

13. Оптимізація процесу розпилювального сушіння шляхом аеродинамічного аналізу та модифікації конструкції.

Валентин Туфекчі, Юрій Вересоцький

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Процес розпилювального сушіння широко використовується в багатьох галузях промисловості для отримання порошків з рідин. Однак цей процес можна вдосконалити шляхом оптимізації аеродинаміки та конструкції розпилювального комплексу. Метою цього дослідження є вивчення впливу аеродинамічного аналізу та модифікації конструкції на оптимізацію процесу розпилювального сушіння.

Матеріали і методи. Для забезпечення точності CFD-симуляцій були зібрані експериментальні дані для перевірки результатів моделювання. Матеріали, використані в дослідженні, включали розпилювальну сушарку, розпилювальний диск та програмний пакет для обчислювальної гідродинаміки. Розпилювальний комплекс було модифіковано шляхом зміни конфігурації повітророзподільного пристрою, зміни кута розпилення та регулювання швидкості потоку рідини. Розміри системи були визначені, виходячи з необхідних умов експлуатації та швидкості потоку рідини. CFD моделювання проводилося за допомогою програмного забезпечення ANSYS Fluent академічної версії, а моделі турбулентності і граничні умови були ретельно підібрані для точного відображення поведінки потоку рідини. Дані, отримані в результаті експериментів, були проаналізовані за допомогою статистичних методів для визначення ефективності оптимізованої конструкції.

Результати. Результати цього дослідження показали, що аеродинамічний аналіз і модифікація конструкції значно покращили процес розпилювального сушіння. Оптимізована система досягла більш високої якості порошку і знизила споживання енергії в порівнянні з оригінальною системою. Моделювання CFD також показало, що модифікована конструкція збільшила швидкість і рівномірність розпилення крапель, що призвело до більш ефективного процесу сушіння.

Висновки. Результати цього дослідження демонструють важливість оптимізації аеродинаміки і конструкції розпилювального комплексу в процесі розпилювального сушіння. Використання CFD моделювання та модифікація конструкції може призвести до значного покращення ефективності та енергоспоживання процесу. Результати цього дослідження можуть бути застосовані для проектування та експлуатації систем розпилювального сушіння промислового масштабу, що призведе до більш стійких та економічно ефективних виробничих процесів.

Література

1. P. Worth Longest, D. Farkas, Amr Hassan, and M. Hindle, Computational Fluid Dynamics (CFD) Simulations of Spray Drying: Linking Drying Parameters with Experimental Aerosolization Performance, Author manuscript, Published online 2020 May 21. doi: 10.1007/s11095-020-02806-Y
 2. ANSYS FLUENT, Help System, ANSYS FLUENT Theory Guide, Release 2021R1, ANSYS, Inc., USA, 2020.
- R. Aoyama, Y. Kitamura, K. Yamazaki, Experimental Analysis of Spraying and Drying Characteristics in Vacuum Spray Dryer, Japan Journal of Food Engineering, July 2021