не следует смешивать шпатлевки больше, чем требуется. Она теряет качества, необходимые для получения качественного слоя.

#### ● Слишком мало отвердителя (катализатора)

Шпатлевка не отвердевает в положенное время. Шлифование затруднено, шпатлевка сбивается в комочки, возникают царапины и риски.

#### ● Слишком много отвердителя (катализатора)

От этого шпатлевка быстрее не отвердевает. В ней остается активный отвердитель, который реагирует со смолой и пигментами наполнителя и краски. Следствием являются неравномерность окраски, образование пятен и явных контуров окрашенных мест.



Составление полиэфирной шпатлевки

## Нанесение шпатлевки

Качество лакокрасочного покрытия начинается с шпатлевания.

**Правило:**  
**чем тщательнее шпатлевание, тем меньше шлифования.**

Подлежащие окраске поверхности металла должны быть обезжирены и отшлифованы. Толщина слоя шпатлевки более 400...500 мкм недопустима.

Полиэфирную шпатлевку следует наносить только на голый стальной лист. На оцинкованном металле такая шпатлевка хорошо не держится. Здесь следует использовать универсальную шпатлевку, которая одинаково хорошо держится на стальных и оцинкованных панелях. Можно наносить полиэфирную шпатлевку на грунт на основе эпоксидной смолы.

## Указание к подготовке шпатлевки

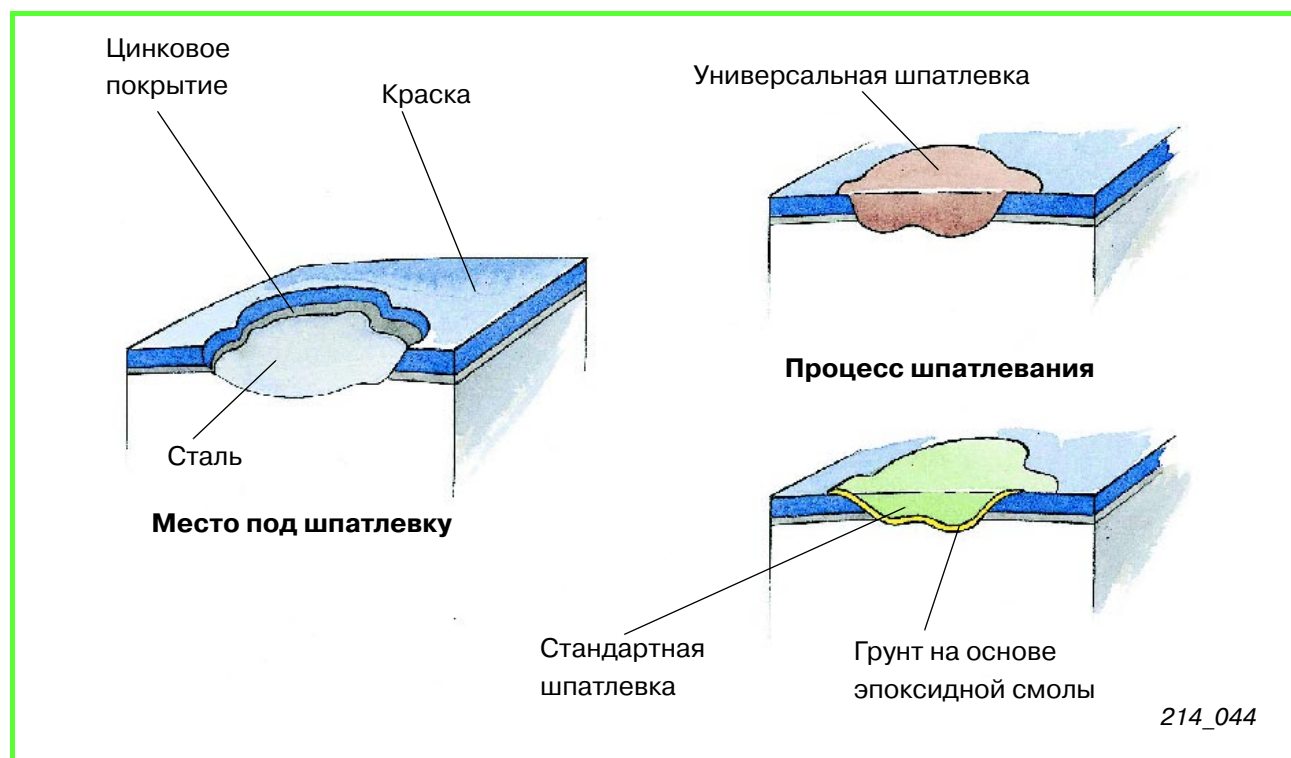
Во время хранения шпатлевки твердые частицы осаждаются, а смола образует пленку.

Поэтому перед употреблением шпатлевку следует тщательно перемешать для обеспечения равномерного смешения смолы и твердого наполнителя.

Иначе невозможно достичь нужного соотношения при добавлении отвердителя, так как наполнитель не будет участвовать в реакции.

Для вынимания шпатлевки из емкости необходимо использовать только чистый инструмент.

Остатки шпатлевки или отвердителя на инструменте вступают в реакцию с содержимым емкости, в результате чего оставшаяся шпатлевка придет в негодность.



Шпатлевание оцинкованной панели

# Окрашивание в сервисном предприятии

## Шлифование слоя шпатлевки

Время высыхания и отверждения полиэфирной шпатлевки невелико — примерно 30 минут при 20°C. Поэтому уже относительно скоро можно начинать шлифование.

Недостаточное высыхание слоя шпатлевки ведет к тем же негативным последствиям, какие наблюдаются при несоблюдении правильной пропорции при смешивании с отвердителем:

забивание шлифовальных средств клейкими остатками смолы.

