

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ ЛАКОКРАСОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

**Ключевые слова:** автомобильные эмали, адгезия, краски, лаки, лакокрасочные материалы.

**Аннотация.** Различные лакокрасочные материалы имеют свои достоинства и недостатки. При их выборе нужно найти компромисс, удовлетворяющий всем, иногда противоречивым, требованиям.

Каждый владелец автомобиля рано или поздно будет вынужден познакомиться с миром автомобильных красок. Целью данной статьи является сравнительный анализ основных видов лакокрасочных покрытий для автомобилей и выбор наиболее универсального лакокрасочного материала.

Все виды автомобильных красок состоят из одних и тех же основных составляющих:

- пигмент – это порошкообразный элемент краски, отвечающий за ее тон и цвет;
- связующее вещество – это элемент, который придает краске важное свойство – адгезию, то есть способность удерживаться на окрашиваемой поверхности; связующее вещество надежно удерживает красящий пигмент и после окраски образует ровную глянцевую поверхность;
- растворитель – это элемент, придающий краске свойства жидкости, необходимые для ее равномерного нанесения; в процессе окрашивания растворитель испаряется, оставляя двухкомпонентную смесь из пигмента и связующего вещества.

Выделим основные и используемые лакокрасочные покрытия [1].

Целлюлозные краски – этот материал давно применяется в сфере машиностроения. В состав таких красок входит нитрорастворитель, который быстро испаряется при обычной температуре окружающей среды, поэтому и само покрытие высыхает быстро. В связи с этим нет необходимости проводить покраску в специальном закрытом боксе во избежание загрязнения свежевывкрашенного кузова оседающей пылью.

Недостатки целлюлозных красок следующие:

- они огнеопасны, так как характеризуются низкой температурой возгорания;
- однократное нанесение целлюлозной краски на корпус автомобиля образует тонкую пленку, поэтому для качественной покраски требуется несколько слоев с тщательной сушкой каждого из них;
- целлюлозные краски быстро теряют яркость цвета;
- сами по себе такие покрытия не обладают достаточным блеском, поэтому после покраски требуется еще и полировка.

Глифталевая автоэмаль, в отличие от целлюлозной, образует более толстую, прочную пленку, а также не требует последующей полировки. Однако глифталевая краска достаточно долго сохнет: при температуре 20–25 °С покрытие становится твердым через сутки, а полностью теряет чувствительность к растворителям и механическому воздействию лишь спустя 15–30 дней.

Глифталевые лаки можно сушить и при более высокой температуре (60–80 °С), но тогда появляется риск повреждения пластиковых деталей кузова. Перед покраской глифталевым лаком поверхность должна быть тщательно загрунтована, чтобы сцепление с краской было более прочным. При разведении с растворителем нужно обязательно учитывать, что вязкость лака может изменяться в зависимости от температуры окружающей среды. Чаще всего степень разведения варьируется в пределах 15–35 %.

При использовании акриловых автоэмалей можно быстро и качественно покрасить автомобиль. После нанесения этого материала поверхность получается прочной, однородной и блестящей. Акриловые покрытия быстро затвердевают и быстро приобретают устойчивость к растворителям и механическим повреждениям.

Единственный минус – низкая покрывная способность, то есть для достижения максимального эффекта нужно наносить на кузов несколько слоев эмали. Проводить лакировку акрилового покрытия не обязательно. Но если требуется сделать поверхность идеально ровной, а цвет – еще более глубоким, то необходимо нанести 1–2 слоя лака. Перед нанесением лака слой акрила нужно тщательно высушить и отшлифовать мелкой шкуркой.

Алкидные автоэмали – еще один привлекательный по соотношению цены и качества вариант. Основные преимущества этих красок – легкость нанесения, хорошая покрывная способность, стойкость к химическим и механическим воздействиям. Недостаток – необходимость длительной сушки покрытия из-за образования пленки на поверхности краски, замедляющей затвердевание внутренних слоев. Решить эту

проблему можно повышением температуры сушки, а также добавлением в эмаль специального материала – ускорителя.

