

УДК 664.643.1

Р.І. Дубовий, В.П. Гладій

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИМІРЮВАННЯ СТРУКТУРНО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТІСТА

R.I. Dubovyi, V.P. Hladii

ANALYSIS OF MEASUREMENT METHODS OF DOUGH STRUCTURAL- MECHANICAL PROPERTIES

Для вимірювання структурно-механічних властивостей існують два основних методи віскозиметрії – ротаційна і капілярна. Кожна з властивостей має свої переваги і недоліки в області руйнування структури. Вибір віскозиметра залежить від властивостей досліджуваної маси.

Сьогодні широкого застосування отримали ротаційні віскозиметри з постійним та змінним навантаженням та швидкостями. Відомі ротаційні прилади, в яких зміна швидкостей зсуву задається по певному закону. Також є такі, де передбачено програмування навантаження. Геометрія робочих поверхонь може мати коаксіальні циліндри, сфери і т.д., або бути комбінованими, які складаються з різних поверхонь (циліндр – напівсфера, циліндр – конус). Для пластично-в'язкого тіста застосовують віскозиметри з поєднанням вимірювальних поверхонь різної форми, це зменшує нормальні напруження і запобігає намотуванню маси на внутрішній циліндр.

Недоліками ротаційних приладів є особливості досліджування високов'язких продуктів, потреба в забезпеченні однакових швидкостей зсуву в масі, якомога меншого зазору між робочими поверхнями, для рівномірного заповнення зазору досліджуваною високов'язкою масою його величину треба збільшувати. В зазорі робочих поверхонь виникає цілий ряд явищ які збільшують похибку вимірюваної величини. За умови напруження в досліджуваному тісті за граничні напруження зсуву, похибка результатів досягає $\Delta 30\%$. Перевищення цієї межі призводить до руйнування структури тіста. При підвищених деформаціях швидкості, можливе проковзування для матеріалу відносно робочих поверхонь. Напруження створюються не тільки робочими поверхнями, а і в зазорах торцевих поверхонь і днищ, однак через ускладнення методики розрахунків часто ними просто нехтують. Іншим недоліком є ускладнене відведення тепла, яке виникає за рахунок внутрішнього тертя в масі.

Незважаючи на перераховані недоліки, ротаційні віскозиметри частіше за інші типи приладів застосовують при реологічних тіста. Вони повно забезпечують деформації і дають можливість поєднувати вимірювання в'язкості з великою кількістю інших досліджень структурно-механічних характеристик. Володіють властивостями як твердого тіла, так і рідини. На ротаційних віскозиметрах досліджують властивості матеріалів у широкому діапазоні швидкостей зсуву в тому числі при підвищеному тиску.

Переважне значення для отримання величин структурно-механічних характеристик харчових, особливо високов'язких, мас повинні мати віскозиметри іншого – капілярного типу. Ці твердження мають сенс, оскільки умови, що створюються при русі досліджуваного продукту в капілярі, близькі до реальних умов різних технологічних процесів, в тому числі й екструзії тіста. Завдяки простоті обладнання дані, отримані на капілярних віскозиметрах, мають більшу надійність і точність. На жаль, на сьогоднішній день для дослідження структурно-механічних характеристик напівфабрикатів харчової промисловості капілярні віскозиметри застосовуються не так широко, як ротаційні.