

## ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ПНЕВМООЧИЩЕННЯ

### ПРИГАРУ МОЛОКА НА СТІНКАХ СУШИЛЬНОГО АПАРАТУ

*Науковий керівник: І.Г. Бабанов*

*С.В. Матюшко*

*Національний університет харчових технологій*

Зростання вартості енергетичних ресурсів, що спостерігається в Україні в останні роки, приводить до суттєвого зростання паливно-енергетичної складової собівартості кінцевої харчової продукції. Це зумовлює увагу до проблем енергозбереження, особливо в найбільш енергомістких галузях виробництва молочних продуктів.

Широке розповсюдження сушильних процесів, їх значна енергоємність (на процеси висушування витрачається біля 8 % всієї енергії, що споживається) свідчить про важливе їх значення для інтенсифікації процесів переробки сировини.

Розпилювальний метод сушіння є одним з найбільш інтенсивних поміж інших методів сушіння завдяки дуже розвинутій поверхні контакту фаз. При розпилювальному сушінні діаметри крапель становлять десятки мікрон, що зумовлює окрім значної поверхні випаровування (1л розчину при діаметрі крапель 40 мкм має поверхню випаровування 150 м<sup>2</sup>) також і високу інтенсивність вологовіддачі завдяки великому перепаду температур (150 - 200 °С) між теплоносієм та матеріалом.

В той же час розпилювальний метод є досить енергоємним через використання значних об'ємів теплоносія для реалізації процесу сушіння та високою температурою відпрацьованого теплоносія, що викидається в атмосферу. Окрім цього може мати місце налипання продукту на внутрішніх стінках сушильної башти, що призводить до зменшення продуктивності сушильної установки і утворення пригару, а також можливого само загорання.

Це зумовлює необхідність пошуку науково-обґрунтованих шляхів інтенсифікації та оптимізації процесів розпилюваного сушіння з метою мінімізації питомих енергетичних витрат та збереження якості продукту. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- провести аналіз технологічного процесу сушіння молока і молочних продуктів, здійснюваного в розпилювальній сушильній установці, і виявити фактори, які суттєво впливають на якість готової продукції;
- розробити математичну модель розпилювальної сушильної установки з урахуванням статичних і динамічних характеристик об'єкта;
- на основі математичної моделі розпилювальної сушильної установки здійснити моделювання та розрахунок параметрів технологічного процесу.

Для підвищення продуктивності сушильної установки ВРА-4 та інтенсифікації процесу сушіння було запропоновано оснащення сушильної башти системою пневмоочистки, яка дозволить запобігти утворенню пригару в циліндричній частині башти. Система пневмоочистки складається з форсунок до яких підводиться гаряче повітря з головної системи підготовки повітря для подачі в сушильну камеру. Форсунки розміщуються відносно башти по дотичній. При подачі повітря до форсунок в циліндричній частині башти будуть виникати додаткові потоки робочого середовища, які приведуть до віднесення сухих частинок та механічних домішок ближче до центра апарату.

За допомогою програми Flow Vision, на основі математичної моделі розпилювальної сушильної установки ВРА-4, нами були здійснені дослідження та розрахунок параметрів технологічного процесу сушіння молока. На основі проведених експериментальних досліджень, запропонована система очищення значно підвищить продуктивність установки, приведе до зменшення налипання продукту на внутрішніх стінках апарату. Витрати на енерго-ємність процесу частково компенсуються зменшенням температури гарячого повітря на вході в сушильну камеру.

Використання значень, отриманих при моделюванні, в подальшому дозволить зробити удосконалення конструкції сушильної башти та покращити якісні показники.