

Методическая разработка

Причины отслоения лака от базового покрытия

Одним из дефектов окраски является слабая межслойная адгезия. В ремонтном окрашивании автомобилей подобный дефект достаточно широко распространён. Попытка установления истинных причин отслоения лака от базового покрытия осложняется тем, что:

1. До настоящего времени нет научного метода расчёта прочности адгезионного соединения лакокрасочных материалов с окрашиваемыми объектами. В настоящее время есть ряд теорий адгезии, которые рассматривают отдельные аспекты.
2. В настоящее время в подавляющем числе авторемонтных подразделений отсутствует входной контроль качества лакокрасочных материалов.
3. В настоящее время в авторемонтных подразделениях применяются лакокрасочные материалы различного уровня качества без учёта их физико-механических характеристик. К примеру, не берётся в расчёт эластичность различных слоёв получаемого покрытия и их способность к изменению размеров при температурных колебаниях
4. В настоящее время в подавляющем числе авторемонтных подразделений отсутствует технологический пооперационный контроль за качеством проводимых работ.
5. В настоящее время качество сопроводительной технической документации на продаваемые лакокрасочные материалы (ЛКМ) находится на достаточно низком уровне.

Есть основания утверждать, что прочность адгезионного соединения будет максимальной если окрашиваемая поверхность будет полностью смачиваться лакокрасочным материалом и окрашиваемая поверхность будет идеально чистой на молекулярном уровне. Это обуславливается тем, что силы притяжения между окрашиваемой поверхностью и ЛКМ действуют на расстояниях 0,1-0,5 нм

Следует отметить, что значение растворителей в ЛКМ и в целом при получении покрытий явно недооценивается. Влияние растворителей обычно связывают с потёками и разливом. Однако, смесевой состав растворителей, применяемых в современных авторемонтных ЛКМ, оказывает влияние не только на нанесение но и на адгезию, на физико-механические свойства покрытий. Поэтому производители ЛКМ, вводя определённый состав растворителей в ЛКМ, должны учитывать многочисленные факторы в том числе поверхностное натяжение.

С этой точки зрения причины отслоений лака от базового покрытия представляются в следующем виде:

1. В базовом покрытии допущено излишнее количество остаточного растворителя

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит уменьшение растворителем значения поверхностной энергии базового покрытия, что в свою очередь приводит к ухудшению его смачиваемости лаком.

Существенную роль оказывают:

- несоблюдение времени межслойной выдержки.
- несоблюдение времени выдержки до нанесения лака.
- превышение толщин слоёв (грунт, база, лак) при нанесении

- параметры вытяжки.
- вязкость (чем больше значение вязкости, тем больше остаточных растворителей).
- влажность (чем выше влажность, тем больше остаточных растворителей)
- температура.

2. В приготовлении лака применены несоответствующие условиям(температурным) окраски активатор и (или) растворитель либо применены несистемные растворители (В лаке находится более медленный растворитель чем нужен для данных условий окраски. Чем медленнее растворитель, тем больше вероятность увеличения концентрации раствора на границе раздела двух фаз(база-лак).

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит рассогласованность протекания полимеризации(стеклования) лака и выхода растворителя из лакового слоя.

В данном случае происходит «выдавливание» растворителя на границу между лаком и базовым покрытием.

Существенную роль оказывают:

- низкая температура. Чем ниже температура, тем больше вероятность увеличения концентрации раствора на границе раздела двух фаз(база-лак)
- влажность. Чем выше влажность, тем больше вероятность увеличения концентрации раствора на границе раздела двух фаз(база-лак)
- превышение рекомендованных толщин при нанесении лака (скорость прохода, перекрытие слоёв, дюза, размер факела, подача материала). Чем больше превышение, тем больше вероятность увеличения концентрации раствора на границе раздела двух фаз(база-лак)
- параметры вытяжки. Чем меньше скорость потока вытяжки, тем больше вероятность увеличения концентрации раствора на границе раздела двух фаз(база-лак)
- вязкость. Чем больше значение вязкости, тем больше вероятность увеличения концентрации раствора на границе раздела двух фаз(база-лак). Особенно когда вязкость имеет тенденцию к резкому увеличению своего значения на заявленный производителем срок жизни.

3. Допущена пересушенность базового покрытия

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит отсутствие химической связи между базовым покрытием и лаком.