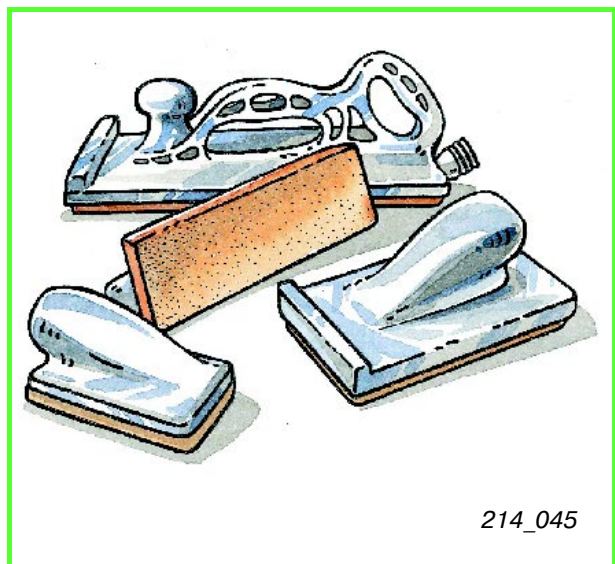
Очистка поверхности слоя шпатлевки чистящим растворителем облегчает и ускоряет процесс шлифования.

Для шлифования используют шкурку средней зернистостью, P80 или P120. По окончании шлифовальные риски выводят шлифовальной шкуркой зернистостью P240.

Шлифование производится как вручную, так и посредством электрического инструмента.

Для шлифования плоских, гладких поверхностей лучше всего подходят шлифовальный инструмент с твердым бруском под шкуркой.

Для неплоских поверхностей используют специальный инструмент.



Ручной шлифовальный инструмент



Для полиэфирной шпатлевки применяют сухое шлифование. **Использование воды исключено.**

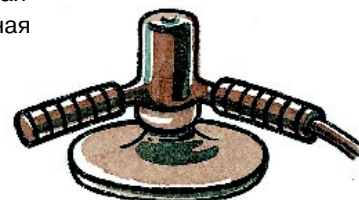
Полиэфирная шпатлевка склонна поглощать влагу. При высокотемпературной сушке лакокрасочная поверхность может иметь дефекты. Кроме того, при мокром шлифовании повышается вероятность образования коррозии.

Пневматическая шлифовальная машинка



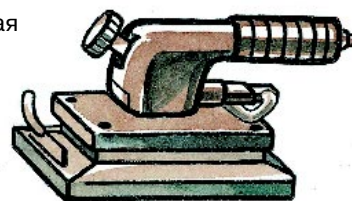
214\_045A

Вращательная шлифовальная машинка



214\_045B

Поступательная шлифовальная машинка



214\_045C

Вращательно-поступательная шлифовальная машинка



214\_045D

Шлифовальные машинки

Если после шлифования потребуется повторное шпатлевание, следует при помощи сжатого воздуха удалить шлифовальную пыль и частицы шлифовальной бумаги.

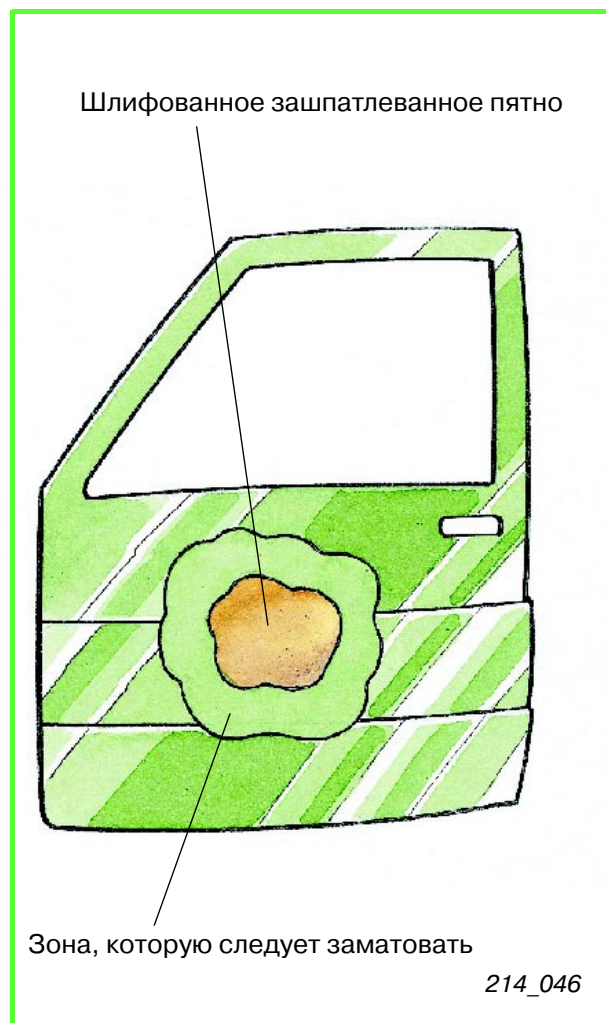
Для предупреждения повреждения и загрязнения пограничных поверхностей при шпатлевании и, особенно, при шлифовании следует прикрыть все подвергаемые опасности зоны.

Если после шлифования оголяются участки голого металла, их следует покрыть слоем защитного грунта и затем слоем наполнителя. При больших поверхностях нанесение наполнителя должно следовать за нанесением шпатлевки, поскольку зашпатлеванные поверхности должны быть покрыты наполнителем.

Граничные зоны следует подвергнуть шлифованию тонкой шкуркой или **заматовать**. Следует заматовать зону шириной примерно 15 см вокруг зашпатлеванной поверхности.

Это можно сделать посредством:

- ручного шлифовального инструмента;
- обычной шлифовальной бумаги;
- шлифовальной машинки.



Зашпатлеванная поверхность и зона вокруг нее



# Окрашивание в сервисном предприятии

## Нанесение наполнителя

Слоя наполнителя образует подложку для лакокрасочного покрытия. Краска должна быть нанесена только на слой наполнителя или на старый лакокрасочный слой.

