

ПОРОШКОВАЯ ОКРАСКА МДФ

ПАВЕЛ КУЗНЕЦОВ
технический директор компании
KSK Engineering



МДФ (древесноволокнистая плита средней плотности) – материал, изготавливаемый методом сухого прессования мелкой древесной стружки при высоких давлении и температуре. Он широко применяется в мебельном производстве для изготовления дверей, кухонных фасадов, корпусной и детской мебели, мебели для ванных комнат. С каждым годом растет объем потребления и расширяется сфера применения МДФ-панелей. На сегодняшний день в России работает несколько заводов по производству МДФ, и потребление этого материала продолжает увеличиваться, несмотря на кризисные явления в экономике.

МДФ в силу своих уникальных свойств позволяет реализовывать самые смелые дизайнерские идеи, создавать нестандартные формы, 3D-панели и фасады. Важную роль в производстве изделий из МДФ играет отделка, наиболее распространенные виды отделки готовых изделий – это окраска жидкими красками и оклейка ПВХ-пленками.

Уже довольно давно обсуждается идея применить широко известную в металлообработке технологию порошковой окраски в мебельном производстве для отделки МДФ и прочих неметаллических субстратов. Этой теме было посвящено множество статей, поставлена масса экспериментов, однако до недавнего времени все попытки добиться приемлемого результата были неудачными

из-за отсутствия высокорезакционных порошковых красок, которые могут быстро отверждаться при низкой температуре и обеспечивать высокую адгезию с неметаллическими поверхностями. Идея окрашивать МДФ красками для металла была заранее обречена на неудачу в силу технологических особенностей и различий в физических свойствах металла и субстратов на основе древесины.

В последние 10 лет в Европе были разработаны специальные грунты, которые могут полимеризоваться (отверждаться) при низких температурах 130–140 °С и дают хорошую адгезию с МДФ. Было построено несколько автоматических линий, реализующих технологию двухслойного покрытия (порошковый грунт + декоративное покрытие), но в силу экономических и технологических причин она не получила широкого применения. Двухслойные покрытия оказались слишком дороги в производстве и не давали явных преимуществ перед жидкими покрытиями. Справедливости ради нужно сказать, что в некоторых случаях двухслойные порошковые покрытия для неметаллических субстратов являются значительно более технологичным и экономически оправданным решением, но к сожалению сфера их применения очень ограничена.

Технологический прорыв в этой области произошел после того, как швейцарская компания IGP Pulvertchnik AG выпустила на рынок порошковую краску, позволяющую получить однослойное покрытие на любых неметаллических основах – МДФ, ХДФ, массивах твердых пород дерева, композитных материалах и пр. Технологические преимущества таких покрытий стали очевидны с самого начала, что незамедлительно сказалось на быстром внедрении этой технологии в мебельное производство. Бесспорным лидером здесь является компания ИКЕА, которая производит порошковую окраску некоторых моделей мебели для ванных комнат и детской мебели. Эти изделия уже можно купить в магазинах ИКЕА в Европе и России.

Основные преимущества порошковых покрытий:

- ▶ очень высокая скорость формирования покрытия (4–5 мин);
- ▶ возможность полной автоматизации технологического процесса окраски;
- ▶ отсутствие растворителей и вредных выбросов в атмосферу;
- ▶ минимальные отходы, использование красящего материала не менее 95%;
- ▶ высокие физические и химические защитные свойства покрытия (см. табл. 1);
- ▶ износостойкость и устойчивость к царапинам; высокая влагостойкость; высокая адгезия;
- ▶ быстрый переход с цвета на цвет (10–15 мин.) практически без потерь красящего материала;
- ▶ различные структуры и эффекты, тактильность покрытий;
- ▶ безвредно для людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации.

Российские производители мебели также не стоят на месте и активно внедряют эту технологию в свое производство, понимая, что за этим будущее. Мебель, окрашенную порошковой краской, уже сейчас можно купить в российских магазинах.

