



## Реологічна характеристика фарб для паперу

Корисно для:

Виробники покриттів (фарб) для паперу

### 1 Вступ

При нанесенні покриття на папір апплікаторними валиками, важливим є отримання покриття, однорідного та рівномірного за товщиною. Для досягнення такого ефекту, паперовому покриттю мають бути властиві певні фізико-хімічні характеристики. Поверхневий натяг має великий вплив на поведінку покриття у процесі його нанесення, так само як і сили внутрішньої взаємодії, які визначають реологічну поведінку речовини.

Осциляційні тести дають інформацію про характеристику паперових покриттів в стані спокою. Проте, ці експерименти не дають ніякої корисної інформації про характеристики обробки (розприскування, хвилястість, проходження лези).

#### 1.1 Досліджувані зразки

При створенні звіту досліджували три паперових покриття: SM I і SM II містять крохмаль в якості реологічної добавки, де SM II має більш високий вміст твердих речовин, ніж SM I. SM III містить реологічну добавку на основі неорганічної речовини.

### 2 Установка

Орієнтовані на застосування реологічні експерименти були проведені з трьома паперовими покриттями. Вимірювання проводились з використанням реометра MCR, кожуха для запобігання виникнення градієнту при нагріванні/охолодженні за допомогою елементів Пельтьє і вимірювальної системи конус/плита CP50-2.

Щоб отримати більш детальну інформацію про характеристики обробки, процес нанесення суміші на паперову підкладку можна розділити на три основні етапи. Використовуючи реологічні тести, вони можуть бути змодельовані таким чином:

- Низька швидкість руху – зразок у ємності для зберігання (низька швидкість зсуву)

- Перенесення суміші на ролики апплікатора (велика швидкість зсуву)

- Покриття паперу, коли він має швидкість близьку до швидкості апплікаторних роликів (низька швидкість зсуву)

Підсумувавши ці пункти, ми маємо трьохетапний тест, в якому у кожній вимірювальній секції швидкість зсуву є постійною. Оцінка швидкостей зсуву під час процесу показує, що різниця між малими та великими швидкостями зсуву може сягати 9 порядків. Оскільки структура покриттів для паперу дуже швидко відновлюється після сильного зсуву, необхідно використовувати високо динамічний реометр, який може створювати великі швидкості зсуву в широкому діапазоні і дуже швидко регулювати їх зміну.

### 3 Результати та їх обговорення

Реологічні криві для трьох паперових покриттів зображено на рисунку 1. Видно, що реологічні криві для покриттів SM I і SM II мають принципово схожу форму, єдина відмінність полягає у тому, що криві в'язкості та напруження зсуву для фарби SM II мають вищі значення. Таким чином, ми бачимо, що більший вміст твердих речовин призводить до збільшення в'язкості і не впливає на форму реологічної кривої. При менших швидкостях зсуву, фарба SM III поводить себе подібно покриттю SM I; при більш високих швидкостях зсуву, як покриття SM II. В ході випробувань було виявлено, що покриття SM III менше розприскується, ніж покриття SM I і SM II. Це означає, що відрізка реологічної кривої, який симулює покриття лише в стані спокою, недостатньо.

Така поведінка легко може бути пояснена за допомогою проведення тесту з різними величинами деформації зсуву, який зображений на рисунку 2. Для першої і третьої ділянки швидкість зсуву становить  $0,06 \text{ c}^{-1}$  і тривалість вимірювання 1 і 0,3 секунди у кожній точці вимірювання, відповідно. На другій

ділянці, була встановлена швидкість зсуву  $600 \text{ s}^{-1}$  з 10 точками вимірювання за 5 секунд.

Видно, що завдяки добавці в покриття SM III, воно відновлює свою структуру після навантаження набагато швидше, ніж покриття SM I та SM II. В'язкість в точці переходу від ділянки симуляції роликів аплікатора до ділянки симуляції паперового аркуша, істотно впливає на розбризування фарби. Оскільки структура покриття III відновлюється набагато швидше, відповідно і в'язкість змінюється до більш високих значень, ніж у покриттях I і II, за час, необхідний для перенесення з роликів аплікатора на аркуш паперу. Тому покриття SM III має тенденцію розпилення менш розбризуватись.

Крім того, можна бачити, що збільшення вмісту твердих речовин в покритті SM II впливає (в сенсі більш швидкої регенерації структури) на величину в'язкості, а не зміну структурної регенерації у часі.

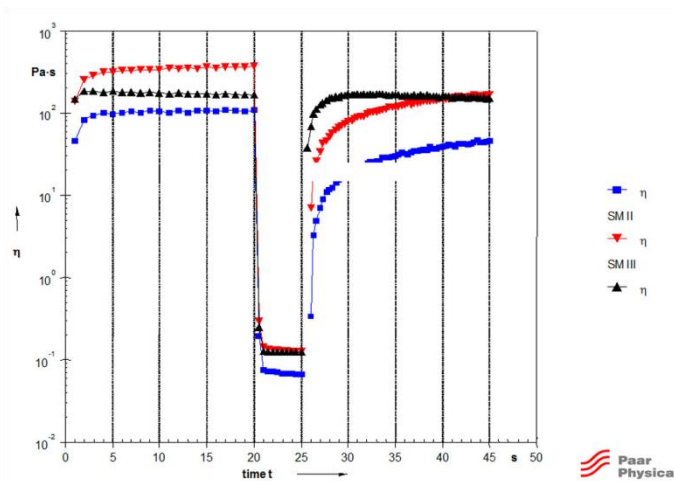


Рисунок 2. Поведінка в часі та відновлення структури трьох покриттів для паперу.

Наші контакти: 03028 Україна, м. Київ,  
вул. Стратегічне шосе 16  
Сайт: <http://dlu.com.ua>  
e-mail: [sale@dlu.com.ua](mailto:sale@dlu.com.ua)  
Телефон: +38 (044) 229-15-31  
Факс: +38 (044) 229-15-30

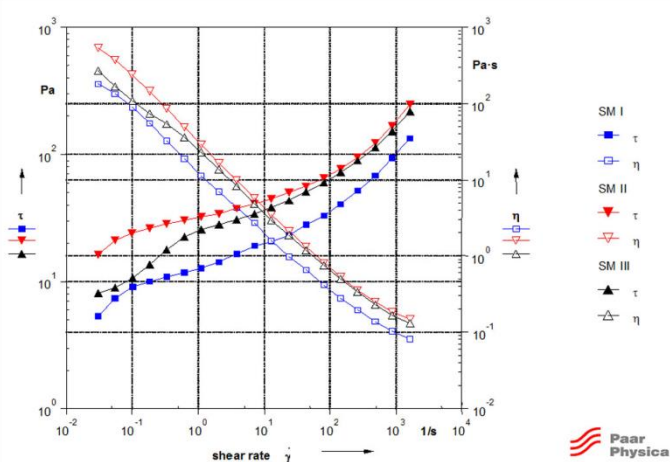


Рисунок 1. Реологічні криві трьох покриттів для паперу.