## Назначение наполнителя

Наполнитель имеет следующие функции:

- выравнивание неровностей ремонтируемой поверхности;
- покрытие слоев шпатлевки и грунта;
- подложка для слоя краски в целях достижения оптимального состояния поверхности под краску и хорошего глянца.

Краску **нельзя** наносить непосредственно на шпатлевку или на грунт.

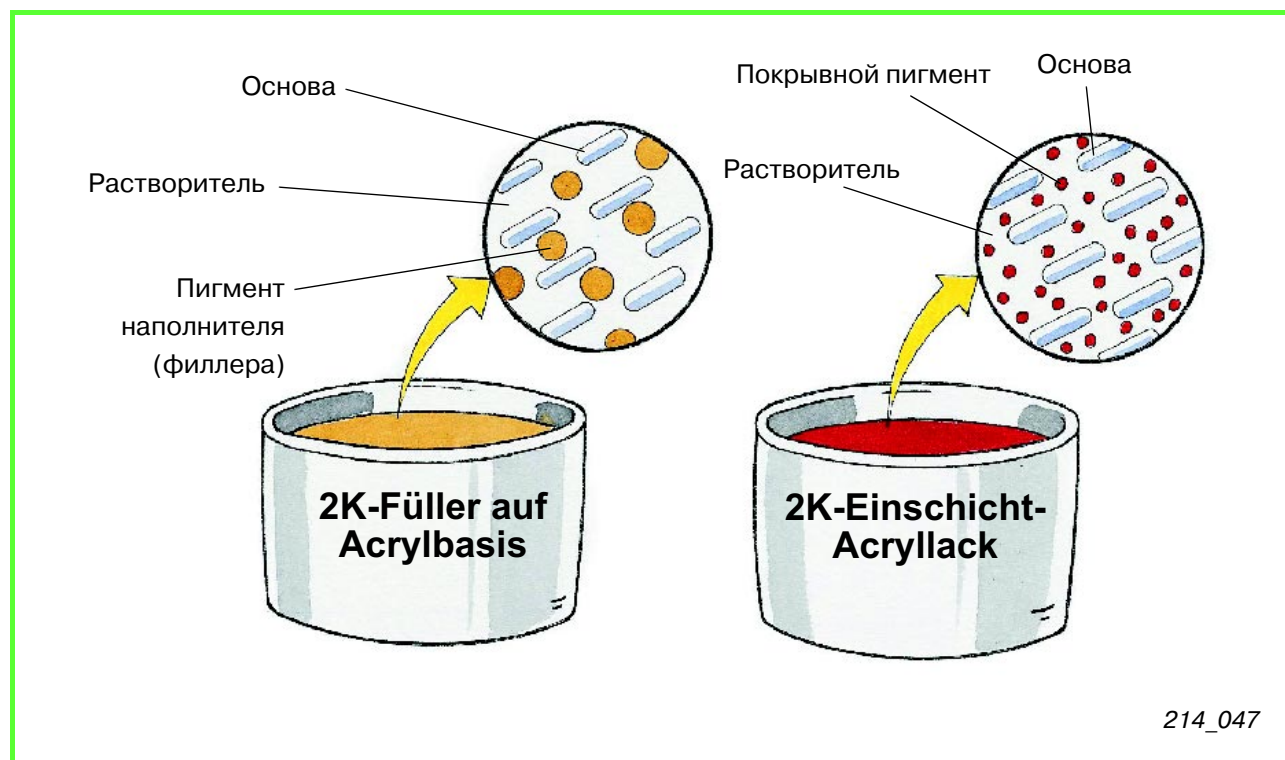
В противном случае следствием будут низкое качество окрашенной поверхности и дефекты лакокрасочного покрытия.

Наполнители представляют собой двухкомпонентные составы на акриловой основе и имеют качества, сходные с двухкомпонентными эмалями. Могут быть использованы различные пигменты.

## Содержание твердого компонента

Наполнительная способность филлера определяется содержанием в нем твердого компонента. Наполнительная способность классифицируется следующим способом:

- **стандарт:** стандартное содержание твердого компонента;
- **MS:** среднее содержание твердого компонента;
- **HS:** высокое содержание твердого компонента.



Двухкомпонентный наполнитель (филлер)

## Процесс нанесения

Одним из методов нанесения наполнителя является способ **«мокрый по мокрому»**. Наполнитель наносится в качестве промежуточного или изоляционного слоя без выглаживания неровностей. Окрашивать следует, пока наполнитель сохраняет способность надежно удерживать краску.

**Наполнитель, допускающий шлифование**, используется чаще всего. Наполнитель полностью затвердевает, и его можно шлифовать.

**Цветные наполнители** используют, когда хотят нанести как можно меньше краски, чтобы избежать различия оттенков покрытия. Подложка при подмешивании краски соответствует по цвету окончательному лакокрасочному покрытию.

## Рецепты

Вид применяемого наполнителя определяется характером ремонта и окрашиваемой поверхности. Путем соответствующего пропорционального соотношения отвердителя, растворителя, добавок можно целенаправленно придать наполнителю определенные качества.

Важным является выбор отвердителя и растворителя в зависимости от температуры окружающей среды:

- «быстрый» наполнитель для температуры ниже 18°C;
- «средний» наполнитель для температуры от 18 до 25°C;
- «медленный» наполнитель для температуры выше 25°C.

Жизнеспособность наполнителей на акриловой основе составляет от 30 до 60 минут.

Не следует наносить наполнителя больше, чем необходимо!



Применение наполнителей	
Поверхность под окраску	Требуемый наполнитель
Заменяемая деталь кузова	Стандарт или MS
Панель с небольшими ремонтируемыми участками	MS
Ремонтируемые целиком панели	HS
Внутренние детали	«Мокрый по мокрому»
Нормальное качество лакокрасочного покрытия	«Мокрый по мокрому»
Высокое качество лакокрасочного покрытия	Наполнитель для последующего шлифования
Краски с небольшой покрывной способностью	Цветной наполнитель

# Окрашивание в сервисном предприятии

## Нанесение наполнителя

При замене деталей кузова и при больших поверхностях, подлежащих ремонту, наполнитель наносится на всю деталь кузова.

