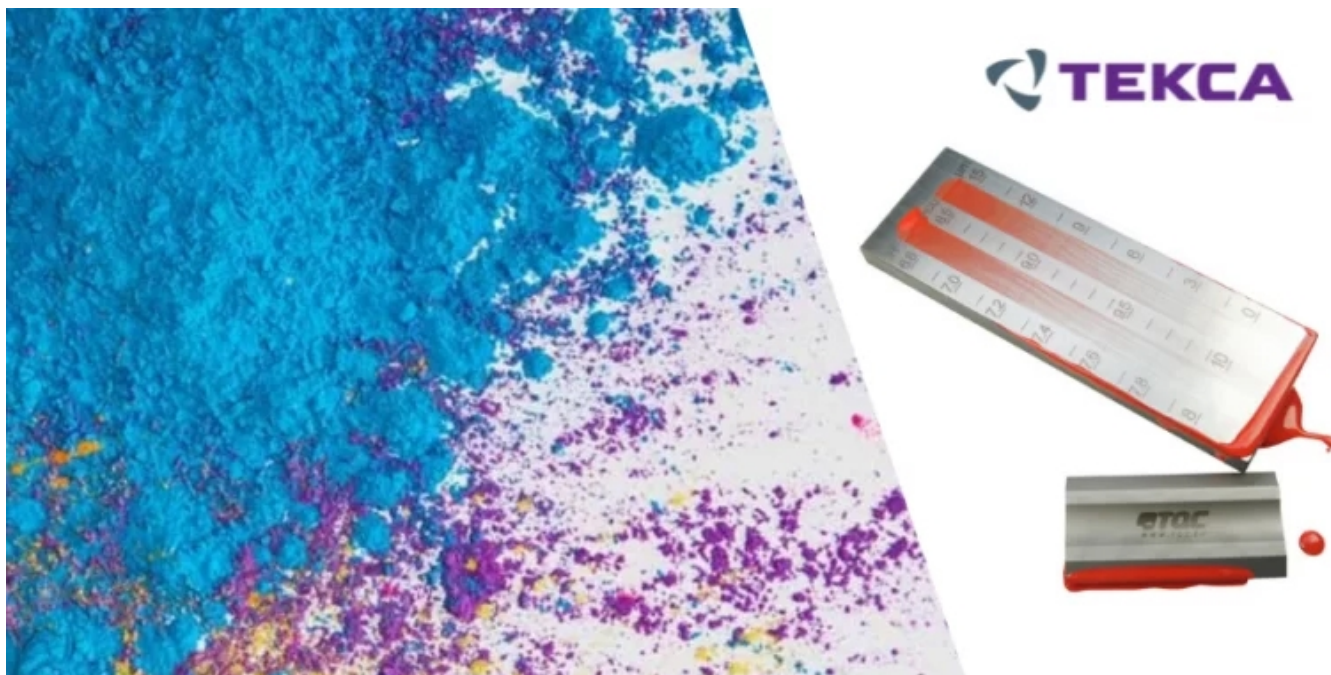


Що таке помел і як він визначається для лакофарбових та суміжних продуктів

дата публікації: 2022.12.19



У цій статті розглядається таке поняття як помел (перетир) та його важливість у процесі виробництва фарби.

У лакофарбовій промисловості розмір частинок пігментів і наповнювачів, що входять до складу рецептур, має велике значення, оскільки визначає характеристики кінцевого продукту: покривна здатність, блиск і текстуру нанесеного шару фарби.

У сфері фарб ступінь помелу визначає розмір частинок порошкоподібної твердої речовини, а шкала, що використовується для вимірювання цього розміру, – мікрон (мкм), одна тисячна міліметра (1/1000 мм).

Розмір частинок порошкової сировини може впливати на певні властивості фарб, такі як:

- Покривна здатність і здатність білих і кольорових фарб до фарбування.
- Блиск та однорідність поверхні.
- Рівномірність покриття після нанесення та висихання.
- В'язкість (пов'язана з індексом абсорбції).
- Схильність до седиментації.
- Фізико-хімічна реакційна здатність пігменту з основою.

Розмір частинок також можна використовувати для досягнення різних оздоблювальних ефектів. Наприклад, еластичні (гумові) фарби з однорідним помелом забезпечують кращу гідроізоляцію. Також тонкий помел наповнювачів у цьому типі фарб забезпечує гладке сатинове покриття, що допомагає зменшити рівень забруднення поверхні.

У виробництві фарб поняття «помел» використовується для визначення розміру твердих частинок, що входять до складу рідких або порошкових фарб. Для рідких продуктів ці частинки

дисперговані (рівномірно розподілені) в рідкому середовищі, що, як буде пояснено нижче, є результатом стадії диспергування у виробництві фарб.

