

О. Э. Бабкин,
д.т.н., профессор

Л. А. Бабкина,
к.т.н.

В. В. Ильина,
к.т.н. ФГБОУ ВО
Санкт-Петербургский
государственный институт
кино и телевидения

УФ-ОТВЕРЖДАЕМЫЕ ЛКМ ДЛЯ КОЙЛ-КОАТИНГА

Койл-коатинг — это современный способ нанесения красок на металлические рулонные облицовочные материалы. Процесс нанесения покрытий осуществляется на автоматизированных поточных линиях. В настоящее время при производстве профилированных металлических листов у койл-коатинга практически нет конкурентов.

МЕТОД НАНЕСЕНИЯ

Покрытие для рулонного проката имеет особый метод нанесения, при котором металлические листы, изначально находящиеся в виде рулона, разматываются, затем пропускаются через установки предварительной обработки, нанесения покрытия, сушки, а затем обратно сматываются в рулон. Металлические листы толщиной 0,2–2 миллиметра поставляются в рулонах с уже нанесенным на них покрытием и далее используются для изготовления разных металлических изделий: от плоских панелей до конструкций сложной геометрической формы. Пленка органического покрытия должна обладать значительной эластичностью, так как металлическому изделию часто необходимо придавать различные формы, не повреждая при этом пленку на краях и сгибах. Система покрытий койл-коатинг обычно состоит из грунтового и отделочного слоев для лицевой стороны рулонного проката и из грунтового слоя для обратной стороны.

на валковые машины, где последовательно происходит нанесение грунтовки и эмали. Сушильные печи состоят из четырех или семи зон. Пиковая температура металла составляет в зоне испарения растворителей 50–200 °С, в зоне сушки – 210–280 °С. После непродолжительного периода удаления воздуха (три–десять секунд) металлическая лента попадает в сушильную печь, длина которой может достигать 50 метров. Продолжительность пребывания покрытия в печи составляет 20–60 секунд в зависимости от типа покрытия.

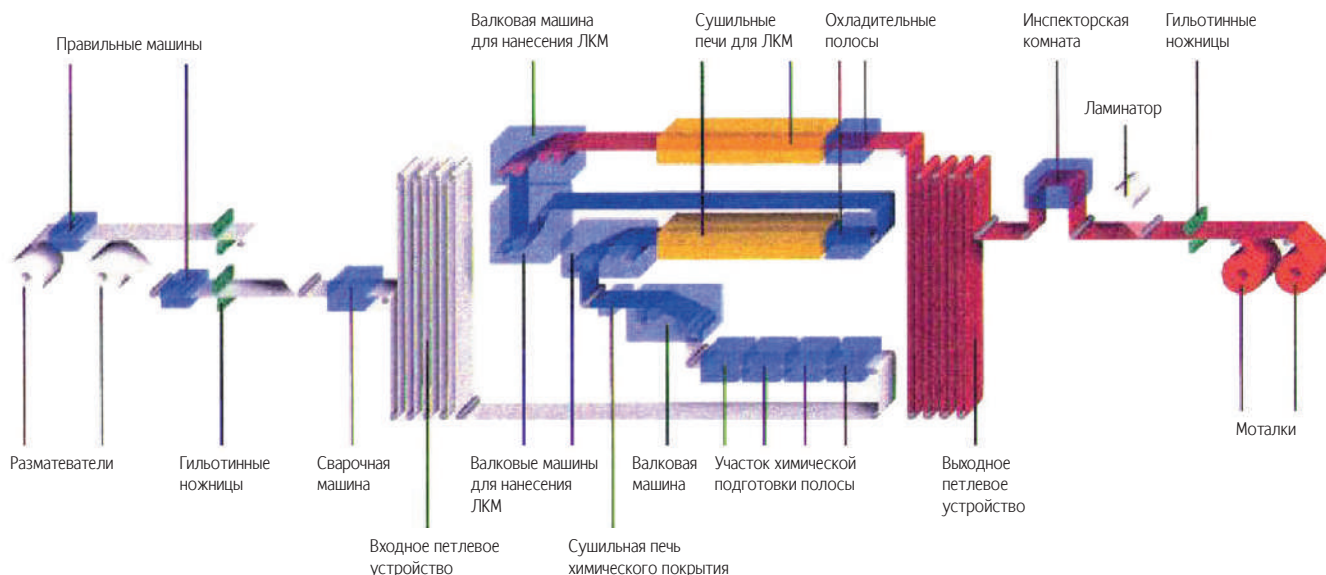
« Эпоксидные грунтовки используются как основные грунты по стали, гальванизированной стали и алюминию и подходят под все типы покрытий »

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ

Типовая технологическая линия окраски рулонного металла (фото 1) представляет собой замкнутую систему, в которой металлическая лента со скоростью до 150 метров в минуту поступает сначала в зону химической обработки (щелочное обезжиривание, промывка, щелочно-моющая обработка, сушка, фосфатирование, хромирование), а затем

Выгоднее наносить покрытия на металлический прокат, поставляемый в больших рулонах, поскольку в этом случае возможно оптимизировать процесс нанесения покрытия и снизить уровень загрязнения окружающей среды (за счет уменьшения количества выделяемых в атмосферу летучих органических соединений). В таблице 1 представлены

Рисунок 1 Технологическая линия окраски рулонного металла





© www.alueurope.eu

Метод листового койл-коатинга постоянно совершенствуется

ЗАЩИТНЫЕ ПОКРЫТИЯ МОЖНО НАНОСИТЬ НА РАЗЛИЧНЫЕ ВИДЫ РУЛОННОГО ПРОКАТА:

- стальной прокат шириной до 1850 мм;
- ленты из алюминиевых сплавов шириной до 1650 мм;
- металлическая лента после электрохимической обработки;
- стальная лента после электрохимической обработки методом окунания.

