

## 21. До розрахунку витрат енергії на процес замішування тіста

Андрій Анісімов, Михайло Ільчук, Віталій Рачок, Юлія Теличкун  
Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

**Вступ.** Кількісною оцінкою якості виконання процесу замішування тіста в тістомісильних машинах як періодичної так і безперервної дії є загальні та питомі витрати енергії на замішування 1 г тіста. Визначення витрат енергії необхідне для розрахунку тістомісильної машини та енергетичного аналізу окремих стадій процесу, вдосконалення механізму й обґрунтування параметрів окремих стадій замісу в залежності від подальших операцій технологічного процесу.

**Матеріали і методи.** Наведені рекомендації щодо визначення енерговитрат базуються на аналізі сучасної наукової літератури.

**Результати та обговорення.** Кількість енергії, яка витрачається на замішування може бути визначена експериментальним шляхом та розрахована за запропонованою методикою проф. О.Т. Лісовенка. У більшості сучасних тістомісильних машин процес замішування здійснюється в результаті обертального руху однієї або декількох місильних лопатей. Баланс енергії для тістомісильної машини з обертним рухом місильної лопаті визначається на один цикл місильної лопаті:

Для порівняння показників енергозатрат різних типів тістомісильних машин їх варто перерахувати на 1 г тіста за рівнянням:

$$A_{\text{пит}} = \left( \frac{\tau_3 n}{m_t} \right) A_i$$

де – питомі витрати енергії на 1 г тіста, Дж/г.

За величиною витрат енергії на замішування можна розрахувати інтенсивність процесу:

$$U = \frac{A_{\text{пит}}}{\tau}, \frac{\text{Дж}}{\text{г с}}$$

Однак порівняння експериментальних даних з результатами розрахунків конкретної тістомісильної машини показує, що вони суттєво відрізняються. Розрахунок не враховує в повній мірі витрат енергії на в'язке тертя маси тіста підчас перемішування та зміну структурно- механічних властивостей тістової маси, переходу під час замішування від окремих порошкоподібної і рідкої мас до складної структури, яка характеризується не'ютоновськими властивостями.

Метою процесу замішування є не тільки рівномірний розподіл компонентів, що досягається на першому етапі процесу замішування і потребує найменших витрат енергії, але і досягнення відповідних реологічних властивостей, що є важливим для визначення готовності тіста до подальших стадій технологічного процесу. Витрати енергії на даний процес є значними і практично не враховуються в методиці розрахунку.

**Висновки.** Останні теоретичні та експериментальні дослідження процесу замішування пшеничного тіста доводять необхідність внесення змін в методику розрахунку витрат енергії на процес замішування, виключення формального підходу до даного процесу та врахування витрат енергії на структурні перетворення, які є визначальними з точки зору і витрат енергії і якості тістового напівфабрикату.

### Література

1. Теличкун В.І., Гавва О.М., Теличкун Ю.С., Губеня О.О., Десик М.Г., Чепелюк О.М. (2017), *Технологічні комплекси харчових виробництв: Навчальний посібник*, Видавництво «Сталь», Київ.
2. Бабанов І.Г., Гавва О.М., Бабанова О.І., Чепелюк О.М., Беседа С.Д (2015), *Монтаж, експлуатація, діагностика та ремонт обладнання м'ясопереробних підприємств: підручник*, Видавництво «Сталь», Київ.