Если покрасить автомобиль нужно не полностью, а лишь избавиться от мелких дефектов покрытия, то удобнее использовать нитрокраску. Она очень быстро сохнет, но обладает низкой атмосферостойкостью, поэтому нитрокраски используются преимущественно для текущего ремонта кузова и требуют обязательного нанесения финишного слоя лака.

Очень часто применяются краски с металлическим эффектом. Покрытие, созданное при помощи красок-металликов, может быть одно-, двух- или трехслойным.

Процесс нанесения однослойного металлика похож на покраску меламиноалкидными эмалями, так как в состав входит лак. Сложность работы с однослойными металликами состоит в том, что при образовании подтека его практически невозможно убрать, так как свежескрашенный кузов нельзя полировать.

Механизм работы с двухслойным металликом следующий: на грунтованную поверхность сначала наносится краска-металлик требуемого цвета, а затем – лак. Лакировка проводится только после полного высыхания металлика, на что уходит не менее получаса. Единственная функция краски здесь – придание кузову определенного цвета, тогда как лак делает покрытие и атмосферостойким, и прочным, и блестящим. При использовании этого метода покраски обычно ограничиваются двумя слоями (металлик и лак), но это число может быть и больше в зависимости от покрывной способности краски.

Примеры трехслойной покраски – покрытия типа «хамелеон» или «белый перламутр». Покраска автомобиля при этом проводится по следующей технологии:

- 1) кузов тщательно грунтуется;
- 2) наносится первый слой краски – грунт-тонер, придающий автомобилю базовый цвет;
- 3) наносится второй слой краски, обеспечивающий нужный эффект, например, перламутр. Он полупрозрачный, поэтому не перекрывает базовый цвет корпуса;
- 4) наносится лак.

Качество покрытия будет отличным, если заранее выяснить, какая краска лучше. Металлик или перламутр, применяемый для покраски, характеризуется сложностью состава и технологии изготовления, поэтому доверять можно только известным производителям. Такой автомобиль смотрится дорого и солидно, но его довольно трудно ремонтировать, даже если речь идет о мелких сколах и царапинах [2].

Важным преимуществом порошковых составов является полное отсутствие загрязнения окружающей среды при их нанесении.

Порошковые материалы высокоэффективны и характеризуются малыми потерями, в т. ч. при отделке непрофильных поверхностей. Однако для их производства и нанесения необходимо специальное оборудование, кроме того, процесс окрашивания взрыво- и пожароопасен. К тому же, затраты электроэнергии на отделочные работы довольно велики. Еще один минус – порошковые материалы нельзя использовать в быту.

Для получения порошковых материалов используют термореактивные и термопластичные пленкообразователи. Термопластичные порошковые композиции можно изготовить на основе нейлона, поливинилхлорида, ацетона и бутирата целлюлозы, полиэтилена. Такие порошки перед нанесением диспергируются в воде. Примером являются суспензионные лакокрасочные материалы или водные порошковые суспензии, наносимые методом электроосаждения. Термореактивными пленкообразователями могут служить эпоксидные, полиакриловые, полиуретановые олигомеры и полиэфир.

Полиэфирные порошковые материалы создаются на основе гидроксилсодержащих полиэфиров и отверждаются меламиноформальдегидными или блокированными изоцианатами. Известны также материалы на основе кислых полиэфиров, отверждаемых эпоксидными смолами. Разработаны также акриловые композиции, но они имеют умеренные эксплуатационные свойства и нестабильны при хранении.

Широкое применение получили эпоксидные порошковые материалы на основе диановых смол, отверждаемых аминами. На их долю приходится 80 % объема выпуска термореактивных порошковых материалов. Эти краски представляют собой одноупаковочную систему, отверждающуюся при температуре 150–200 °С. Применяются в радиотехнической и электронной промышленности.

Из-за высоких температур отверждения порошковые материалы используют для окраски металлических и стеклянных подложек. Ими можно отделывать металлические каркасы, трубы и т. д. Покрытия характеризуются износостойкостью, ударопрочностью, хорошими антикоррозионными и электроизоляционными свойствами.