Однако нужно отчетливо понимать, что, как и у любой технологии, здесь имеются свои условия и ограничения, и не все панели МДФ подходят для порошковой окраски. Важным



ИДЕЯ ОКРАШИВАТЬ МДФ КРАСКАМИ ДЛЯ МЕТАЛЛА БЫЛА ЗАРАНЕЕ ОБРЕЧЕНА НА НЕУДАЧУ В СИЛУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ И РАЗЛИЧИЙ В ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВАХ МЕТАЛЛА И СУБСТРАТОВ НА ОСНОВЕ ДРЕВЕСИНЫ.



фактором является качество окрашиваемого материала и его физические свойства:

- ▶ плотность (не менее 750 кг/м³);
- ▶ однородность внутренней структуры;
- ▶ влажность (оптимально 4,5–5,5%).

Перед использованием панелей МДФ их свойства должны быть проверены на соответствие техническим требованиям. Особенно важен параметр влажности, поскольку в процессе транспортировки, хранения, подготовки





ВЫСОКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДОСТИГАЕТСЯ БОЛЬШОЙ СКОРОСТЬЮ ПОЛУЧЕНИЯ ГОТОВОГО ПОКРЫТИЯ И ВОЗМОЖНОСТЬЮ ПРАКТИЧЕСКИ ПОЛНОГО ВОЗВРАТА В РАБОЧИЙ ПРОЦЕСС ПОРОШКА, КОТОРЫЙ НЕ ОСЕДАЕТ НА ИЗДЕЛИЕ, А ВСАСЫВАЕТСЯ СИСТЕМОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ ОКРАСОЧНОЙ КАМЕРЫ И СЕПАРИРУЕТСЯ ОТ ВОЗДУХА В ЦИКЛОНЕ.

к производству влажность материала меняется, как правило, в сторону уменьшения. В случае выхода этого параметра за нижний предел нанесение порошка становится затруднительным, требуется принудительное восстановление влажности путем его выдержки в климатической камере в течение нескольких часов. Для предотвращения потери влаги МДФ в процессе хранения рекомендуется устанавливать увлажнители воздуха на складе и производственных цехах.

Форма окрашиваемых изделий и толщина панелей также должны учитываться при проектировании линии порошковой окраски. Для отверждения покрытия нужно использовать только печи с инфракрасным нагревом с контролируемой мощностью нагрева, поскольку выход за технологические параметры нагрева поверхности изделия приводит к повреждению субстрата и покрытия. Толщину наносимого слоя порошка необходимо контролировать, она не должна выходить за технологические пределы в 100–120 мкм. Выход за эти рамки

приводит к появлению нежелательных эффектов, особенно при нанесении гладких и глянцевых красок.

Перед нанесением порошка изделия из МДФ должны быть подготовлены:

- ▶ торцы панелей необходимо отшлифовать, острые углы и кромки скруглить;
- ▶ фрезеровка не должна превышать в глубину 1/2 от общей толщины панели;
- ▶ поверхность нужно очистить от пыли.

Нанесение порошковой краски на изделие из МДФ производится при помощи обычного электростатического пистолета, которые применяют для окраски металла, однако режим зарядки порошка должен быть подобран с учетом особенностей субстрата. Также требуется применять специальные насадки для создания оптимального порошкового облака.

Нанесение порошка производится в специальной камере из антистатического пластика, чтобы обеспечить максимальную эффективность осаждения порошка на изделие. Окра-

сочные камеры из металла плохо подходят для этой технологии, поскольку сильно искажают электростатическое поле.

Обязательным условием нанесения порошковой краски на любой объект является электропроводность его поверхности. В случае с окраской МДФ, дерева, композитных материалов требуется предварительный нагрев изделия перед нанесением порошка. В процессе предварительного нагрева влага, содержащаяся внутри материала, выступает на поверхность, создавая электропроводность, что позволяет равномерно нанести порошковую краску.

