Анализ Размера Частиц Пигмента с использованием технологии Dry Jet Dispersion

Ключевые слова: Анализатор Размера Частиц (PSA), лазерная дифракция, лакокрасочная промышленность, пигмент, порошок, сухая дисперсия

В лакокрасочной промышленности размер частиц пигментов существенно влияет на оптические свойства, вязкость и стабильность готовых изделий. Анализатор размера частиц PSA (Anton Paar) измеряет размер частиц сухих (порошкообразных) образцов методом лазерной дифракции. Запатентованная технология Dry Jet Dispersion позволяет оптимально диспергировать порошок при низком давлении воздуха, что позволяет анализировать, хрупкие по своей природе, пигменты. В отчёте мы показываем, что лазерный дифрактометр PSA способен диспергировать и измерять порошок пигмента, используя давление воздуха всего 200 мбар. Полученное узкое, мономодальное распределение частиц по размерам показало, что частицы остаются неповрежденными во время измерения.

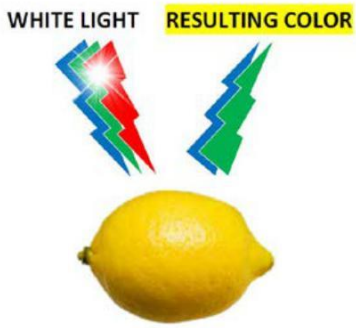

Рисунок 1: Поглощение света цветным объектом

1 Введение

Пигменты представляют собой натуральные или синтетические, органические или неорганические вещества, способные поглощать части светового спектра и повторно излучать часть этого света в соответствии с цветом, воспринимаемым глазом (Рисунок 1). Они используются в широком ассортименте продуктов и во множестве отраслей: от чернил и красок, от текстиля до косметики и продуктов питания. Размер частиц пигментов оказывает огромное влияние на их оптические свойства, характеристики покрытия, реологические свойства и/или стабильность. Кроме того, размер частиц пигментов также влияет на окончательный внешний вид окрашенной поверхности. Глянец краски (или блеск) зависит от того, насколько глубоко частицы пигмента погружены в связующее вещество, от этого зависит уровень глянцевости и матовости (рисунок 2). Кроме того, способность пигмента поглощать свет, то есть его интенсивность цвета, возрастает с уменьшением размера частиц и с увеличением удельной поверхности, пока частицы не становятся полупрозрачными.

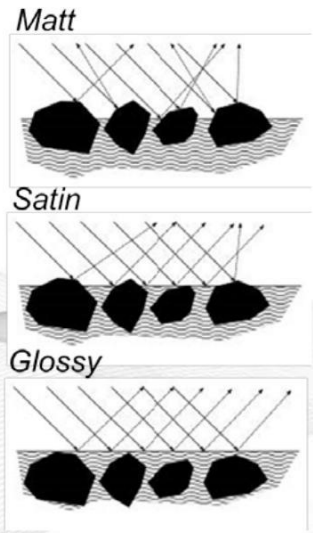

Рисунок 2: Рассеяние света на матовой (верхней), полуматовой (средней) и глянцевой (нижней) краске. Частицы пигмента изображены черным цветом, связующее вещество показано черно-белым волнистым рисунком, а стрелки обозначают световые лучи.

Несмотря на то, что мелкие частицы приводят к более стойкой глянцевой поверхности и более интенсивному цвету, они также вызывают более явный эффект «мелования». Этот эффект можно описать как слой пыли, отделяющийся от краски, что показательно при старении покрытий. Другими характерными признаками краски, влияющими на распределение частиц по размерам (PSD), являются реологические свойства. Таким образом, размер частиц влияет на производство (например, вязкость увеличивается на мелкие частицы), а также на применение (поток и адгезия).
В отчёте мы демонстрируем пригодность лазерного дифрактометра PSA 1090 для измерения размера частиц пигмента в режиме сухого диспергирования. Кроме того, мы доказываем способность нашей запатентованной технологии Dry Jet Dispersion успешно диспергировать порошки пигмента при низком давлении воздуха.

2 Параметры эксперимента

Диапазон размеров образца пигмента ожидался от 0,1 до 50 мкм. Измерения были проведены на лазерном дифрактометре PSA 1090 D (с сухим модулем). Для анализа данных мы использовали математическую модель Фраунгофера. Для измерений в сухом режиме мы настроили частоту вибрации до 50 Гц, рабочий цикл до 50% и из-за хрупкости порошкообразного образца установили давление воздуха всего лишь 200 мбар.

3 Анализ результатов

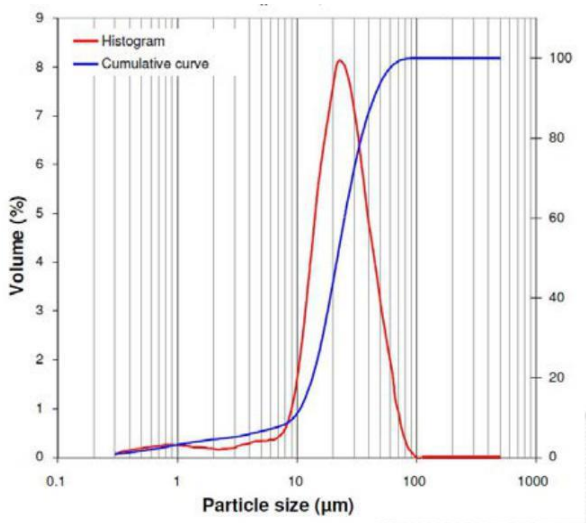

Рисунок 3: Распределение частиц порошкового пигмента по размерам в сухом режиме. Красная кривая: распределение плотности (левая ось y); синия кривая: суммарные значения (правая ось y).

Как показано на Рисунке 3 и в Таблице 1, образец представлял собой мономодальное распределение частиц по размерам. Как и ожидалось, среднее значение диаметра частиц составило 10,49 мкм. Относительный диапазон, рассчитанный как $(D_{90}-D_{10})/D_{50}$, выдал значение 1,25, что указывает на узкое распределение по размерам.

Таблица 1: значения-D, полученные измерениями сухого пигмента

Значение-D	Размер
D_{10}	9.31 µm
D_{50}	21.26 µm
D_{90}	42.35 µm

4 Заключение

PSD оказывает огромное влияние на множество красок и характеристик пигмента, которые влияют как на производственные процессы, так и на конечные свойства продукта. Поэтому надежная система анализа размеров частиц имеет ключевое значение в этой отрасли. Мы продемонстрировали способность лазерного анализатора частиц PSA 1090 D в выполнении измерений сухих пигментных порошков. Запатентованная технология Dry Jet Dispersion обеспечила превосходную дисперсию порошка под давлением воздуха всего 200 миллибар, что особенно важно для хрупких образцов. Прочная конструкция прибора, устойчивая к вибрациям и пыли, обеспечивает бесперебойную работу даже в фабрично-заводских условиях.

5 Литература

1. **Hansen, E.F., S. Walston & M. Hearns Bishop (1994).** Matte paint: Its history and technology, analysis, properties, and treatment, with special emphasis on ethnographic objects. *WAAC Newsletter* 18:2.

Контакт Anton Paar GmbH

Tel: +43 316 257 7076 pc-application@anton-paar.com www.anton-paar.com
Эксклюзивный дилер в России:
ООО "АВРОРА"
paar@avrora-lab.com
www.paar.ru
+7(495)-258-83-05/-06/-07