При небольших поверхностях наполнитель должен закрывать слой шпатлевки и загрунтованную поверхность.

Нанесение осуществляют краскопультотом с подходящим для данного наполнителя распылителем, что лучше всего делать в окрасочной камере.

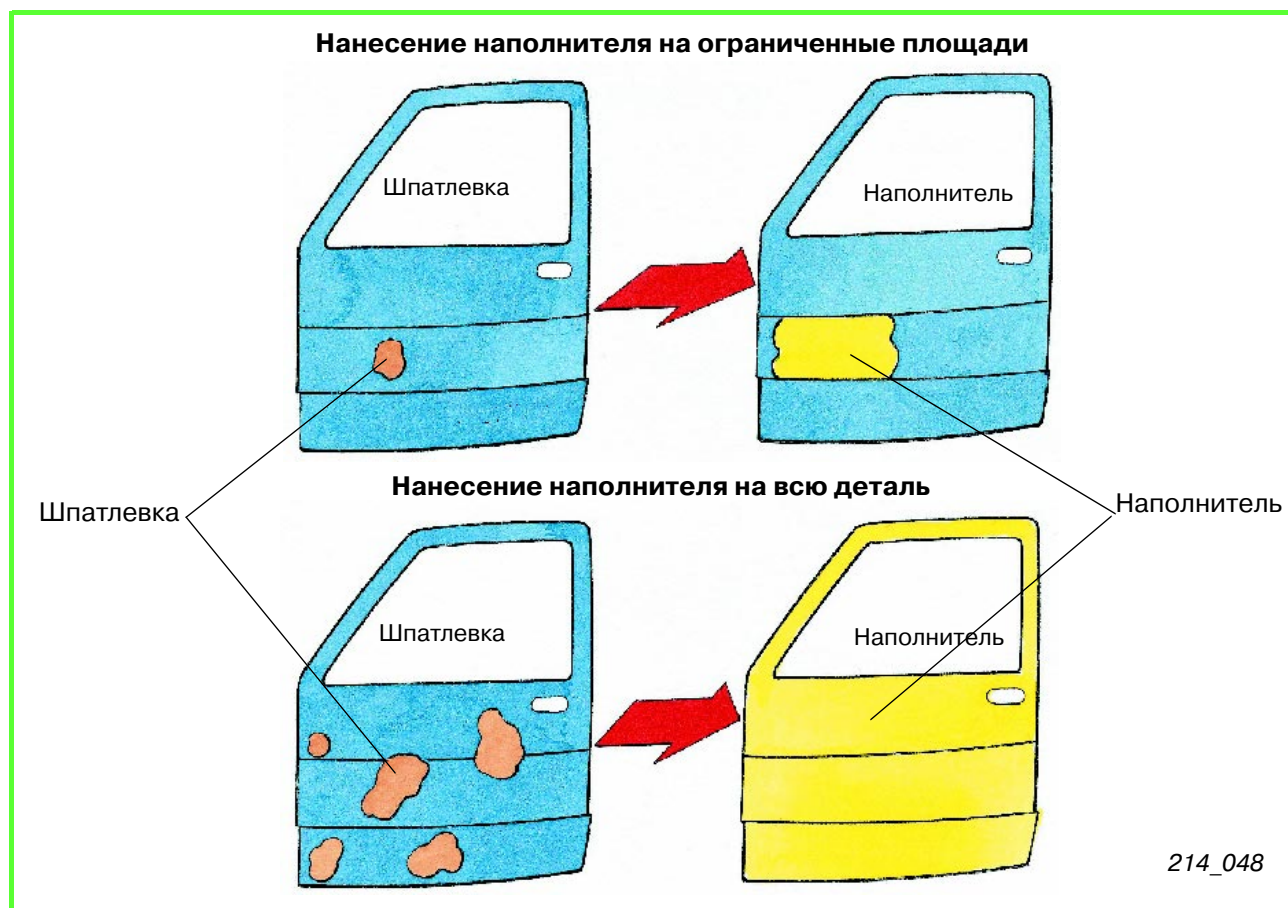
Посредством HVLP-краскопультотом (большой производительности при малом давлении) может быть достигнуто хорошее покрытие наполнителем.

Предписанное время сушки следует прежде всего соблюдать при средней и большой толщине слоя, поскольку возможен брак при недостаточном высыхании.

Время между нанесением двух слоев должно составлять от 5 до 10 минут.



При нанесении наполнителя следует покрывать им и граничные зоны.





## Процесс нанесения наполнителя краскопультom

При нанесении наполнителя, предназначенного для последующего шлифования, для удаления неровностей необходимо несколько проходов краскопультa.

Например, при небольших площадях, подлежащих ремонту, на этих местах слой наполнителя на шпатлевке должен быть толще, чем в граничных зонах.

При нескольких проходах краскопультom каждый раз следует покрывать большую площадь, чем предыдущий раз.

## Обоснование

При каждом проходе краскопультa наполнитель концентрируется на границе нанесенного слоя.

Следующий проход краскопультa покрывает эти отложения, и они должны быть удалены последующим шлифованием.

Иначе при заключительном нанесении краски возможно появление дефектов окраски вследствие абсорбции (поглощения) краски этими отложениями.



### Правильное ведение краскопультa при нанесении наполнителя

Отложения наполнителя



### Неправильное ведение краскопультa при нанесении наполнителя

Отложения наполнителя



214\_038

# Окрашивание в сервисном предприятии

## Шлифование слоя наполнителя

Слой наполнителя следует тщательно отшлифовать. При недостаточном шлифовании результатом будут дефекты лакокрасочного покрытия.

Наполнитель следует начинать шлифовать после его полного высыхания. При этом следует обратить особое внимание на слои увеличенной толщины.

