

ОТРИМАННЯ РІВНЯННЯ РЕГРЕСІЇ ТЕМПЕРАТУРИ ШАРУ ЗЕРНА ПШЕНИЦІ
ЗА УМОВ МІКРОХВИЛЬОВО-КОНВЕКТИВНОГО СУШІННЯ

Капауз К. О., аспірант, e-mail: kapauz@ukr.net

Науковий керівник проф. Бошкова І. Л.

Одеський національний технологічний університет

Проведення експерименту здебільшого пов'язано з матеріальними витратами, звідси постає завдання отримання максимуму інформації про об'єкт дослідження при мінімумі матеріальних витрат [3]. Вирішенням цього завдання і займається планування експерименту. Як результат обробки експериментальних даних, доцільним є виведення рівнянь регресії [4], які дозволяють отримувати розрахункові значення певних параметрів, наприклад, температура і вологостовміст, від визначальних факторів і проводити оцінку режимів обробки шару зерна при мікрохвильово-конвективному сушінні. Розрахунок оцінок коефіцієнтів рівняння регресії здійснюється за методом найменших квадратів, при цьому мінімізується сума квадратів відхилень між експериментальними значеннями досліджуваного параметра та значеннями, обчисленими для тих же точок факторного простору рівняння регресії.

Як фактори обрано масу завантаження (x_1), час сушіння (x_2), швидкість продування повітрям (x_3). Приймаємо для x_1 основний рівень 0,3 кг інтервал варіювання 0,15 кг. Приймаємо для x_2 основний рівень 120, інтервал варіювання 60 с. Приймаємо для x_3 основний рівень 1,0 м/с, інтервал варіювання 0,2 м/с. Умови проведення експерименту зведемо до таблиці 1. Потужність магнетрону 300 Вт, товщина шару 0,015 м. Процес роботи магнетрону – циклічний. Здійснюється безперервне продування крізь шар ненагрітим повітрям з температурою навколишнього середовища ($t_0=21$ °С). Рівні факторів експерименту для отримання даних за середньою температурою шару зерна.

Таблиця 1

Характеристика	x_1	x_2	x_3
Основний рівень	0,3	120	1,0
Інтервал варіювання	0,15	60	0,2
Верхній рівень	0,45	180	1,2
Нижній рівень	0,15	60	0,8

Як відгук, розглядається температура t та вологовміст u шару зерна. Після перетворень остаточний вид регресійних рівнянь мають наступний вигляд:

$$t = 44,19 - 46,4 \cdot m + 0,22 \cdot \tau + 6,15 \cdot v + 0,11 \cdot m \cdot \tau - 38,67 \cdot m \cdot v + 0,23 \cdot m \cdot \tau \cdot v - 0,068 \cdot \tau \cdot v, \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Похибка рівняння регресії для температури змінюється не більше 7,5 – 10 % залежно від маси завантаження. Збільшення маси завантаження в 3 рази призводить до зниження кінцевої температури за максимальної тривалості обробки і швидкості продування на 21 °С.

$$u = 0,215 - 0,124 \cdot m - 0,00028 \cdot \tau - 0,0277 \cdot v + 0,00085 \cdot m \cdot \tau - 0,00026 \cdot m \cdot \tau \cdot v + 0,109 \cdot m \cdot v, \text{ } \text{c}^{-1}$$

Рівняння регресії для розрахунку вологовмісту задовільно описує експериментальні дані. Максимальна похибка рівняння регресії для вологовмісту становить 8,2 % при мінімальній масі завантаження і максимальної тривалості сушіння.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Research Methodology. Chaudhary Charan Singh University, Meerut. URL: <https://ccsuniversity.ac.in/bridge-library/pdf/MPhil%20Stats%20Research%20Methodology-Part1.pdf>.
2. Jiang L. Application of MATLAB-Based Regression Analysis Model in Enterprises. Застосовані Mechanics and Materials. 2013. Vol. 328. P. 239-243. URL: <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.328.239> (date of access: 01.02.2024).