Як оцінюється помел фарб та суміжних продуктів?

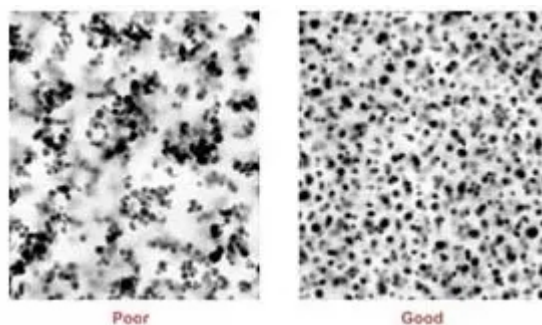
Існують різні методи вимірювання розміру частинок, і результат може відрізнитися залежно від методу, що використовується. Чому? Якщо розглядати тверді частинки, що входять до складу фарби під мікроскопом, то видно, що вони мають неправильну форму і майже ніколи не бувають сферичними або округлими. Максимальною довжиною частки можна вважати її розмір, який називається діаметром, навіть якщо це не зовсім діаметр, оскільки вона не сферична. І навпаки, можна визначати мінімальний діаметр (або проміжний), таким чином, отримуючи інші розміри частинок.

У застосування того чи іншого методу вимірювання важливо враховувати, яка властивість частинки вимірюється за допомогою цього методу: мінімальна або максимальна довжина, об'єм, площа тощо.

Методи вимірювання частинок

До найбільш поширених методів вимірювання розміру твердих частинок у фарбах відносяться:

1. Мікроскопія



Мікроскопія дозволяє як безпосередньо побачити частинки, так і вивчити їхню форму, що, у свою чергу, також полегшить оцінювання того, чи була досягнута необхідна (правильна) дисперсія чи агломерати все ще існують.

Мікроскопія може бути електронною або ручною. Перша вимагає повільного та уважного опрацювання зразка. У разі ручної мікроскопії, крім того, що вона дозволяє досконально досліджувати лише кілька частинок на день, вона більш трудомістка для спеціаліста-оператора.

У сфері виробництва фарб мікроскопію можна використовувати у поєднанні з технікою дифракції (поясненою нижче), оскільки вона дає уявлення про форму частинок у матеріалі після їх диспергування.

2. Лазерна дифракція

Лазерна дифракція, яку також називають малокутовим розсіюванням лазерного випромінювання (LALLS), є методом, що використовується як стандарт у багатьох галузях промисловості. Завдяки йому можна охарактеризувати частинки та контролювати їх розмір (частки повинні перебувати в діапазоні від 0,02 до 3500 мікронів).



Лазерний аналіз ґрунтується на дифракції світла на поверхні твердих частинок. Принцип дифракції полягає в обробці зразка, сухого або завислого в інертній рідині, за допомогою монохроматичного лазерного променя. Відповідно до теорії Фраунгофера, у детекторі створюється дифракційна діаграма та проводиться аналіз розміру частинок. Його точність становить близько однієї соті мікрона.

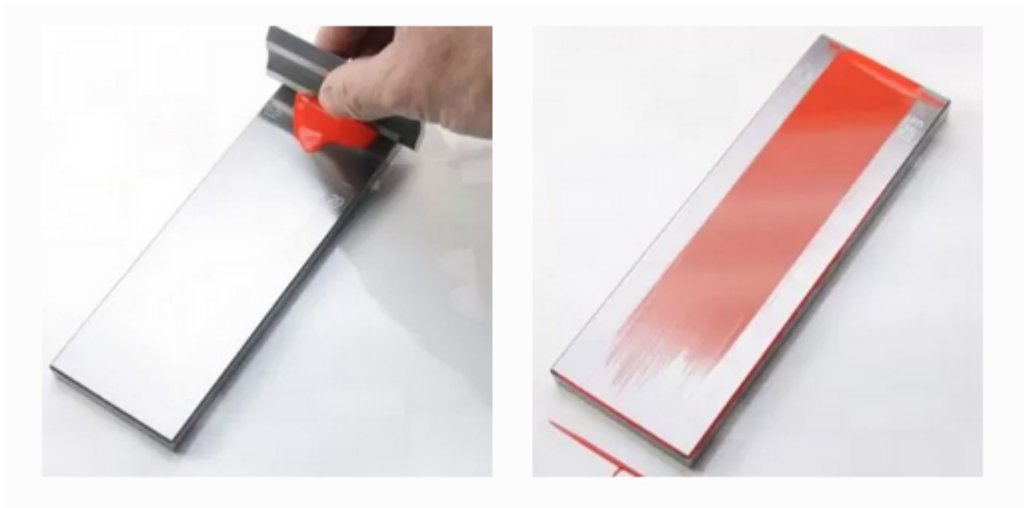
Лазерна дифракція – це абсолютний метод, що базується на фундаментальних наукових принципах. Він має великий динамічний діапазон і дуже гнучкий. Це неруйнівний метод, тому зразок можна зберегти для подальшого дослідження. Цей дуже швидкий метод дозволяє отримувати результати менш ніж за 1 хвилину.

