

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ОКРАСКЕ СЕРИЙНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

ПРИ РАЗРАБОТКЕ НОВЫХ СИСТЕМ ПОКРЫТИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ПОДГОТОВКИ ПОВЕРХНОСТИ ДЛЯ ОКРАСКИ АВТОМОБИЛЕЙ ВАЖНЕЙШЕЕ ТРЕБОВАНИЕ – ВЫСОКИЙ УРОВЕНЬ КАЧЕСТВА ПРИ МЕНЬШИХ ЗАТРАТАХ. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМ ТРЕБОВАНИЕМ ЯВЛЯЕТСЯ ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ.



М.Ю. КВАСНИКОВ
д.т.н., профессор,
Российский химико-технологический
университет им. Д.И. Менделеева

Если проанализировать составляющие себестоимости процесса окраски, окажется, что доля стоимости материалов составляет лишь 20–30%, в то время как оставшиеся 70–80% приходятся на затраты, связанные с технологическим процессом: на амортизацию оборудования, энергию и персонал. Поэтому логично, что сильнее всего будет снижаться себестоимость решений, направленных на сокращение количества технологических операций, их укорочение, уменьшение влияния тепла и экономии энергии. Из-за жестких требований экологов

в новых разработках ограничено использование летучих органических соединений (ЛОС), а также количество отходов и применение некоторых вредных химикатов и материалов.

Все эти решения: сокращение количества технологических операций и использование новых вариантов ЛКМ, – предлагаются на рынке ведущими мировыми концернами. Например, компания DuPont разработала технологию EcoConcept, а фирма BASF – Integrated Process. Эти технологии сокращают капитальные затраты, снижают выбросы в окружающую среду и уменьшают



потребление энергии. Суть этих технологий состоит в отказе от применения традиционного второго грунтовочного слоя и передаче его функций нижнему слою базовой грунтовки, а также в смещении высокотемпературной обработки лакокрасочного покрытия (ЛКП) на конечную стадию.

Стандартный процесс окраски кузова автомобиля включает 4 слоя ЛКП: грунтовочное покрытие, получаемое методом катодного электроосаждения, второй грунт, наносимый методом электростатического распыления, базовую



ОСНОВНАЯ ИДЕЯ ТЕХНОЛОГИИ ECOSONCEPT КОМПАНИИ DUPONT И ТЕХНОЛОГИИ INTEGRATED PROCESS ФИРМЫ BASF СОСТОИТ В ИСКЛЮЧЕНИИ ВТОРОГО ГРУНТОВОЧНОГО СЛОЯ С ПЕРЕДАЧЕЙ ЕГО ФУНКЦИЙ НИЖНЕМУ СЛОЮ БАЗОВОЙ ЭМАЛИ.

эмаль и прозрачный лак, обычно наносимые методом распыления.

Используемая в настоящее время для нанесения второго грунта технология предполагает применение электростатического распыления (обычно используется технология нанесения покрытия с помощью высокооборотных дисковых краскораспылителей), которое требует сложной окрасочной камеры и оборудования. Кроме того, необходимо последующее высокотемпературное отверждение второго грунтовочного слоя. В качестве второго грунта, как правило, используются двухкомпонентные эпоксидные или эпоксидно-полиуретановые лакокрасочные материалы (ЛКМ).

Универсальная базовая эмаль наносится в один слой толщиной примерно 25 мкм. Для металлизированных ЛКМ необходимо последовательное нанесение двух слоев толщиной по 7–10 мкм каждый. Базовая эмаль наносится только с помощью пневматических распылителей, которые обеспечивают необходимый класс покрытия по декоративности. Для нанесения металлизированных ЛКП применяются двухстадийные окрасочные камеры. Для универсальных цветов используется только первый этап. Строение комплексного ЛКП представлено в таблице.

Новые технологии

Если проанализировать функциональность и эффективность указанных слоев ЛКП, становится ясно, что отказаться от нижнего грунтовочного слоя и верхнего лакового невозможно по ряду причин. От грунтовочного покрытия, наносимого методом катодного электроосаждения, нельзя отказаться, потому что только оно обеспечивает антикоррозионную защиту скрытых сечений и полостей. А от верхнего прозрачного лака не стоит отказываться в силу внешнего вида, т.е. потребительских качеств, привлекающих покупателя. Кроме того, лак защищает от УФ-излучения и абразивного воздействия мелких камней и песка.

Основная идея технологии EcoConcept компании DuPont и технологии Integrated Process фирмы BASF состоит в исключении второго грунтовочного слоя с передачей его функций нижнему слою базовой эмали. Для этого фирмами разработан новый двухкомпонентный ЛКМ, имеющий в своем составе дополнительные добавки как пигментного, так и органического характера, позволяющие изменять степень сшивки трехмерной полимерной сетки. Интересно, что фирмы сумели создать ЛКМ без ЛОС, на водной основе. BASF предлагает такой лакокрасочный материал под брендом ColorPro. При этом ColorPro I берет на себя функцию второй грунтовки, а следующий слой – ColorPro II – выполняет функцию нынешнего базового лака.