различные типы пленкообразующих для ЛКМ, наносимых методом койл-коатинга, и области применения. Традиционно в отечественной и зарубежной практике в системах покрытия койл-коатинг применяют оксидные и акрилатные грунтовки [1]. Эпоксидные грунтовки используются как основные грунты по стали, гальванизированной стали и алюминию и подходят под все типы покрытий. Они обеспечивают отличную коррозионную стойкость на стальной поверхности. Акриловые грунты имеют также высокую коррозионную стойкость на стали и хорошую адгезию и применяются в основном как грунтовки под фторуглеродные покрытия. Полиэфирные грунты менее коррозионно-стойкие в сравнении с эпоксидными и акриловыми, но покрытия на их основе характеризуются отличными механическими свойствами.

ДОЛГОВЕЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Выбор пленкообразующего вещества для верхнего слоя зависит от того, на какой металл будет наноситься покрытие методом рулонного проката. Раньше всех появились

акриловые верхние покрытия, которые в основном использовались для нанесения на изделия, эксплуатируемые в закрытых помещениях и не подверженные воздействию воды, химических соединений или сильных механических нагрузок. Полиэфирные покрытия для рулонного проката могут использоваться для изготовления широкого спектра изделий (для внутренней отделки автомобилей и аксессуаров, в качестве внешнего покрытия автоприцепов, для предметов домашнего обихода). Прочные, износостойкие и долговечные верхние покрытия общего назначения можно создавать сочетанием полиуретановых и полиэфирных смол. Долговечные верхние покрытия с периодом эксплуатации до первого технического обслуживания более 20 лет в большинстве климатических условий, сохраняющие цвет и глянец на протяжении всего времени, создают на основе фторуглеродных смол (поливинилиденфторидов). Подобно модифицированным силиконом смолам, они высокоустойчивы к воздействию атмосферных явлений.

Тип покрытия	Сторона покрытия	Область применения
Отделочные покрытия		
Полиэфирная эмаль	одно- или двустороннее	Строительство (все виды черепицы, профилированные панели, наружная и внутренняя облицовка зданий, гаражные двери), воздуховоды, осветительная арматура
Сложный полиэфир	одно- или двустороннее	Изготовление бытовой техники (холодильники, морозильники, стиральные машины, микроволновые печи). Возможно применение в контакте с пищевыми продуктами
Поливинилиденфторид (ПВДФ)	одно- или двустороннее	Строительство (все виды черепицы, профилированные панели, облицовка зданий, гаражные двери)
Полиуретан	одностороннее	Строительство (все виды черепицы, профилированные панели, наружная и внутренняя облицовка зданий, гаражные двери), корпуса электроприборов
Пластизоль	одностороннее	Строительство (все виды черепицы, профилированные панели, наружная и внутренняя облицовка зданий, гаражные двери)
Пленка ПВХ	одностороннее	Облицовка стен, изготовление жалюзи, отделка подземного транспорта, автобусов, железнодорожных вагонов
Защитные покрытия		
Эпоксидное	одностороннее (обратная сторона)	Защита обратной стороны проката при транспортировке и переработке

Таблица 1. Типы полимерных покрытий

ОСНОВНОЙ МЕТОД

В России койл-коатинг – основной метод окраски листового металла. Он позволяет снизить стоимость этого строительного материала на 20–30 % за счет ряда факторов:

- металлические рулоны не требуют консервирования и смазки перед покраской;
- при окрашивании происходят минимальные потери лака, краски и растворителей;
- автоматические установки для окрашивания методом койл-коатинга обладают очень высокой производительностью.