Шлифование не полностью высохшего наполнителя ведет к образованию рисок от шлифования и забиванию шлифовальной шкурки.

Длительность сушки зависит от вида и толщины слоя наполнителя. Она составляет от 3 до 12 часов при 20°C.

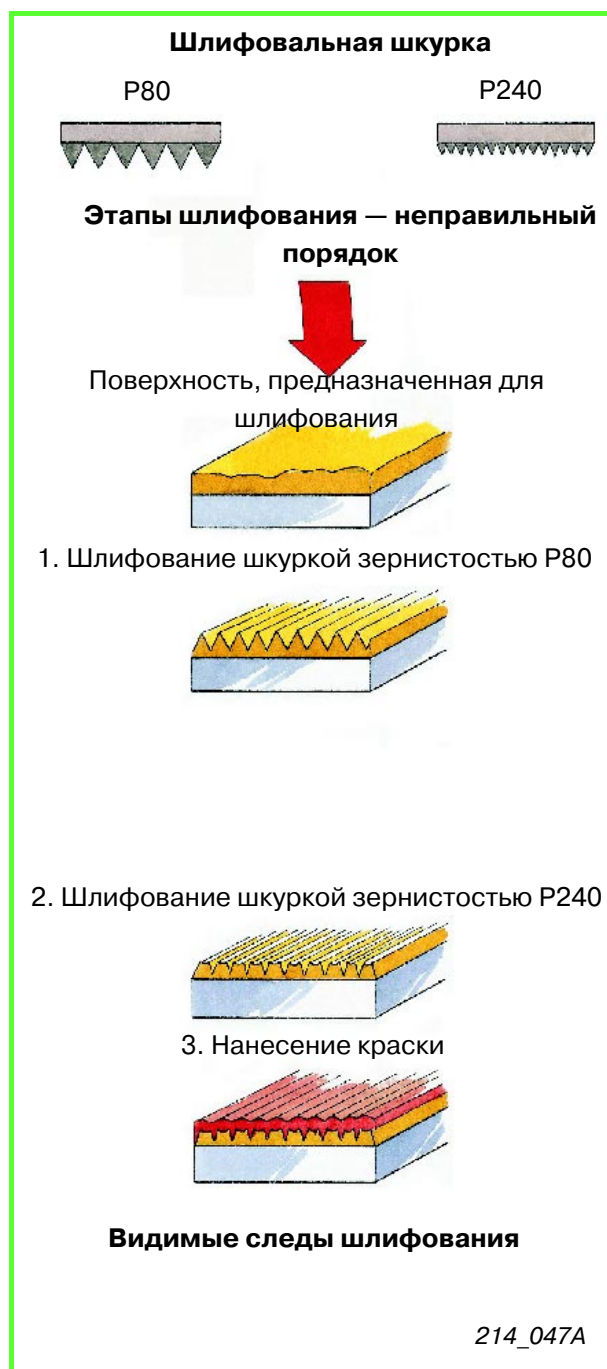
Процесс шлифования имеет два этапа:

- грубое шлифование;
- тонкое шлифование.

Грубое шлифование выравнивает слой наполнителя на поверхности. При этом используется шлифовальные шкурки большой зернистости.

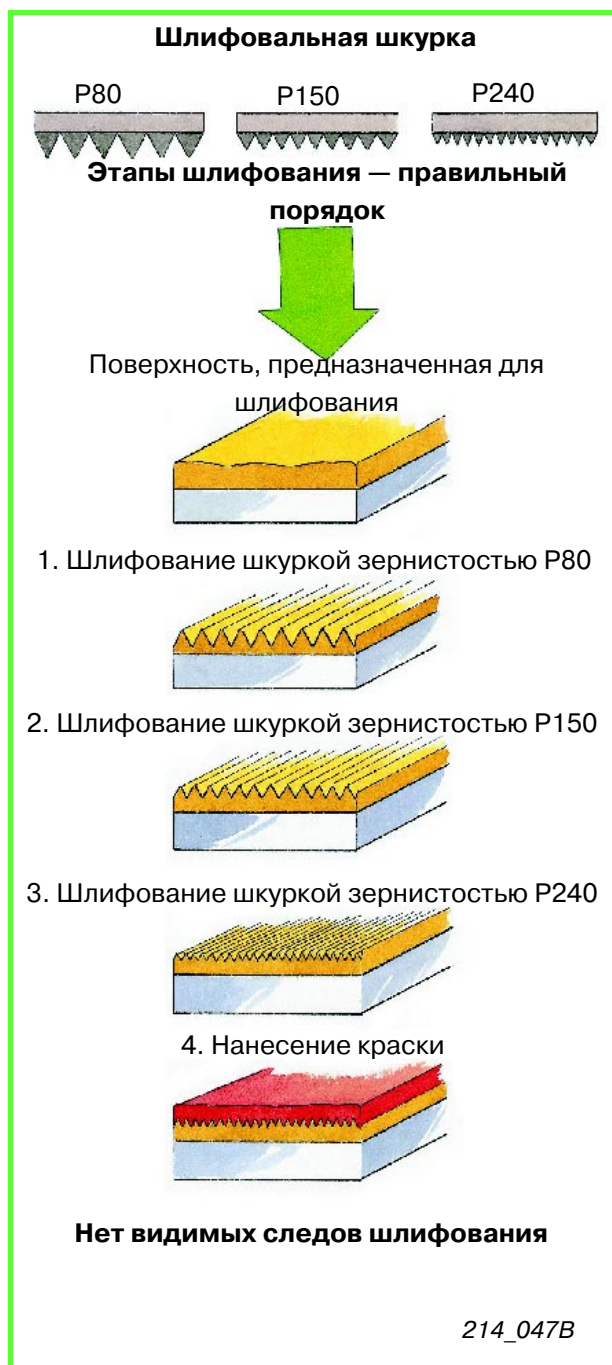
Назначением тонкого шлифования является достижение необходимой структуры поверхности с тем, чтобы краска хорошо пристала и прикрыла следы шлифования. Для этого используются шлифовальные шкурки малой зернистости.