Окрашивание лучше производить в автоматическом режиме при помощи роботов-манипуляторов и распылителей, таким образом можно достичь равномерного слоя оптимальной толщины и обеспечить стабильное качество готового покрытия. Однако если высокая производительность не требуется и изделия не очень большого размера, обеспечить высокое качество и равномерность покрытия можно при помощи ручной окраски, но производи-



тельность такого метода нанесения не превышает 0,5 м²/мин. на одного маляра.

Высокая эффективность достигается большой скоростью получения готового покрытия и возможностью практически полного возврата в рабочий процесс порошка, который не оседает на изделие, а всасывается системой вентиляции окрасочной камеры и сепарируется от воздуха в циклоне. Коэффициент использования порошка составляет не менее 95%. Очищенный от порошка воздух проходит фильтры тонкой очистки и выбрасывается обратно в цех, не нарушая воздушный и тепловой баланс внутри.

Для перемещения изделий между операциями применяется подвесной конвейер с автоматическим или ручным перемещением подвесок. Изделия подвешиваются на металлических крючках, которые должны быть надежно заземлены через конвейерную систему. Для завески изделий, как правило, применяют технологические отверстия, которые обычно уже предусмотрены на готовых к окраске деталях мебели.

Как отмечалось выше, отверждение порошкового покрытия возможно только в печах с инфракрасным нагревом. Это условие связано с тем, что необходимо нагреть только поверхностный слой изделия и по возможности избежать прогревания изделия полностью, так как глубокий прогрев изделий из МДФ чреват растрескиванием и выделением газов, которые, выходя на поверхность, нарушают покрытие, образуя кратеры и вздутия. Кроме того, изделия из МДФ прогреваются неравномерно в силу различной плотности внешних слоев и внутренней структуры. По этой причине необходимо очень точно дозировать подачу тепловой энергии на плоскости и кромки изделия.

После формирования покрытия в печи и полимеризации изделия должны остыть в течение 12–15 мин., поэтому на конвейере нужно предусмотреть достаточно места или организовать буфер для остывания. Окончательное формирование и упрочнение структуры покрытия проис-



ходит еще в течение нескольких часов, однако манипуляции с окрашенными деталями можно проводить сразу после остывания, через 15–20 мин.

Готовое покрытие ремонтпригодно. В случае обнаружения брака в виде непрокрасов, посторонних включений и прочего бракованное место может быть зачищено, после этого изделие должно быть полностью окрашено вторым (более тонким) слоем.

Перспективы применения порошковых покрытий в мебельной промышленности

Сфера применения технологии порошковой окраски в мебельной промышленности обширна, поскольку позволяет получать очень

прочные и износостойкие покрытия, которые еще и обладают прекрасными декоративными свойствами.

В настоящее время созданы рецептуры для глянцевых, глубоко матовых покрытий, структурированных покрытий, а также прозрачные и тонирующие лаки для окраски древесины. Разрабатываются рецептуры красок с различными декоративными эффектами – антики, металлики, покрытия, имитирующие бетон, гранит, анодное покрытие и др. Уже в этом году будут доступны новые материалы, устойчивые к ультрафиолету и атмосферному воздействию, что еще больше увеличит возможности применения порошковых покрытий.

Таблица 1. Сравнение тестов альтернативных покрытий для МДФ

Стандарты испытаний поверхности			IGP-Rapid	IGP-Rapid	Жидкий лак			DIN 68930
			Полностью	Верх	2K PUR	UV	На водной основе	Для жидких красок
Толщина покрытия			110 мкм	110 мкм	100 мкм	70 мкм	120 мкм	100 мкм
DIN 68861	Часть 1	Химическая устойчивость	B	B	B	B–C	C	≤1C
	Часть 2	Износостойкость	B	C	A	C	C	≤2E
	Часть 4	Устойчивость к царапинам	B–C	D	E	B–D	C	≤4E
	Часть 7	Сухой нагрев	B	C	A–C	B–D	D	≤7C
	Часть 8	Влажный нагрев						
DIN EN ISO 2409		Перекрестная решетка, интервал 2 мм	GT 0	GT 0	≤GT1	≤GT1	≤GT1	≤GT1