Основную нишу в окраске разнообразных

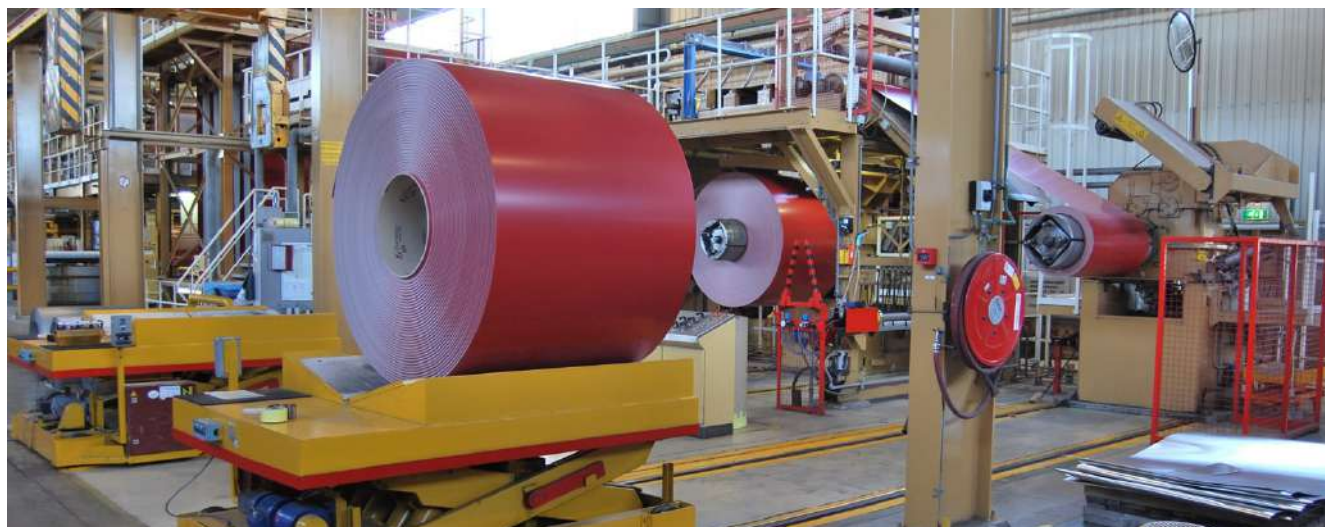


Полиэфирные грунты менее коррозионно-стойкие в сравнении с эпоксидными и акриловыми



материалов занимает порошковое окрашивание, но для профилированных изделий из металла метод койл-коатинга пока вне конкуренции. Метод листового койл-коатинга постоянно совершенствуется. Особое внимание технологи уделяют этапу химической

Для профилированных изделий из металла метод койл-коатинга вне конкуренции



©www.amerimaxbp.com

ЛИТЕРАТУРА:

1. Агафонов Г. И., Дринберг А. С., Ицко Э. Ф. и др. Лакокрасочные материалы для окраски рулонного металла // ЛКМ и их применение. – 2004. – № 7. – С. 3–8.
2. Бабкин О. Э. Технология УФ-отверждения для получения антикоррозионных полимерных покрытий // Лакокрасочная промышленность. – 2013. – № 6. – С. 22–25.

Наименование показателя	Значения для ЛКМ УФ UniProm 1075		
	лак УФ	грунт УФ	эмаль УФ
Цвет и внешний вид покрытия	После отверждения должен образовывать однородную глянцевую без механических включений пленку	После отверждения должен образовывать однородную пленку черного цвета	После отверждения должен образовывать однородную глянцевую без механических включений пленку соответствующего цвета
Адгезия, балл не более	1	1	1
Прочность пленки при ударе по прибору У-1, см, не менее	40	50	40
Твердость пленки по ТМЛ-2124 метод А, у.е., не менее	0,5	0,5	0,45
Эластичность пленки при изгибе, мм не более	1	1	1
Степень перетира, мкм не более	-	10	10
Стойкость покрытия к статическому воздействию воды при температуре (20±0,5 °C), ч., не менее	96	400	–
Стойкость покрытия к воздействию 5 % соляного тумана, ч., не менее	240	400	–

Таблица 2. Характеристики УФ-отверждаемых ЛКМ ТУ 2312-075-91934056-2013

подготовки металла, процессу высушивания краски и грунтовочного покрытия (сейчас наиболее часто для сушки используют инфракрасное излучение), поскольку именно эти процессы в итоге определяют качество производимой продукции и коррозионную устойчивость металлов. Постоянно совершенствуются рецептуры грунтовочных покрытий и эмалей.

Рисунок 2

Установка для УФ-отверждения



АЛЬТЕРНАТИВЫ

Альтернативой традиционным материалам может стать использование ЛКМ УФ-отверждения, которые обладают рядом преимуществ:

- высокая скорость отверждения (0,01–0,5 с.) и формирования покрытия с максимальными защитными и декоративными свойствами;
- установки УФ-отверждения более компактны по сравнению с оборудованием для термического отверждения (фото 2).

ЛКМ УФ-отверждения не содержат растворителей, причем их рецептуры могут быть основаны на различных пленкообразователях: полиэфире, эпоксиакрилате, уретанаакрилате – главное, чтобы в молекуле пленкообразователя имелись функциональные группы, способные под действием УФ-излучения вступать в реакцию полимеризации с образованием трехмерной неразрывной полимерной структуры. Наличие на рынке большого ассортимента низкомолекулярных олигомеров различного типа (акрилаты, эпоксиакрилаты, уретанаакрилаты, простые и сложные полиэфиракрилаты) позволяет разрабатывать оптимальные рецептуры лакокрасочных материалов УФ-отверждения. В таблице 2 представлены некоторые характеристики полимерных покрытий на основе промышленных УФ-отверждаемых ЛКМ, выпускаемых под торговой маркой "S&H TechnoUV" производством S&H Technology г. Санкт-Петербург (полимерные покрытия отверждаются при скорости конвейера 60 метр в минуту).