## Неправильный порядок работы при шлифовании слоя наполнителя



Видимые следы шлифования

## Правильный порядок работы при шлифовании слоя наполнителя



Отсутствие следов шлифования

## Ступенчатое шлифование

При ступенчатом шлифовании начинают с грубой шкурки и заканчивают шкуркой малой зернистости.

При ступенчатом шлифовании не следует пользоваться слишком грубой шкуркой, так как иначе будут нанесены слишком глубокие царапины на слое наполнителя.

По нормам FEPA (см. стр. 8) переход к шлифованию шкуркой малой зернистостью должно осуществляться в три приема.

## Окончательное шлифование под одно- или двухслойное окрашивание

Процесс окончательного шлифования зависит от того, будет ли произведена окраска в один или в два слоя.

Толщина пленки при однослойной окраске больше, чем при двухслойной. При двухслойной окраске закрывание следов шлифования осуществляется слоем краски, а не прозрачного лака. Поэтому однослойная окраска закрывает более глубокие следы шлифования.

## Сухое и мокрое шлифование

Слой наполнителя может быть выровнен сухим или мокрым шлифованием. При сухом шлифовании качественная поверхность достигается быстрее, чем при мокрым. Мокрое шлифование осуществляют вручную, при этом образуется большое количество отходов шлифования. При сухом шлифовании используют шлифовальные машинки с отсосом. При мокром шлифовании можно благодаря присутствию воды использовать шлифовальную шкурку с меньшей зернистостью, чем при сухом шлифовании.



# Вопросы для самопроверки

---

## 1.) Что такое окисление?

- A  Химическая реакция воды с поверхностью металла.
- B  Химический процесс, при котором два вещества обмениваются электронами.
- C  Химическая реакция кислорода воздуха с поверхностью металла.

## 2.) Что такое гальванический элемент?

- A  Взаимное расположение анода и катода.
- B  Взаимное расположение двух катодов.
- C  Взаимное расположение двух анодов.

## 3.) Почему в автомобилестроении используют цинк для покрытия стального листа?

- A  Потому что цинк обладает большей склонностью к окислению, чем сталь.
- B  Потому что цинк обладает меньшей склонностью к окислению, чем сталь.
- C  Потому что увеличивается прочность стального листа.

## 4.) Какие минералы применяют в качестве шлифовальных средств?

- A  Окись алюминия, корунд, кварц
- B  Окись алюминия, корунд, карбид кремния
- C  Окись алюминия, корунд, карборунд
- D  Корунд, карбид кремния, алмаз



**5.) Какие положения относительно зернистости шлифовальных средств справедливы?**

- A  Размер частиц нормируется по FEPA-шкале.
- B  Размер частиц обозначается числом, стоящей за ним буквой **P** и еще одним числом.
- C  Зернистость устанавливается по средней величине зерна шлифовального средства.

**6.) Что такое грунтование?**

- A  Слой грунта для закрытия пор
- B  Слой грунта для выравнивания неровностей
- C  Подложечный слой для краски
- D  Антикоррозионная защита

**7.) Какие составные части краски?**

- A  Основа, растворитель, наполнитель.
- B  Основа, пигмент, растворитель, добавки
- C  Пигмент, растворитель, отвердитель
- D  Основа, отвердитель, добавки

**8.) Какие виды высыхания возможны при окраске автомобиля?**

- A  Высыхание при испарении растворителя
- B  Высыхание вследствие химической реакции растворителя с основой
- C  Высыхание посредством окисления основы
- D  Высыхание вследствие полимеризации компонентов



# Вопросы для самопроверки

---

## 9.) Что такое двухкомпонентная краска?

- A  Краска, которая состоит из двух компонентов: основы и пигмента.
- B  Краска, которую получают перед нанесением смешиванием двух компонентов.
- C  Краска, которая состоит из двух компонентов: катализатора и активатора.

## 10.) Какова правильная последовательность заводской окраски?

- A  Фосфатирование, катафорез, грунтование, окончательная окраска
- B  Фосфатирование, цинкование, катафорез, грунтование, окончательная окраска
- C  Цинкование, катафорез, фосфатирование, грунтование, окончательная окраска

## 11.) Что понимают под катафорезом?

- A  Защитное покрытие запасных частей перед складированием
- B  Защитное грунтование кузовов и запасных частей
- C  Матовочерное лаковое покрытие

## 12.) Какой вид грунта лучше всего подходит для заменяемой панели кузова из голого стального листа без слоя шпатлевки?

- A  Кислотный грунт
- B  Грунт на основе эпоксидной смолы
- C  Ни один из перечисленных грунтов



**13.) Какая разница между шлифованием шпатлевки и шлифованием наполнителя?**

- A  Наполнитель следует обязательно шлифовать всухую, а шпатлевку можно также шлифовать с использованием воды.
- B  Шпатлевку следует обязательно шлифовать всухую, а наполнитель следует шлифовать с использованием воды.
- C  Шпатлевку следует обязательно шлифовать всухую, а наполнитель можно шлифовать также с использованием воды.

**14.) Что понимают при нанесении наполнителя под HS-материалом?**

- A  Материал с высокой прочностью
- B  Материал с высоким содержанием пигмента
- C  Материал с высоким содержанием основы

**15.) Для какой детали кузова, подлежащей ремонту, лучше всего подходит MS-наполнитель?**

- A  Заменяемой детали
- B  Детали с небольшими ремонтируемыми поверхностями
- C  Ремонтируемой детали
- D  Внутренней детали кузова

**16.) Что понимают под правильным ступенчатым шлифованием слоя наполнителя?**

- A  Грубое шлифование с P80, тонкое шлифование с P240
- B  Грубое шлифование с P80, тонкое шлифование с P250, окончательное шлифование с P240
- C  Оба перечисленных процесса представляют собой правильное ступенчатое шлифование



# Глоссарий

## Абсорбция

1) Физика: частичное или полное поглощение электромагнитного излучения или излучения частиц при прохождении через какой-либо материал. Энергия поглощаемого излучения при этом преобразуется в теплоту (теплота абсорбции).  
2) Химия: поглощение газов и паров жидкостями или твердыми телами и равномерное распределение внутри абсорбирующего вещества.  
3) Биология: всасывание жидкостей и паров клетками.