Другой особенностью является применение одинаковой основы для нижнего и верхнего слоев базовой эмали. Это происходит за счет применения двухкомпонентного смесителя, который динамически дозирует второй сложно-

Сравнение строения комплексной системы лакокрасочного покрытия в традиционном и новом технологических процессах

Слой	Стандартный процесс	EcoConcept/Integrated Process
1	КТЛ катафорезный слой, 20 мкм	КТЛ катафорезный слой, 20 мкм
2	Второй грунт, 35 мкм	
3	Базовая эмаль WBL Универсальная, 25 мкм Металлизированная, 14 мкм	Базовая эмаль WBL Универсальная, 25 мкм Металлизированная, 20 мкм
4	Прозрачный лак 2К, 40 мкм	Прозрачный лак 2К, 40 мкм
Общая толщина	110–120 мкм	80–85 мкм



ОТКАЗ ОТ НАНЕСЕНИЯ ВТОРОГО ГРУНТА ДАЕТ ЗНАЧИТЕЛЬНУЮ ЭКОНОМИЮ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ОКРАСОЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ – МОЖНО ОТКАЗАТЬСЯ ОТ ОДНОЙ ИЗ ТРЕХ ОКРАСОЧНЫХ КАМЕР И ОДНОЙ ПЕЧИ ДЛЯ ГОРЯЧЕЙ СУШКИ ВТОРОГО ГРУНТА.



составной компонент непосредственно при распылении, без предварительного смешивания.

Отказ от нанесения второго грунта дает значительную экономию при использовании окрасочного оборудования – можно отказаться от одной из трех окрасочных камер и одной печи для горячей сушки второго грунта. По сравнению со стандартным процессом уменьшаются длина окрасочной линии и, соответственно, затраты на нее – примерно на 30%. Уменьшаются также затраты на ведение техпроцесса. Снижается общий расход ЛКМ, так как отпадает

необходимость в слое грунтовки толщиной 35 мкм.

Дополнительно отпадает потребность в так называемом мокром шлифовании второго грунта, так как второй грунт теперь не кладется. Зато предъявляются более высокие требования к качеству металлического листа и штамповочному оборудованию, а также к качеству наносимого катафорезного слоя.

Некоторые изготовители автомобилей при переходе от 4-этапного стандартного процесса окраски к 3-этапному процессу EcoConcept/Integrated Process отдали предпочтение процес-

су 3-Wet-Prozess, суть которого заключается в уменьшении затрат на термоотверждение второго грунта. При процессе 3-Wet-Prozess второй грунт термоотверждается не полностью, например, процесс протекает при температуре 60 °С в течение 3–5 мин. Затем на частично отвержденный слой без мокрой шлифовки наносятся базовая эмаль и прозрачный лак, как в обычном процессе, и только затем комплексное покрытие совместно подвергается горячей сушке. По сравнению со стандартным процессом здесь экономятся затраты на энергию и персонал, правда, гораздо меньше, чем при использовании технологии EcoConcept/Integrated Process. С другой стороны, эта технология больше похожа на традиционную, благодаря чему технические риски практически отсутствуют.

Выводы и сравнение систем

Технологии EcoConcept фирмы DuPont и Integrated Process фирмы BASF позволяют снизить затраты на окраску в части нанесения

в плане стойкости к УФ-излучению и механическим ударам. Следует заметить, что описанные технологические процессы внедряются при производстве массовых бюджетных автомобилей. Окраска автомобилей премиум-класса по-прежнему производится по традиционной технологии.

Технический прогресс в окраске автомобилей непрерывен. Полагаю, в ближайшие годы мы увидим широкое внедрение (пока в качестве верхнего лакового слоя) порошковых ЛКМ, обладающих повышенной устойчивостью к УФ-излучению и царапанью.

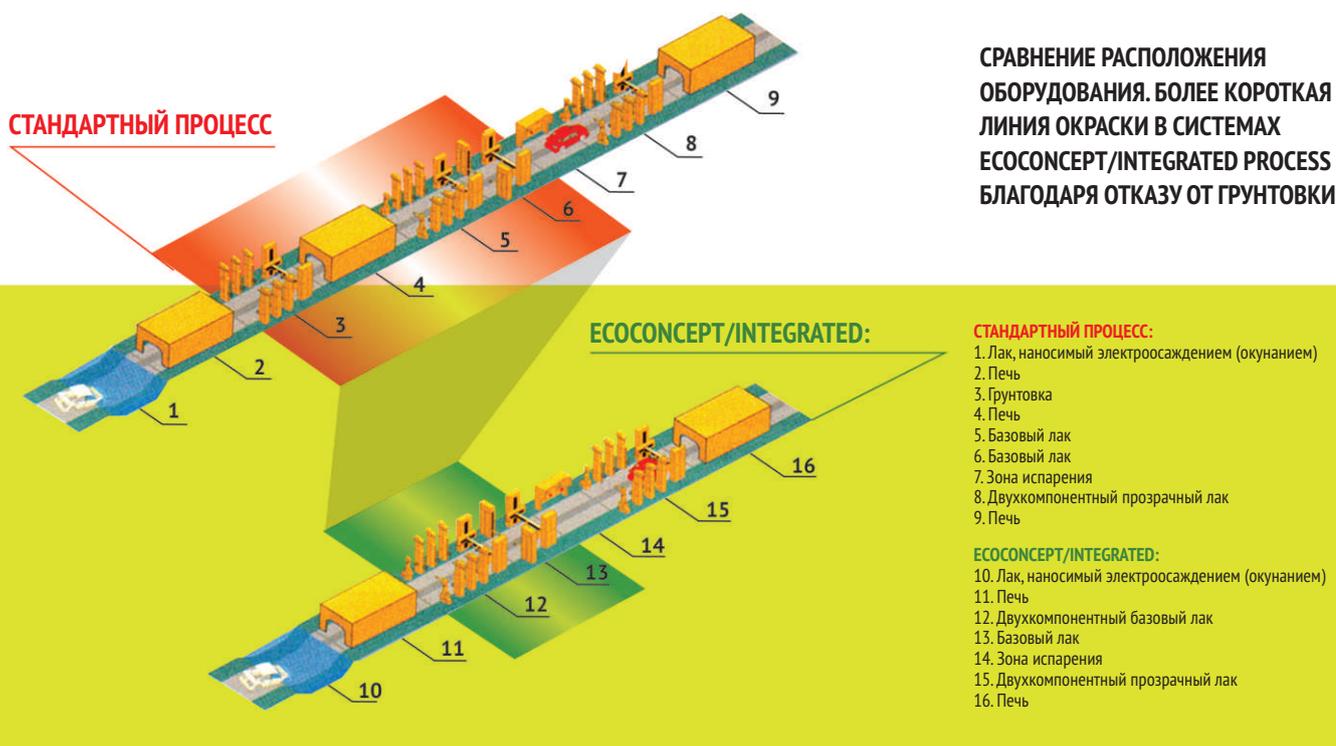
Новые технологии подготовки поверхности

Традиционные методы подготовки поверхностей перед окраской автомобилей заключаются в получении на поверхности металла цинк-фосфатных конверсионных покрытий. Технически улучшение качества фосфатных покрытий происходит за счет введения различных добавок и дополнительных ионов новых металлов, способствующих формированию рав-

показал, что материалы состоят из силанов, кислотных активаторов, окиси циркония и титана, ПАВ и других добавок, являющихся ноу-хау фирмы.

Еще одно преимущество новой технологии состоит в том, что она позволяет обрабатывать кузов автомобиля за 20 секунд (!), в отличие от традиционного технологического процесса фосфатирования, длящегося 5–7 минут. Процесс обработки состоит из обезжиривания, тщательной многостадийной промывки деминерализованной водой (2–3 стадии), обработки по методике Nanoceramic, промывки. Процесс не требует подогрева растворов (кроме стадии обезжиривания) и не допускает шламообразования. При этом коррозионные испытания ЛКП, полученных с применением технологии Nanoceramic по сравнению с традиционной цинк-фосфатной обработкой показывают близкие значения.

Стоимость составов, применяемых для выполнения процесса Nanoceramic, по сравнению с фосфатирующими составами выше в 2–3 раза. Однако опыт применения показал, что



покрывного лака. Максимальные экономические преимущества имеют место при использовании этой системы в том случае, когда вводится в строй новое окрасочное производство, так как сокращаются инвестиции, и планирование окрасочной линии ориентируется непосредственно на использование окраски без грунтовок.

Общие затраты на материалы несколько увеличиваются, несмотря на отказ от второго грунта, так как базовая эмаль и покрывной лак – инновационные продукты, стоящие дороже традиционных. Зато у них выше качество

номерной кристаллической структуры конверсионного слоя и увеличению коррозионной защиты. Всем хорошо известны недостатки фосфатной технологии, заключающиеся в шламообразовании и необходимости подогрева растворов.

Фирма Henkel несколько лет назад представила инновационную технологию, полностью исключая недостатки фосфатных покрытий. Методика получила название Nanoceramic, а линейка материалов с использованием данной технологии имеет торговое название «Vonderite». Анализ предлагаемых составов

новое конверсионное покрытие Nanoceramic меньше воздействует на окружающую среду и улучшает эффективность процесса, что существенно снижает производственные издержки при эксплуатации. Можно с уверенностью сказать, что в ближайшем будущем благодаря прогрессу технологии Nanoceramic большинство автомобилей в мире будут окрашиваться с применением указанной технологии. ■

В статье использованы материалы с официальных сайтов фирм DuPont, BASF, Henkel.