

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ ПІДХІД ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ МАШИН ДЛЯ МИТТЯ ОВОЧІВ

Ощипок І.М., д-р техн. наук, проф.
Львівський торговельно-економічний університет

Процес видалення бруду з поверхні рослинної сировини, яка використовується для виготовлення страв ресторанного господарства, є одним із основних технологічних факторів. Бруд на рослинній сировині – це здебільшого ґрунт, мінеральні речовини з вкрапленнями в них органічних, мікробіологічних і хімічних складових. У продукції з рослинної сировини не допускається будь-яких залишків бруду.

Аналіз існуючих теорій, концепцій і гіпотез, які розкривають сутність процесу адгезії в питаннях видалення забруднень, дозволив виділити ті, які певною мірою корелюються з досліджуваною проблемою:

- механічна гіпотеза;
- адсорбційна теорія;
- електрорелаксаційна теорія;
- термодинамічна концепція;
- енергетичний підхід Гріффіта.

Під час вивчення зазначеного питання встановлено, що основною рушійною силою видалення бруду з овочів можуть служити вихрові рухи, що зароджуються в зоні примежового шару. Оскільки інтенсивність вихроутворення визначається величиною швидкості, то тим самим устанавлюється залежність між видаленням бруду і середньою швидкістю потоку. Ґрунт має високопористу структуру, причому за певної вологості пористість деяких видів ґрунтів може збільшуватися. У цьому випадку слід очікувати зниження впливу на адгезійну міцність деформаційної (когезивної) складової і можна припустити, що адгезійна міцність буде в основному визначатися її зчепленням із поверхнею овочів (адгезійною складовою).

Миття овочів за своєю суттю належить до гідродинамічних процесів, хоча не виключається спільний гідродинамічний і механічний вплив на опрацьований продукт. Механізм аналітичного дослідження гідродинамічного впливу на об'єкт миття (овочевий плід) залежить від прийнятої схеми перебігу процесу. Як показує аналіз апаратурного оформлення процесу миття овочів, можна виділити дві групи технологічних машин:

- із транспортувальними пристроями (транспортерами);
- з обертовими барабанами.

Фізико-механічні властивості забруднень рослинної сировини впливають на величину розмивної швидкості в мийній машині. Математичною моделлю цих фізико-механічних властивостей є лінія межі плинності, яка визначається зсувними й розривними характеристиками забруднень. Теорія Мора стверджує, що лінія межі текучості (ЛМТ) ґрунту визначає напружений стан, після якого починається руйнування його структури. Припустимо, що розмивна швидкість потоку залежить від зусилля відриву забруднення від поверхні рослинної сировини і щільності забруднень. Визначимо цю залежність. Залежність, що визначає ЛМТ у загальному вигляді, має такий вигляд:

$$\sigma = f(\tau), \quad (1)$$

де σ – нормальне напруження, Н/м²;

τ – дотичне напруження, Н/м².

Далі, використовуючи математичні перетворення, отримаємо правило вибору швидкості потоку, який омиває поверхню сировини:

$$v > \sqrt{\frac{2\sigma_p}{\rho_z}}, \quad (2)$$

де σ_p – зусилля відриву забруднень від поверхні сировини, Н/м²;

ρ_z – щільність ґрунту, кг/м³.

Зауважимо, що швидкість потоку, який омиває, тісно корелює з розглянутою вище розмивною швидкістю. У першому наближенні ці швидкості можна прийняти за однакові. Так можна вийти, по-перше, на рекомендації для гідродинамічного режиму в мийній машині; по-друге, отриманий вираз свідчить про необхідність визначення адгезійно-когезійних характеристик ґрунтових забруднень. Ураховуючи пористість ґрунту (чорнозему) від 30 до 50%, залежність (2) набуває такого вигляду:

$$v > (0,3 \dots 0,5) \sqrt{\frac{2\sigma_p}{\rho_z}}. \quad (3)$$

Таким чином, отриманий вираз (3) є правилом вибору розмивної швидкості потоку в мийних машинах для рослинної сировини.