## Акриловая кислота

Углеродная кислота с сильным запахом; исходный материал для получения полиакриловых кислот и смешанных полимеризированных веществ (особенно красок).

## Акриловая смола

Искусственная смола из полимеризованных акриловых кислот; бесцветный термопластичный материал.

## Активатор

Вещество, которое повышает эффективность катализатора.

## Ацетон

Бесцветная, сильнопахнущая, огнеопасная жидкость; широко распространенный растворитель и обезжиривающее средство.

## Восстановление

Химия: процесс, обратный процессу окисления, при котором химический элемент или соединения принимает электроны, которые отдает другая субстанция (которая при этом окисляется).

## Вязкость

Свойство, определяемое величиной внутреннего трения, которое обуславливает качества жидкой или газообразной среды. Вязкость наряду с термодинамическим давлением определяет поведение среды при ее деформации, при которой отдельные слои жидкости или газа сдвигаются один относительно другого.

## Дисперсия

Физика: (дисперсная система) — система (вещество), состоящее из двух или большего числа фаз (смесь), при которой одно вещество (дисперсная фаза) распределено в другом (диспергене) в очень измельченном виде. Дисперсная фаза как и дисперген, могут быть в газообразном, жидком или твердом состоянии. Примерами дисперсии являются суспензии, аэрозоли, эмульсии, дым.

## Дисперсионная краска

Покрывная краска, состоящая из дисперсионной основы и пигмента.

## Дуплекс

Определение состояний со значением «двойной».

## Карбид кремния

Кремниевое-углеродное соединение; служит в качестве шлифовального средства (карборунд) и огнеупорного материала.

## Карборунд

Шлифовальный материал высокой твердости из карбида кальция или окиси алюминия.

## Катализатор

1. Химия: вещество, которое и в малом количестве изменяет скорость протекания химических реакций, чаще всего ускоряет, без расхода самого катализатора. Важными катализаторами среди других являются окись ванадия, платина, никель, активированный уголь, металлоорганические комплексы соединения и ионообменные смолы.  
2. Техника: каталитический нейтрализатор обработавших газов.

## Катафорез

Электрофорез положительно заряженных частиц в направлении катода.

## Компоненты

Составные части, из которых состоит какое-либо единое целое или в которые оно может быть разложено; например, компоненты композитного вещества.

## Кристаллический

Указывающий на кристаллическую структуру: к ним относятся определенные минералы.

## Лаки

Наносимые на поверхности вещества: истинные или коллоидные растворы твердых веществ в жидких растворителях, которые после нанесения и высыхания образуют сплошную прикрепленную к поверхности пленку.

## Мос

Фридрих Мос, немецкий ученый. Ввел классификацию минералов и в 1812 году создал на основании этой классификации шкалу твердости (шкалу Моса).





### Окисление

Окисление представляет собой реакцию соединения химических элементов или веществ с кислородом (например, при горении). С позиций электронной теории окисление представляет собой процесс, при котором химические элементы или соединения отдают электроны, которые принимаются другими веществами. Окисление является обратным (и постоянно с ним связанным) процессом восстановлению.

### Осаждение

Процесс образования осадка вследствие опускания тяжелых частиц, выпадения растворенных составных частей из растворов.

### Пассивирование

Химия: образование пленки смешанного электрохимического и механического характера на наружной поверхности металлов, благодаря чему металл становится относительно стойким к проявлениям агрессивных воздействий химического свойства (растворение, коррозия). Вследствие электролитических процессов или окисления образуется очень тонкая, невидимая, сплошная пленка из окиси, которая защищает металл, например, железо, алюминий, хром.

### Перфорация

в общем понимании: пробивание какого-либо материала, например, для получения ряда отверстий.

### Пигмент

Цветное вещество в виде зерен. Пигмент определяет цвет.

### Полимеризация

Важнейшая из трех реакций для производства макромолекул посредством соединения ненасыщенных мономеров или мономеров с нестабильной кольцевой структурой, например, эпоксидов, лактама, при которой никакие низкомолекулярные продукты не расщепляются. Продукты полимеризации (полимеризаторы) состоят из смеси полимеров, которые подразделяются в соответствии со степенью полимеризации их.

### Силикон

Кремниевосодержащая пластмасса с высокой термостойкостью.

### Силиконы

Синтетические полимерные кремниво-органические соединения. Силиконы термически и химически очень стойки, водостойки; они находят разнообразное применение. Например, силиконовые масла (с короткими цепными молекулами) используют в качестве рабочих жидкостей для гидросистем, смазочных материалов, пеногасителей, для нанесения рисунка на ткани и бумагу; силиконовые смазки (с

длинными цепными молекулами) применяют в качестве смазочных материалов; силиконовые каучуки (с длинными, связанными процессом вулканизации между собой цепными молекулами) используют износо-, погодо-, влаго- и кислотостойкие уплотнительные материалы: силиконовые смолы (с округленными сильно связанными между собой молекулами) применяют в качестве изоляционных материалов и основы для изготовления термостойких красок и лаков.

### Стеарин

Соль стеариновой кислоты (химическое определение).

### Фенол

Бензольная производная гидроксильной группы: бесцветная кристаллическая субстанция с характерным запахом.

### Фосфаты

Соли фосфорной кислоты.

### Фунгициды

Вещества, которые уже при малой концентрации уничтожают грибок. Процесс прекращения роста грибка без уничтожения его часто определяется только степенью концентрации фунгицида и длительности его применения.

### Целлюлоза

Основная составная часть стенки клетки растений.

