

О.Є. Загорулько, канд. техн. наук, доц. (ДБТУ, Харків)

А.М. Загорулько, канд. техн. наук, доц. (ДБТУ, Харків)

В.В. Лаврук, асп. (ДБТУ, Харків)

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПЛОДООВОЧЕВИХ ПАСТ

Теплофізичні властивості рослинної сировини значною мірою впливають на якість проведення тепломасообмінних операцій, в тому числі при: підігріванні, пастеризації, витримуванні, тощо. До найбільш впливових властивостей сировини можна віднести: в'язкість, кристалізацію, фазові перетворення (при екстрагуванні), наявність більш менш неоднорідної структури, а також тягучість.

При цьому більшість теплообмінного обладнання є морально застарілим та низько ресурсоефективним, зокрема й широко використовувані скребкові теплообмінники. Більшість з них мають складність чіткої стабілізації між тиском пари в оболонках та кінцевою температурою обробки сировини, без її пригорання, а отже й псування.

Вирішення цих питань потребує детальних науково-практичних досліджень способів вдосконалення обладнання для попереднього підігрівання рослинної сировини для максимального збереження її початкових властивостей.

З постановкою актуального завдання встановлення чітко-стабілізованих температурних параметрів в умовах забезпечення щадних тепломасообмінних режимів при попередньому підігрівання сировини перед концентруванням в удосконаленому теплообміннику для виробництва якісних виробів природного походження.

Для усунення існуючих недоливів проведено дослідження процесу попереднього підігрівання плодово-ягідного пюре в скребковому теплообміннику при забезпеченні рівномірності нагрівання робочих поверхонь, що обігріваються розробленим гнучким плівковим резистивним електронагрівачем випромінюючого типу (ГПРЕНВТ). При цьому важливим є забезпечення рівномірності розподілу шару сировини в умовах переміщення в залежності від конструктивних особливостей лопатей.

Для визначення ефективності вдосконаленого скребкового підігрівача проведено порівняльну характеристику витрат енергії на попереднє підігрівання рослинної сировини перед концентруванням. А саме пореподібної суміші на основі: яблука, абрикоса та кизилу. Вдосконалений скребковий теплообмінник порівнювався з базовою

конструкцією підігрівача з паровою оболонкою, що найчастіше використовується на консервних підприємствах.

Використання нагріву за допомогою ГПРЕНВТ спрощує умови експлуатації за рахунок заміни парового обігріву електричним, зменшуючи металовитрати на парову складову. Питомі витрати енергії на нагрівання об'єму одиниці продукту в скребковому теплообміннику менші в 1,48 рази в порівнянні з базовим апаратом. При цьому тривалість підігрівання становить 10 с, що суттєво покращує якісні показники продукції, що обробляється.

Ефективність процесу підігрівання в скребковому теплообміннику значною мірою залежить від конструкції перемішувального пристрою, що утворює гідродинамічний рух плодово-ягідної сировини на робочій поверхні.

У конструкції скребкового теплообмінника запропонована шарнірна лопать зі зрізаючою крайкою, що має сумарну товщину шару рідини при частоті 50 хв-1 – 2,65 мм, а при 350 хв-1 – 1,5 мм, порівняно з стандартною шарнірною лопаттю (товщина шару від 5,0 мм 1,5 мм) при витраті продукту $W = 50$ л/год. Таким чином підтверджено рівномірність розподілу шару сировини від шарнірної лопаті зі зрізаючою крайкою з забезпеченням рівномірного нагрівання всього її об'єму.

Перевагою впроваджених конструктивно-технологічних рішень є застосування сучасних інженерних розробок для інтенсифікації процесів підігрівання рослинної сировини. Окрім того, забезпечуючи покращення технічних параметрів скребкових теплообмінників, підвищуючи їх конкурентоспроможність, зменшуючи собівартість при гарантованій якості отриманої функціональної продукції. Вдосконалений скребковий теплообмінник рекомендується використовувати для швидкого нагрівання рослинної сировини з застосуванням щадних температурних режимів до 65 °С.