Однак цей метод дуже складно використовувати із високов'язкими продуктами.

3. Гріндометр

Гріндометр – це прилад, що дозволяє вимірювати та визначати розмір частинок та тонкість помелу у фарбах, покриттях, пігментах тощо.

Вимірювання проводиться шляхом нанесення декількох крапель тестованого продукту в найглибшу частину канавок. Потім фарба проштовхується до кінців канавок з мінімальним градуванням за допомогою скребка, сам гріндометр злегка нахилений.



Цей метод використовується для визначення товщини вологої плівки, де розмір частинок

пігменту трохи перевищує товщину плівки.

Результати вимірювання за допомогою гріндометра можуть бути отримані в мікронах або традиційних одиницях NS і PCU.

Аналіз розміру частинок фарби в рідкому стані має основне значення для оцінки ефективності процесів диспергування та помелу. Тонкість помелу різних компонентів завжди залежатиме від характеристик порошкоподібної сировини у формулі.

Ці процеси описані нижче.

Дисперсія та розмір часток

У процесі диспергування, який є першим етапом виробництва фарби після змішування компонентів, тверді агломерати подрібнюються і частинки розподіляються в рідині рівномірно і гомогенно. Обертання механічних елементів (пилкоподібних фрез) зменшує розмір агломератів пігментів та наповнювачів, присутніх у формулі.

Диспергування - один з найважливіших етапів виробництва фарб, оскільки поєднує та стабілізує матеріали, з яких складається продукт: пігменти, наповнювачі, розчинники, добавки тощо.

Процес диспергування фарб передбачає використання як змішувального обладнання, так і млинів. Фази диспергування описані нижче.

Фази процесу диспергування

Процес диспергування має 3 фази або стадії:

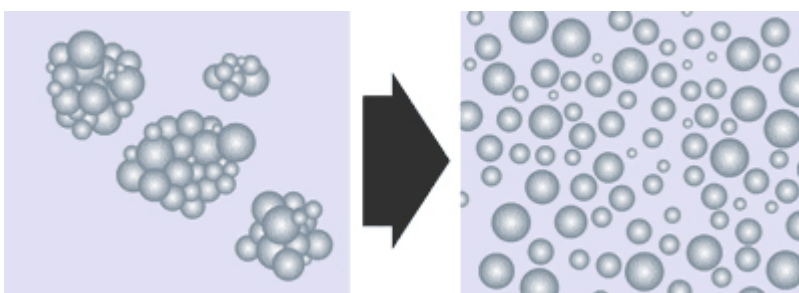
1. Змочування

Змочування - це процес, коли повітря і волога, що оточують пігмент, замінюються розчином, що поєднує зв'язуючі компоненти та розчинники.

Для оптимізації даної стадії використовуються змочуючі агенти. Вони знижують міжфазний натяг між пігментом і розчином зв'язуючого агента таким чином покращує сумісність рідких і твердих речовин.

2. Фактичне диспергування чи деагломерація

На цьому етапі руйнуються агломерати (сукупність частинок, що міцно утримуються між собою) і частинки відокремлюються один від одного. Цей процес відбувається паралельно зі змочуванням.



Енергія, необхідна для деагломерації, може бути отримана внаслідок дії сили удару, зсуву або

тертя:

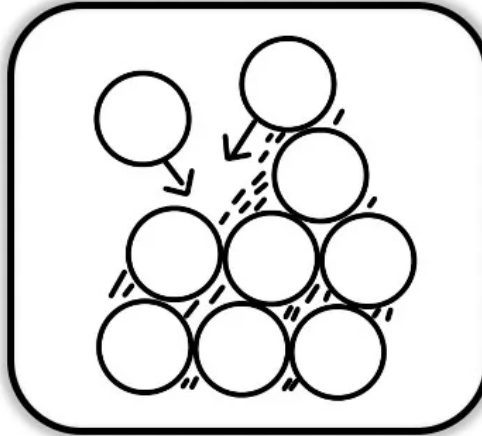
- Деагломерація «силою удару» застосовується в барабанно-кульових млинах.

