

УДК 664.8.047

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОГО СУШІННЯ НАРІЗАНИХ ЯБЛУК

Сіренко В.Ф, к.т.н.

snaumen105@ukr.net

Сумський національний аграрний університет

Актуальність та постановка проблеми. Продовольчий ринок України потребує значної кількості овочевої та фруктової продукції у висушеному стані, найчастіше у вигляді напівфабрикатів для тривалого зберігання або готового продукту для споживання (овочеві та фруктові чіпси, снеки і т. п.).

Перед розробниками технологій і обладнання насамперед стоїть завдання забезпечення належної якості продукції. Процес теплового видалення вологи є складним і енергозатратним. Альтернативою є електротехнології, що можуть подати екологічно чисту енергію в концентрованому вигляді до об'єктів сушіння.

В Сумському НАУ запропонований комбінований спосіб висушування високовологої нарізаної фруктової та овочевої сировини, в якому використовується поверхневий конвективний нагрів в поєднанні з підводом енергії по всьому об'єму при безпосередньому пропусканні електричного струму та дії акустичних коливань (ультразвуку). На першій стадії сушки маємо велику кількість вологи у вільному стані, тому доцільно використовувати пропускання електричного струму. На другому етапі, коли волога знаходиться у плівковому стані використовується ультразвукова дія.

Основні матеріали дослідження.

Детальні дослідження процесів першого етапу комбінованої конвективного та електричного сушіння зразків яблук проводилися на експериментальній установці, в якій підтримувалась задана температура повітря.

До зразка через гнучкі контакти підводився змінний електричний струм промислової частоти 50 Гц напругою до 25 В. Через визначені інтервали часу фіксувалась величина струму, маса зразків та їх температура.

Експериментальні виміри електричного опору висушуваних зразків яблук показали наявність електропровідності матеріалу до 1/3 від початкової маси. Було встановлено, що внаслідок інтенсивного соковиділення із клітин м'якоті яблука та відповідного зменшення електричного опору рослинного матеріалу і обмеженні відводу водяної пари спостерігається різке зростання величини електричного струму до пікових значень. Водночас зростала і швидкість сушіння до найбільших значень. Далі відбувалось її різке зменшення із переходом у класичний другий етап сушіння. Таким чином, при інтенсивному енергопідводі відсутня стадія постійної масовіддачі, що характерна для врівноваженого стану конвективної тепломасопередачі.

Пікові значення електричного струму при верхньому діапазоні напруженості 4 В/мм і більшій об'ємній енергонасиченості об'єктів сушіння, дають підвищення температури зразків яблук вище допустимих значень 50-55 °С.

Висновок. Тривалість першого періоду комбінованого сушіння порівняно із конвективним при безпечних для матеріалів технологічних режимах в 2/3 менша за час тільки комбінованого сушіння при однакових температурах теплоносія.

Отримані апроксимовані значення залежностей швидкості сушіння можуть бути використані при складанні методики розрахунку комбінованого процесу сушіння.