Существенную роль оказывает соблюдение (не превышение) времени выдержки до нанесения лака

4. Окраска при пониженной температуре окрашиваемой поверхности

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит замедление процессов полимеризации (вплоть до их полной остановки) при низких температурах.

5. Загрязнения базового покрытия (конденсат, отложения конденсата , пыль)

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит невозможность вытеснения адсорбированных молекул воды, молекул газа, солевых загрязнений, пыли и т.д. с окрашиваемой поверхности под влиянием жидкой фазы окрашиваемого материала.

Существенную роль оказывают:

- сочетание температуры и влажности. Температура окрашиваемой поверхности должна быть на 3°С выше температуры точки росы
- необходимость очистки поверхности очистителем типа 3911S (перед нанесением базы)
- необходимость очистки поверхности липкой салфеткой

6. Пористый и тонкий слой лака

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит увеличение капиллярной проводимости лакового слоя и уменьшение механической прочности покрытия. Существенную роль оказывают:

- излишнее количество быстрого растворителя в лаке
- не соответствие скорости испарения растворителя условиям окраски
- применение не системных растворителей
- недостаточная толщина лакового покрытия
- нанесение при низком давлении или(и) нанесение первого сухого слоя лака и второго слоя на низком давлении

7. Большие внутренние напряжения в лаке

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит повышение внутренних напряжений в процессе высыхания лакового покрытия.

Существенную роль оказывают:

- излишнее количество быстрого растворителя
- применение растворителя\активатора не соответствующих температурным условиям при окрашивании
- избыточная толщина лакового покрытия.

8. Наличие в базовом покрытии большого количества пигментов на основе оксидов железа (чёрные цвета), алюминия(серебристые цвета) или(и) мелкий размер пигментов

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит снижение капиллярной проводимости (вода, растворитель) базового покрытия. Это приводит к повышенному содержанию остаточных растворителей в базовом покрытии.

Существенную роль оказывает:

- концентрация железоксидных, алюминиевых пигментов в базовом покрытии
- маленький размер пигментов при высокой его концентрации в наносимом базовом покрытии (недостаточное разведение или(и) применение несистемных(особенно быстрых)растворителей)

9. Сухое нанесение

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит отсутствие достаточного количества растворителя для обеспечения смачивания окрашиваемой поверхности. Существенную роль оказывают:

- условия окраски(высокая температура, низкая влажность, большая скорость потоков воздуха)
- техника окраски(малое перекрытие последовательных окрасочных слоёв, высокая скорость перемещения окрасочного пистолета, высокое давление распыления, малый диаметр дюзы, большой факел, малая подача материала, низкое значение вязкости, большая межслойная выдержка, большая дистанция до окрашиваемой поверхности, недостаточное количество слоёв и(или) недостаточная толщина слоёв.

10. Плохо перемешан\приготовлен и невыдержан лак перед нанесением.

Основным фактором в уменьшении адгезионной прочности соединения служит:

- нахождение не активированного материала или материала с избыточным количества активатора в месте контакта с окрашиваемой поверхностью.

- вязкость лака велика для проникновения в поры\риски конкретного базового покрытия. Существенную роль оказывает небрежность при подготовке лакокрасочного материала к окрашиванию.

Материал основан на анализе дефекта в авторемонтных подразделениях и следующей технической литературе:

1. Стекольников М.Н. Углеводородные растворители: Свойства, производство, применение. Справочное изд.-М.:Химия,1986г.
2. Берлин А.А. Основы адгезии полимеров.Изд.-М.:Химия, 1969г.
3. Орлова О.В., Фомичева Т.Н. Технология лаков и красок: Учебник для техникумов.- М.,Химия, 1990г
4. Пресс И.А. Строение вещества: Учеб. пособие. – СПб.: СЗТУ, 2004.
5. Мотовилин Г.В. Автомобильные материалы. Справочник. 3-е изд.-М.:Транспорт,1989г.
6. Лакокрасочные материалы и покрытия. Теория и практика. Пер с англ./ Под ред. Р.Ламбурна-СПб.:Химия, 1991г.
7. Лакокрасочные покрытия в машиностроении. Справочник. 2-изд. Под ред. М.М. Гольдберга.-М.,Машиностроение, 1974г.
8. Европейское руководство по лакокрасочным материалам и покрытиям.-2-е изд.- М.:Пэйнт-Медиа, 2007г.

Технический инструктор ООО «Виста Лак»
Тел. исп. 8-910-155-07-53

В.Н. Першиков

Тула 2012г