

Визначення реологічних властивостей будівельних матеріалів за допомогою RheolabQC

Звіт описує метод вимірювання в'язкості полімерних штукатурок. Тести проводились на ротаційному реометрі Anton Paar - RheolabQC з використанням кулькової вимірювальної системи



1 Вступ

Штукатурки – це будівельні матеріали, які часто використовують, наприклад, для згладжування внутрішніх або зовнішніх поверхонь, або для покращення зовнішнього вигляду будівель. Полімерні штукатурки відрізняються від повністю мінеральних штукатурок наявністю домішок органічних зв'язуючих.

Знання в'язкості і характеристик плинності є важливим у виробництві та при розробці штукатурки. Інформація про реологічну поведінку є важливою для контролю якості й дозволяє зробити висновки щодо технологічних властивостей матеріалу.

2 Принцип вимірювання

Всі вимірювання, описані в цьому звіті, були виконані на ротаційному реометрі Anton Paar – RheolabQC, використовуючи кулькову вимірювальну систему (рис. 1 та 4).

RheolabQC - це ротаційний реометр, який працює за принципом Ширля. Він складається з датчика високої точності і високодинамічного електрокомутованого двигуна. Він може працювати як автономний інструмент або керуватись за допомогою програмного забезпечення Anton Paar - RheoCompass™.

Кулькова вимірювальна система розроблена для дослідження напівтвердих дисперсій, які містять частинки діаметром до 5 мм. Під час вимірювання кулька рухається по колу через

зразок. Тільки під час першого оберту кулька проходить через нерозрихлений зразок без борозд, який ще не очищений від часток. Однак навіть при виконанні тільки одного повного оберту, можна отримати залежність в'язкості із зміною швидкості обертання на декілька порядків, тому що RheolabQC здатний дуже точно контролювати зміну швидкості в кожній окремій точці вимірювання.

Кулькова вимірювальна система складається з чашки, що має внутрішній діаметр 115 мм для об'єму зразка 500 мл. При цьому, вимірювальний шпindel має сферичну форму (рис. 1).

Доступні три геометрії вимірювання кульки:

- VM08/Q1 (діаметр кульки $d = 8$ мм)
- VM12/Q1 (діаметр кульки $d = 12$ мм)
- VM15/Q1 (діаметр кульки $d = 15$ мм)



Рисунок 1. RheolabQC оснащено кульковою вимірювальною системою, яка складається з гнучкого тримача чаші, вимірювальної чаші і кулькової вимірювальної системи VM08/QC. Крім цього, використовується зовнішній датчик Pt100 для вимірювання температури зразка.

3 Вимірювання

Досліджувались три різні штукатурки, які є доступними у вільному продажу. Їх назвали А, В та С.

При вимірюванні кривої в'язкості, швидкість зсуву безперервно збільшувалась, як зазначено в налаштуваннях. За один повний оберт визначається в'язкість при швидкостях зсуву від 0,03 до 31 с⁻¹.

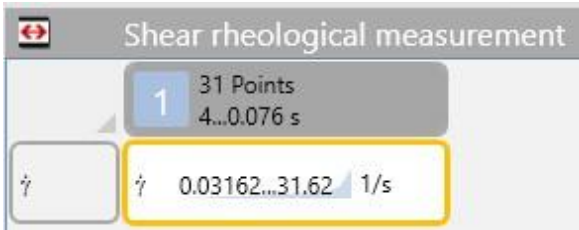


Рисунок 2. Налаштування вимірювання в програмному забезпеченні RheoCompass™.

Значення швидкості обертання ω і моменту M вимірюються, потім з них розраховується в'язкість.

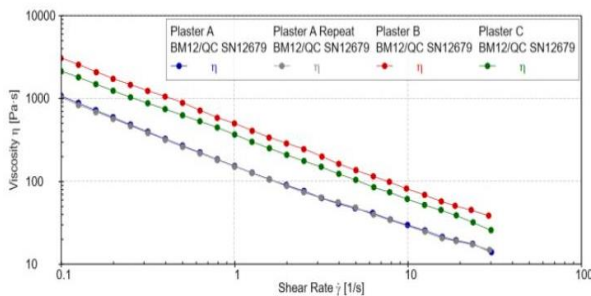


Рисунок 3. Криві в'язкості трьох штукатурок

З рис. 3 можна бачити, що в'язкість всіх штукатурок зменшується зі збільшенням швидкості зсуву (псевдопластична поведінка). Штукатурка А має помітно меншу в'язкість ніж В та С у всьому діапазоні швидкостей зсуву (таблиця 1).

Швидкість зсуву	В'язкість штукатурки А	В'язкість штукатурки В
0.3 с ⁻¹	400 Па·с	1240 Па·с
3 с ⁻¹	63 Па·с	200 Па·с
30 с ⁻¹	14 Па·с	38 Па·с

Таблиця 1. Залежність в'язкості від швидкості зсуву штукатурок А та В.

Знання реологічної поведінки дозволяє зробити висновки щодо можливості застосування матеріалів. Можна порівняти штукатурки А, В і С. Менша в'язкість штукатурки А забезпечує:

- Краще закачування
- Краще розпилення
- Більш швидке вирівнювання на поверхні та розтікання матеріалу

4 Підсумки

Описана процедура вимірювання показує, що ротаційний реометр RheolabQC з кульковою вимірювальною системою добре підходить для визначення в'язкості полімерних штукатурок.

Крім вимірювань за допомогою кулькової вимірювальної системи, RheolabQC може використовуватися з іншими системами (наприклад, з концентричними циліндрами відповідно до DIN 53019 і ISO 3219), для отримання кривих потоку і в'язкості, та визначення структурної регенерації після зсуву.



Рисунок 4. Ротаційний віскозиметр Anton Paar - RheolabQC

03028 Україна, м. Київ,

вул. Стратегічне шосе, 16

<http://dlu.com.ua>

Тел: +38 (044) 229-15-31

Факс: +38 (044) 229-15-30

e-mail: sale@dlu.com.ua