

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

Н.В. Титаренко, студ. (ДБТУ, Харків)

Е.Б. Ібасв, аспір. (ДБТУ, Харків)

ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОЦЕСІВ КОНЦЕНТРУВАННЯ ТА ІЧ-СУШІННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

У процесі переробки рослинної сировини особлива увага приділяється її тепломасообмінній обробці, обладнанню та режимним параметрам для забезпечення максимального збереження початкових властивостей. В більшості випадках апаратурно-технологічні комплекси характеризуються низьким рівнем ресурсоефективності за рахунок використання високотемпературних проміжних теплоносіїв, у випадку електричних носіїв складності виникають із високою інерційністю, металоємністю та стабілізацією температурного впливу. Підтверджуючи доцільність пошуку інноваційних рішень спрямованих на розробку та удосконалення інженерних рішень спрямованих на підвищення ресурсоефективності тепломасообмінного обладнання.

Одним із напрямів підвищення ефективності тепломасообмінного обладнання є підвищення ресурсоефективності за рахунок використання енергоощадних комплексів. Так використання сучасних ІЧ-випромінювачів з чіткою динамікою роботи та низькою температурою робочої поверхні забезпечить низькотемпературну обробку рослинної сировини та раціональну якість виробництва.

Аналізуючи апаратурно-технологічну складову основного тепломасообмінного обладнання з концентрування та ІЧ-сушіння рослинної сировини можна виділити основні недоліки. Зокрема використання проміжних високотемпературних теплоносіїв або парогенераторів з технічними магістралями збільшує металоємність та енерговитрати обладнання та ускладнює стабілізацію температурного впливу з нерівномірним прогріванням сировини. При цьому базові тепломасообмінні апарати характеризуються відсутністю комплексів з використанням вторинної енергії для підвищення ресурсоефективності. Це, обумовлює актуальність науково-практичних досліджень по мінімізації інженерно-конструктивних не доопрацьовань з врахуванням сучасних енергоощадних електронагрівачів та комплексів з використанням вторинної енергії на їх основі.

Одним з напрямків забезпечення ресурсоефективності під час апаратурного вдосконалення тепломасообмінних процесів концентрування та ІЧ-сушіння рослинної сировини є впровадження сучасних електричних теплоносіїв. Використання яких дозволить підвищити ефективність базових конструкцій для концентрування та

сушіння рослинної сировини, за рахунок ліквідації проміжних високотемпературних теплоносіїв з технологічними мережами. При цьому забезпечить чітку стабілізацію температурного впливу в умовах рівномірного температурного поля від електронагрівачів з низькою інерційністю та металоємністю. Одним із різновидів таких ПЧ-випромінювачів є плівкоподібний резистивний електронагрівач випромінювального типу (ПпРЕНВт), що характеризуватиметься підвищеною електробезпекою, надійністю, механічною міцністю, ресурсоефективністю, гнучкістю. Фіксована геометрія нагрівальної площини з поглинальною довжиною випромінювальної хвилі від 2 до 15 мкм та відведення підключення до електромережі забезпечує використання у наступному тепломасообмінному обладнанні.

Удосконалений роторно-плівковий випарник (РПВ) з нижнім розташуванням сепаруючого простору, шнековим вивантаженням концентрованої органічної плодово-ягідної пасти та попереднім підігріванням пюре вторинною парою. Енергія концентрованого продукту та вторинної пари попередньо підігріває пюре, що подається в апарат на 8...10 °С. Обігрівання апарата ПпРЕНВт, ліквідує парову складову систем теплопідведення. Розрахунковим шляхом підтверджено зменшення питомої витрати енергії на нагрівання об'єму одиниці продукту: РПВ – 547 кДж/кг з тривалістю 75 с, в порівнянні з базовим вакуум-випарним апаратом – 1090 кДж/кг, тривалість 1,08 години.

Вдосконалено конструкцію терморадіаційної однобарабанної вальцової сушарки, яка відрізняється комбінованим способом теплопідведення, формуванням шару пасти товщиною від 4 до 8 мм на робочій поверхні вальцю та зрізанням сушеного шару. Сушарка дозволяє отримувати порошкоподібну фракцію плодовоовочевого напівфабрикату з вмістом сухих речовин 3...5 % від вмісту 45 % вихідної пасти при низькотемпературному режимі 45...65 °С. Визначена тривалість сушіння купажованої пасти при зміні шару: для товщини 8 мм становить 75 хв.; 6 мм – 60 хв, та 4 мм, відповідно 56 хв (кінцевий вміст напівфабрикату – 5 % СР). Процес сушіння реалізовувався за температури 65 °С та швидкості повітряного потоку 0,15 м/с.

Отримані на вдосконаленому обладнанні купажі пастоподібних та сушених рослинних напівфабрикатів в подальшому можуть бути використані для виробництва різноманітних продуктів харчування з підвищенням харчової цінності. Це забезпечить розширення асортименту багатोцільових раціонів харчування населення європейських країн та в першу чергу людей, що перебувають в екстремальних умовах, зокрема військового та медичного контингенту.