

1. Порошковые покрытия

Химия продуктов

Основа для изготовления продуктов для окраски МДФ – это материалы, аналогичные тем, которые используются при производстве обычных порошковых покрытий для окраски металла, но несколько модифицированные, с целью придания рецептуре специфических свойств, позволяющих полимеризацию продуктов либо при существенно низких температурах, либо при помощи УФ излучения. Ниже представлена краткая таблица, где обозначены типы покрытий и поверхности, способы полимеризации, область применения.

Система		Внешний вид				Использование	
		Мелкая текстура	Гладкая глянцевая	Гладкая полуматовая	Гладкая матовая	Внутри	Снаружи
Низкотемпературная полимеризация	Эпоксидные	•	• *	○	•	○	
	Эпокси-полиэфирные	•	○	○	○	○	
	Полиэфирные	•	○	○	○	•	
УФ-полимеризация	Полиэфирные (ненасыщенные)	•	○	○	○	○	
	Полиуретановые Акриловые Полиэфирные	•	• *	•	•	•	

* Для глянцевых покрытий необходима дополнительная обработка поверхности панели перед нанесением (полировка или 2х-слойная система)

2. МДФ материалы

Выбор панелей

МДФ производятся по всему миру в широком спектре физических свойств, как правило, используя наиболее распространённые породы дерева в этом регионе, и качество этих материалов колеблется в зависимости от поставщика. Наилучшие результаты обычно имеют панели, которые обладают следующими главными характеристиками:

- Плотность миним.: 750 кг/м³
- Содержание влаги: 6-8% (диапазон 7-10% допустим)

В любом случае, удовлетворяющее этим условиям МДФ должно быть проверено на пробной окраске – годится ли оно для порошковой окраски.

Расчёт плотности – если оборудование недоступно, тогда используйте следующий метод для пробного куска панели, размером 50мм x 50мм.

$$\text{Плотность (кг/м}^3\text{)} = \frac{\text{Масса (г)} \times 10^6}{\text{Длина (мм)} \times \text{Ширина (мм)} \times \text{Толщина (мм)}}$$

Расчёт содержания влаги

Для небольших частей плиты в качестве предварительного метода определения влажности может быть использован метод «сушки в печи». Он подразумевает нагрев этих образцов при 105 °С около 4 часов, или дольше для частей большего размера. Для определения влаги в испытуемого МДФ используйте следующее уравнение:

$$V = \frac{(M1 - M2) \times 100}{M1}$$

V = содержание влаги (%)

M1= масса образца перед сушкой

M2 = масса образца после сушки

Техническая спецификация

Данные ниже просто для информации. Образцы МДФ, показавшие высокую эффективность в порошковой окраске.

Поставщик – Kronospan, UK

Сырьё – главным образом сосна.

Характеристики	Единица измерения	Стандартная 18мм
Плотность (допуск 3%)	кг/м3	750
Внутренняя связка	N/mm2	0.80
Усилие сгиба (MOR)	N/mm2	30
Модуль эластичности (MOE)	N/mm2	3000
Шуруподерживающая способность (фасад)	N	1050
Шуруподерживающая способность (кромка)	N	850
Содержание влаги	%	5-8
Толщина набухания (24ч)	%	9
Толщина стабильности размеров	Мм	± 0.2

Поставщик – Willamette Medite Standard, UK

Сырьё – главным образом сосна.

Характеристики	Единица измерения	Стандартная 18мм
Плотность (допуск 3%)	кг/м3	750
Внутренняя связка	N/mm2	0.80
Усилие сгиба (MOR)	N/mm2	43
Модуль эластичности (MOE)	N/mm2	3800
Шуруподерживающая способность (фасад)	N	1150
Шуруподерживающая способность (кромка)	N	900
Содержание влаги	%	5-7
Толщина набухания (24ч)	%	5.5
Толщина стабильности размеров	Мм	3.3

Хранение

Площадь, где хранится МДФ, должна быть хорошо вентилируемая, а условия достаточно сухими. Относительная влажность (в среднем 50%) поможет поддержать содержание влаги в плите в нужных пределах.

3. Процесс окраски

Этап 1

Подготовка МДФ

МДФ режется на цифровом станке. Рекомендуется гладко отшлифовать кромки, так как внешний вид готового изделия зависит от качества поверхности, на которую наносится порошок. Используйте бумагу P80 -100, чтобы удалить царапины от резака, а затем P120-150-220 для окончательной доводки поверхности перед окраской.

Этап 2

Предварительный нагрев

Панель нагревается в течении короткого времени, используя, либо длинноволновую ИК-сушку, либо обычный конвекционный нагрев.

Используя конвекционный нагрев, настройте температуру воздуха между 80-120^oC в зависимости от толщины панели, т.е. тоньше панель – ниже температура. Если используется ДВИК, то допустимый пик температуры поверхности - около 140^oC, но в течение короткого периода – 1-2 минуты, затем панель охлаждается перед нанесением покрытия.

Этап 3

Нанесение

Покрытие наносится, используя стандартное оборудование, когда панель охлаждена до температуры поверхности 55-75^oC, оптимальный вариант - 75^oC.

Этап 4

Оплавление

Покрытые панели проходят через туннельную печь, используя конвекционный нагрев при 140^oC в течение 10 минут (значения температуры и времени могут колебаться в незначительных пределах) или ДВИК в течение 5 минут. Температура выхода -120^oC.

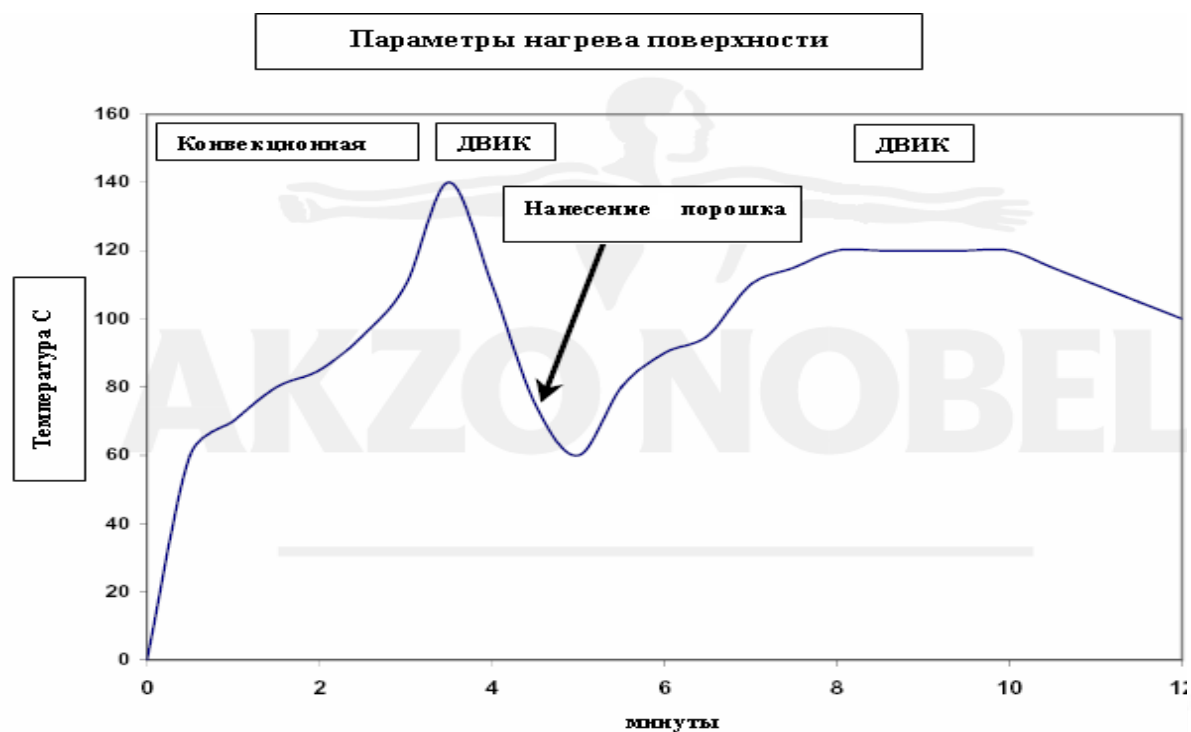
Таблица ниже показывает общие характеристики порошкового эпокси-полиэфирного покрытия. Оно должно обеспечивать финишный слой с соответствующей устойчивостью к пятнам и царапинам при нормальном использовании. Параметры покрытия, проверяемые на линии это обычно адгезия, толщина слоя и внешний вид кромок. Они показаны ниже вместе со свойствами МДФ.