Порошковые краски необходимо наносить толстым слоем для получения соответствующего внешнего вида, а перед этим довольно тщательно выполнять шпатлевание (пленки больших, чем обычно, толщин обладают еще и хорошими антикоррозионными свойствами). Однако на их основе трудно получить покрытия с металлическим блеском (не просвечиваются металлические пигменты).

Краски на водной основе после совершенствования технологии их производства получили повсеместное признание и распространение, их доля в общей массе производимых красок в мире достигает 60 %. Изначально водоразбавимые краски для автомобилей начали использовать на предприятиях по их производству и сегодня большинство автомобилей, сходящих с заводских конвейеров, имеют водное «базовое» покрытие. Поэтому появление ремонтной автомобильной краски или других материалов для кузовного ремонта (грунты, мастики, полироли и др.), имеющих водную основу, не стало чем-то революционным, тем более что процесс их применения немногим отличается от традиционных красок, а результат достигается аналогичный, так как водоразбавимые эмалевые краски имеют аналогичный состав с традиционными эмалевыми красками и также являются акриловыми материалами, со всеми вытекающими достоинствами, к которым прибавились достоинства водной основы [3].

К несомненным преимуществам водоразбавимых красок относится высокая степень адгезии. Дело в том, что химическое взаимодействие материалов, то есть возникновение химической связи, различается тремя основными видами этой связи: ковалентная полярная, ковалентная неполярная и ионная, нас интересует ковалентная полярная и неполярная связи. Полярные связи возникают между атомами сложных веществ, а неполярные – между атомами простых веществ, соответственно и среды, состоящие из этих веществ, имеют такие же названия и определенные свойства. Вероятность возникновения и скорость протекания химических реакций в полярных средах на несколько порядков выше, чем в неполярных. Это свойство и обеспечивает высокую адгезионную способность водоразбавимых материалов, так как вода – это полярная среда, в отличие от традиционного разбавителя. К полярным средам, кроме воды, относятся: моющие средства, спирты, кислоты, сложный эфир и т. д. К неполярным средам: минеральные масла, бензин, углеводы, масла и жиры (животные, растительные, силиконовые) и т. д.

Водоразбавимые акриловые эмали имеют еще ряд достоинств, не менее значительных, чем высокая адгезионность. К ним относится высокая укрывистость, которая обеспечивается более высоким процентом сухого остатка, состоящего из более мелких, в сравнении с традиционными красками, частиц «сухой» компоненты, в частности, пигмента, что приводит к большей экономичности применения данных материалов. При простой и привычной технике нанесения водоразбавимые краски обладают высокой скоростью проведения операций. Благодаря возможности нанесения данных материалов способом «мокрым по

мокрому», без просушек между слоями, и тому, что в большинстве случаев достаточно всего двух слоев, операционное время окраски одной детали не превышает нескольких минут.

Лакокрасочные материалы, описанные выше, имеют свои достоинства и недостатки, поэтому при их выборе и использовании очень важно найти компромисс, удовлетворяющий всем, иногда противоречивым, требованиям современности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Виды, состав и свойства автомобильных красок. URL: <http://www.avtokrasim.ru> (дата обращения: 25.09.2014).
2. Автоэмали. URL: <http://www.avtolife.info> (дата обращения: 25.09.2014).
3. Автомобильные краски. URL: <http://www.kamyshki.ru/> (дата обращения: 25.09.2014).

#### THE COMPARATIVE ANALYSIS OF MODERN PAINT AND VARNISH MATERIALS

***Keywords:** automobile enamels, adhesion, paints, varnishes, paint and varnish materials.*

***Annotation.** Various paint and varnish materials have the merits and demerits. At their choice it is necessary to find the compromise satisfying with everything, sometimes controversial to requirements.*

---

**ПЕГОВ ИЛЬЯ ЛЕОНИДОВИЧ** – старший лаборант кафедры «Техническое обслуживание, организация перевозок и управление на транспорте», Нижегородский государственный инженерно-экономический институт, Россия, Воротынец (pegov\_1993@mail.ru).

**PEGOV ILYA LEONIDOVICH** – the senior laboratory assistant of the chair «Technical service, the organization of transportation and transport management», Nizhny Novgorod state engineering-economic institute, Russia, Vorotynets (pegov\_1993@mail.ru).

---