### Цинк

Химический элемент, металл, порядковый номер 30.

### Шлифовальная бумага

Прочная бумага, используемая для шлифования, на которую наклеены зерна шлифовального материала; в зависимости от вида шлифовального вещества различают различные типы шлифовальных бумаг. Для мокрого шлифования наполнителя и лакокрасочного слоя используют водостойкую шлифовальную бумагу.

### Электрохимические элементы

Источники тока, в которых химическая энергия преобразуется непосредственно в электрическую энергию. Незаряжаемые первичные или гальванические элементы создают электролитическое напряжение, при этом твердый проводник (металлический или угольный стержень) погружен в раствор электролита. Сухие элементы создают напряжение 1,5 вольта, их используют в карманных фонарях и небольших приборах. Наиболее распространенным перезаряжаемым электрохимическим элементом является свинцовый аккумулятор.



# Глоссарий

---

## *Электроды*

*Электропроводные, большей частью металлические части, которые обеспечивают перенос электрически заряженных частиц между двумя средами или служат для создания электромагнитных полей. Положительный электрод называется анодом, отрицательный — катодом.*

## *Электролитический*

*Проводящий электрический ток и растворяющий себя в растворе.*

## *Электрофорез*

*Общее движение электрически заряженных частиц в среде (например, в фильтровальной бумаге) при приложении электрического напряжения.*

## *Эмультор*

*Средства (например, гуммирабик), который облегчает процесс эмульсии.*

## *Эпоксидные смолы*

*Эпоксидные смолы — это жидкие или твердые искусственные смолы, содержащие группу эпоксидов; используются в качестве литевых смол, лаков.*

## *Эстетический*

*Прекрасный, стильный, красивый, приятный на вид.*







2:1

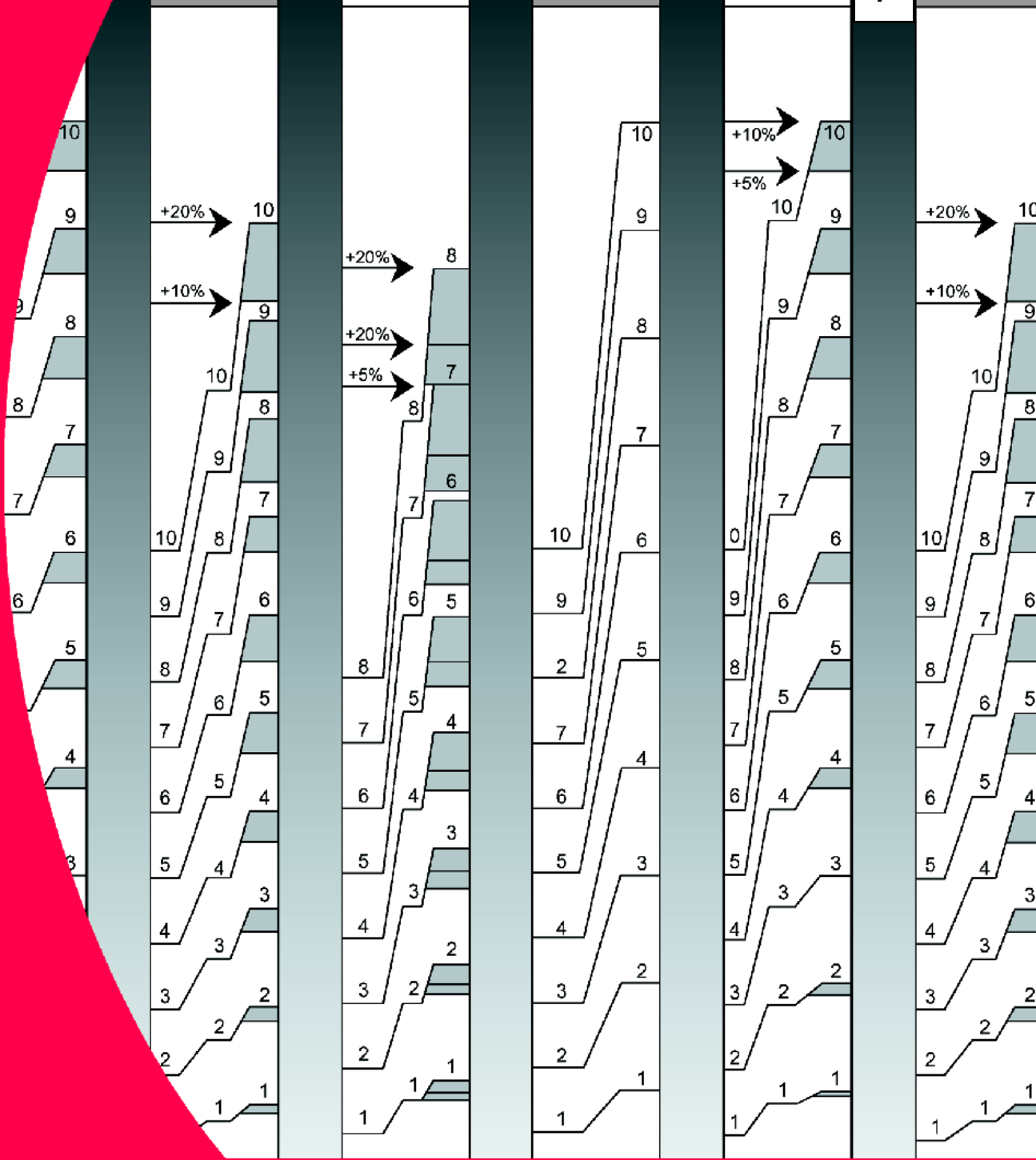
2:1

2:1

2:1

214

2:1



Только для внутреннего пользования © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Все права принадлежат концерну ФОЛЬКСВАГЕН АГ.

Все права сохраняются и на последующие изменения.

940.2810.33.75 по состоянию на 03.99

Перевод и верстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»

www.volkswagen.ru, www.quattro.ru