Свойства	Тест	Результаты
Адгезия	BS3900-E6 (2mm Crosshatch)	3B
Твёрдость	BS3900-E2 (2000gms)	Пройден, без проникновения в подложку
	По карандашу	2H
Ударная прочность	BS3900-E3	Пройдено 2.5 мм
Стойкость к раствор-лю	Метилэтилкетон двойная протирка	20 лёгкое размягчение
Стойкость к пятнам (24ч)	Кофе	Без пятен
	Чай	Без пятен
	Сок чёрной смородины	Без пятен
	Оливковое масло	Без пятен
	Кетчуп	Без пятен
	Горчица	Без пятен

Наилучшие результаты достигаются с длинноволновой ИК-сушкой, так как она не перегревает центральную часть панели и обеспечивает очень ровный и эффективный нагрев поверхности панелей. При использовании обычного нагрева может возникнуть распространённая проблема неравномерности температурного распределения по панели, встречающаяся в 100% конвекционных систем, связанная с более горячими пятнами в печи.

Параметры нагрева

Это типичный цикл процесса, с использованием ДВИК для нагрева перед нанесением и оплавления.



Проблема	Возможная причина	Действие
Плохое осаждение на кромках	Слишком высокий прогрев Панель была охлаждена менее 50°C	Избегайте острых кромок и сократите температуру прогрева Возможно, потребуется повышенный конвекционный нагрев перед нанесением
Плохое осаждение вокруг зажима	Порошок осаждается преимущественно на зажиме.	Поместите крюк подальше от панели.
Плохое покрытие кромок	Порошок впитался в МДФ.	Поверхность кромок слишком пористая. Следует отшлифовать её с более мелкой шлиф. бумагой.
Дегазация или пузырение.	Изначальное содержание влаги в МДФ слишком высоко.	Проверьте ещё раз содержание влаги.
	Кромки необходимо зашлифовать более гладко.	Используйте более тонкую бумагу, пока не избавитесь от дефекта.
	Температура оплавления в печи выше рекомендованной	Сократите время или температуру в печи, пока кромки не будут иметь одинаковы вид с фасадом.
Растрескивание кромок	Растрескивание после прогрева -влажность слишком высока или температура чрезмерна.	Температура может быть сокращена или применяйте ИК-сушку для избежания перегрева центра панели.
	Растрескивание появляется после непродолжительного периода времени после нанесения покрытия, по мере того, как панель набирает влагу из воздуха.	Центр панели был слишком нагрет. Возможно, потребуются дополнительные измерения, чтобы сравнить температуры центра и остальной поверхности и затем сделать поправки температуры на линии.
Невысокая толщина плёнки	Нанесение происходило при температуре ниже чем 50°C	Расстояние от выхода из зоны прогрева до камеры напыления слишком длинное. Возможно потребуются дополнительные ИК-сушки перед нанесением.
Высокая толщина плёнки	Нанесение происходило при температуре выше, чем 90°C	Сократите скорость линии или интенсивность ИК-сушек.