У таких млинах матеріал подрібнюється всередині порожнього барабана, що обертається. Мелючі тіла (кульки, іноді стрижні) і подрібнюваний матеріал (названий «завантаженням») спочатку рухаються за круговою траєкторією разом з барабаном, а потім падають по параболі. Частина завантаження, розташована ближче до осі обертання, скочується вниз по підстилаючих шарах. Матеріал подрібнюється в результаті стирання при відносному переміщенні мелючих тіл і частинок матеріалу, а також внаслідок удару під час падіння мелючих тіл.

FORCE



BALL MILL



Даний метод підходить тільки для матеріалів низької в'язкості та не здатні значно уповільнювати рух мелючих тіл.

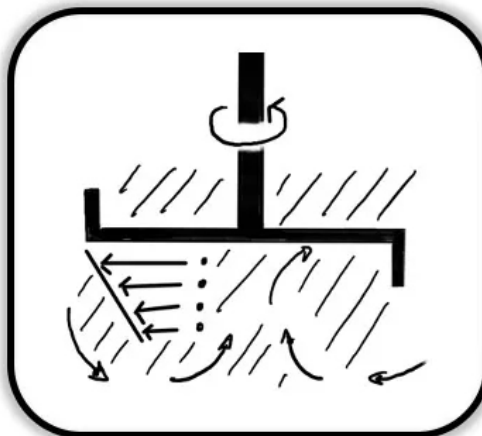
- Деагломерація "зсувом" здійснюється з використанням високошвидкісних дисків (фрез) у дисольверах або між валами тривалкових млинів. У продуктах із високою в'язкістю зусилля зсуву передається сусіднім шарам.

Більше корисної інформації про дисольвери та процес диспергування ви зможете знайти у наших статтях: [частина 1](#) та [частина 2](#).

SHEAR EFFECT



DISPERMIX



- Деагломерація за рахунок тертя відбувається у бісерних млинах і застосовується для

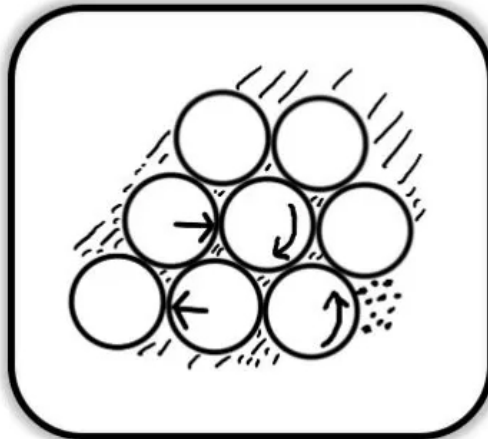
отримання ультрадисперсних продуктів у рідкому середовищі. Млин заповнений бісером на 70-80% об'єму. Під час розмолу в камеру заливають суспензію порошку, що заповнює весь вільний об'єм. Обертання ротора млина спричиняє рух бісеру, який за рахунок щільного контакту перетирає частинки матеріалу, розбиваючи агломерати. Ціль полягає в тому, щоб пігменти і наповнювачі досягли своїх початкових розмірів і однорідно розподілилися в рідині.

Підходить для продуктів середньої в'язкості.

MORTAR-LIKE FRICTION



MICRO BEADS



Більше про особливості процесу помелу та про те, як його оптимізувати ви зможете дізнатись у нашій наступній статті.

1. Стабілізація

Стабілізація потрібна для стійкого та тривалого збереження розподілу між деагломерованими частинками у рідкій фазі. Для цього додаються спеціальні диспергуючі добавки, що запобігають флокуляції (злипання) диспергованих частинок. Дія цих добавок проявляється вже в процесі розмелювання і зберігається до тих пір, поки продукт (наприклад, фарба) не буде використаний, запобігаючи розшаруванню та випадінню осаду.

2. Обладнання Oliver + Batlle

Обладнання Oliver + Batlle для диспергування та змішування містить широкую лінійку дисольверів Dispermix з моделями VF, VF-E та лінійку Polimix DPS-OR для продуктів середньої та низької в'язкості, а також серії Polimix DPS та Dispermix Dual VFD для продуктів високої в'язкості.

Серед млинів Oliver + Batlle варто виокремити бісерні млини занурювального типу Mill-Ennium та горизонтальні млини Supermill. Більше про відмінності в конструкції цих млинів ви можете дізнатися в нашій наступній статті.

З питань придбання обладнання для виробництва ЛКМ – звертайтеся до офіційного представника Oliver+Batlle в Україні – компанії Текса !

Стаття підготовлена компанією [Текса](#)

Джерело: