

3. Жаринов А. И. Основы современных технологий переработки мяса: Краткий курс. Часть II. Цельномышечные и реструктурированные мясопродукты / А. И. Жаринов ; под ред. М. П. Воякина. – М., 1997. – 340 с.

4. Технология получения растительно-мясных экструдатов / А. Б. Лисицын, В. Б. Крилова, Т. В. Густова, О. Н. Новикова // Мясные технологии. – 2007. – № 12. – С. 36–38.

5. Бобренева И. В. Разработка базовой рецептуры для экструзионных диетических продуктов / И. В. Бобренева // Мясная индустрия. – 2007. – №5. – С. 44–45.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© О.І. Черевко, О.А. Маяк, 2012.

УДК 643.33:635.965.2

О.І. Черевко, д-р техн. наук

Л.В. Кіпцела, д-р техн. наук

О.Є. Загорулько, канд. техн. наук

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕПЛООБМІНУ РОТОРНОГО ПЛІВКОВОГО ВИПАРНИКА

Розглянуто можливість підвищення ефективності використання роторного плівкового апарата. Запропоновано установку, яка дозволить знизити зону нагрівання за рахунок створення стійкого турбулентного режиму по обидва боки поверхні апарата, що передає тепло.

Рассмотрена возможность повышения эффективности использования роторного пленочного аппарата. Предложена установка, которая позволит снизить зону нагревания за счет создания стойкого турбулентного режима по обе стороны теплопередающей поверхности аппарата.

Possibility of increase of efficiency of the use of rotor pellicle vehicle is considered. Setting which will allow to reduce the area of heating due to creation of the proof turbulent mode for both sides the warmly transmitter surface of vehicle is offered.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Велику роль у раціоні людини займають харчові напівфабрикати. Приємний запах і зовнішній вигляд, доступна ціна є головними критеріями як під час вибору споживачем, так і під час виробництва даної продукції. Особливо це стосується харчових напівфабрикатів на основі плодовоовочевої сировини, що вимагають щадного режиму теплової

обробки. Найважливішими технологічними процесами під час виробництва фруктових паст із плодоовочевої сировини є нагрівання, концентрація, стерилізація та охолодження в потоці пастоподібного продукту. Нагрівання до кипіння та концентрація пюреподібних продуктів, у яких тепло поширюється головним чином за рахунок теплопровідності, є складним технічним завданням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Для покращення переробки харчової сировини передбачається здійснити технічне переозброєння підприємств на основі оснащення їх ефективним і надійним обладнанням, яке має високу продуктивність, потокову організацію переробки сировини, що дозволить значним чином виключити псування та втрати продуктів за рахунок короткочасності та низькотемпературних умов їхньої термообробки.

Застосування РПА [1] у консервній промисловості для концентрування фруктових пюре з рослинної сировини дозволяє значно інтенсифікувати процес та здійснювати необхідне концентрування продукту за один прохід через апарат за тривалості цього процесу декілька секунд під час згущення плодкових соків із яблук, абрикос, вишні, винограду, персиків до 10...16% сухих речовин (СР) і концентрованих до 40...60% СР. У РПА практично виключаються необоротні зміни їх якісних показників, зберігаються вітаміни, знижуються енерговитрати на здійснення цього процесу. Процес випарювання цих продуктів звичайно здійснюється за залишкового тиску 8...21 кПа і температури 60...70° С. Також можливо використовувати РПА під час виробництва повидла для концентрування м'якоті плодів, змішаної з цукром та пектином, тому що вони мають малу плинність та процес концентрування в апаратах інших типів є мало інтенсивним або зовсім неможливим.

Під час виробництва фруктових порошоків має місце максимально можлива концентрація соків у випарних апаратах, після чого здійснюється їхнє сушіння в розпилюючих, барабанних або інших сушарках. У цьому випадку як випарні апарати, які мають високий ступінь концентрації продукту за один прохід, рекомендовано РПА. Крім того, для отримання фруктових порошоків можна використовувати РПА, комбінований вертикальною та горизонтальною секціями, що дозволяє робити обезводнення початкових соків до сухого залишку. Іншим перспективним апаратним вирішенням даної проблеми, зв'язаної із застосуванням РПА для отримання фруктових порошоків, є використання РПА

вертикального або горизонтального типу, що дозволяють одержувати сухий продукт за один прохід через апарат.

Окрім процесів концентрації харчових продуктів, масообмінних і масообмінно-реакційних процесів, РПА можуть застосовуватися для різних процесів змішування інгредієнтів харчових продуктів.

Завдяки інтенсивній дії лопатей РПА на продукт ці апарати можна застосовувати для приготування кондитерської піни з яєчного білка в результаті його насичення пухирцями повітря, який поступає в корпус РПА. Тривалість цього процесу складає декілька десятків секунд, тоді як в існуючих машинах для збивання тривалість процесу отримання піни складає 35...45 хв.

РПА доцільно використовувати в кондитерському виробництві також для отримання збитих начинок карамелі з увареного цукрово-паточного сиропу та яєчного білка. У цьому випадку в РПА поєднуються процеси змішування сиропу й білка та збивання отриманої маси.

Також у кондитерській промисловості перспективним застосуванням РПА, окрім процесів уварювання карамельних мас та фруктово-ягідних наповнювачів, є процеси їх охолодження від 103...108° С до температури 70...75° С, за якої наповнювачі подаються на формування у формувальні агрегати.

Під час використання РПА для концентрування фруктової пасти з дикорослої плодово-ягідної сировини експериментально встановлено, що продукт інтенсивно перемішується лопатями ротора, при цьому відбувається додаткове руйнування його структури [2].

Мета та завдання статі є обґрунтування підвищення інтенсивності теплообміну, зменшення зони нагрівання роторного плівкового апарата шляхом створення стійкого турбулентного режиму по обидва боки поверхні апарата, що передає тепло.

Виклад основного матеріалу дослідження. Шарнірні лопаті різко інтенсифікують процес теплообміну, особливо для в'язких рідин, у результаті турбулізації пограничного шару, що істотно впливає на інтенсивність теплообміну. Найчастіше нагрівання роторних плівкових апаратів здійснюється за допомогою пароводяної оболонки, рідше використовують електронагрівання за допомогою шнурових тенів. В останньому випадку для рівномірності температурного поля робочої поверхні апарата, особливо під час плівкової течії, доцільно застосувати проміжний теплоносій (кремнійорганічну рідину). Обидва способи нагрівання показують гарні результати під час концентрації пюреподібної рослинної сировини.

Для досягнення вищих показників доцільно застосувати збільшення швидкості гарячого теплоносія в оболонці, що рухається в протитечії по вузьких кільцевих каналах.

Поставлене завдання вирішуються шляхом створення стійкого турбулентного режиму по обидва боки поверхні апарата, що передає тепло, зменшення зони нагрівання апарата, поліпшення якості продукту, що обробляється, і різкого зниження металомісткості, а отже, і вартості таких апаратів.

На рисунку показано установку роторного плівкового апарата з циркуляційним насосом та ємністю для теплоносія.

Запропонована установка складається з корпусу роторного випарника 1, теплової оболонки 2 зі штуцерами введення та виведення теплоносія, штуцерами входу 3 і виходу 4 продукту, штуцером виходу вторинної пари 5, сепаратора 6, привідного шківів 7, ротора 8, що оснащений системою шарнірних лопатей 9, ємності з теном 10, системою герметизації обертового вала 11, розподільного кільця 12 та циркуляційного насоса 13.

Робота конструкції полягає в наступному. Продукт, наприклад, плодоовочеве пюре подається в штуцер введення, розташований у верхній частині корпусу 1 і формується в розподільному кільці 12 у вигляді рідинної плівки на поверхні теплообміну, що визначається межами поверхні оболонки теплообміну 2. Нагрівання здійснюється подачею за допомогою циркуляційного насоса 13 в оболонку 2 попередньо нагрітого в ємності з теном 13 проміжного теплоносія кремнійорганічної рідини ПФМС-4, яка рухається під тиском по вузьких кільцевих каналах оболонки, що гріє, у протитечії до продукту. Ротор 8 оснащений системою герметизації обертового вала 11 із закріпленими на ньому шарнірними лопатями 9, які переміщують тонку плівку продукту до вивантажувального патрубку 4, розташованого внизу апарата.

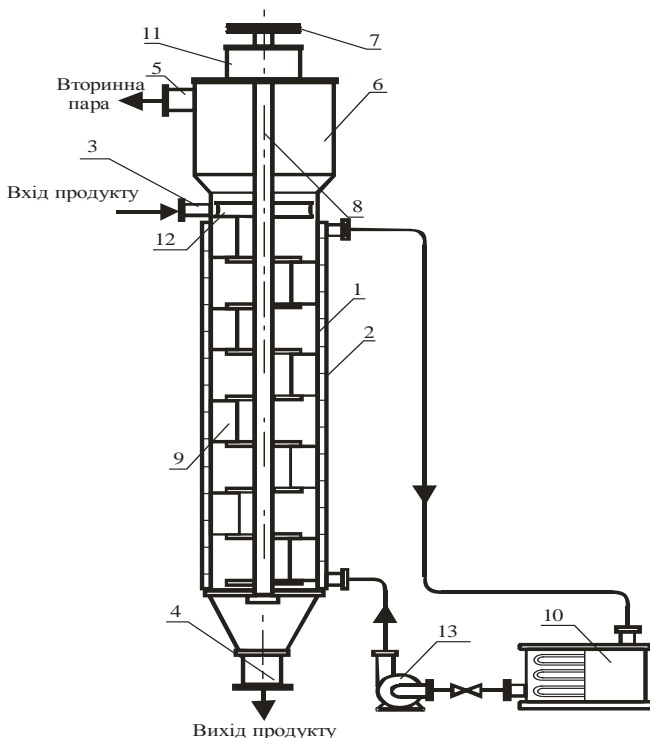


Рисунок – Установка роторного плівкового апарата: 1 – корпус апарата; 2 – теплова оболонка; 3 – патрубок входу продукту; 4 – патрубок виходу продукту; 5 – вихід вторинної пари; 6 – сепаратор; 7 – привідний шків; 8 – вал ротора; 9 – шарнірна лопать; 10 – ємність із тенами; 11 – підшипниковий вузол; 12 – розподільне кільце; 13 – циркуляційний насос

Висновки. Переваги запропонованого винаходу полягають у наступному:

- підвищення ефективності теплообміну за рахунок створення стійкого турбулентного режиму по обидва боки поверхні апарату, що передає тепло;
- зменшення металоємності роторного випарника та як наслідок габаритно-вагових характеристик.

Список літератури

1. Василюк І. М. Роторные пленочные аппараты в пищевой промышленности / И. М. Василюк, А. Г. Сабуров. – М. : Агрпромиздат, 1989. – 136 с.

2. Прогрессивные процессы концентрирования нетрадиционного плодовоовощного сырья : монография / А. И. Червко [и др.] ; Харьк. гос. ун-тет. пит. и торг. – Х. : ХГУПТ, 2009. – 241с.

Отримано 30.03.2012. ХДУХТ, Харків.

© О.І. Червко, Л.В. Кіптела, О.Є. Загорулько, 2012.

УДК 664.002.5:640.432

О.І. Червко, д-р техн. наук

В.О. Скрипник, канд. техн. наук

ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ АПАРАТІВ ДЛЯ КОНДУКТИВНОГО ЖАРЕННЯ М'ЯСА

Розглянуто питання оцінки енергетичної ефективності і напрямків зниження енерговитрат апаратів кондуктивного жарення м'яса.

Рассмотрен вопрос оценивания энергетической эффективности и направлений снижения энергозатрат аппаратов кондуктивного жарения мяса.

The problem of estimation of energy efficiency and reducing energy consumption trends apparatus frying meat on-the-spot.

Постановка проблеми у загальному вигляді. В умовах енергетичної кризи економіка України постала перед практичною неплатоспроможністю через відсутність в достатній кількості власних енергоносіїв, неконкурентоспроможність вітчизняних товарів і продуктів внаслідок високої енергоемності і відсталості виробництв, відсутності культури споживання енергоносіїв. На підприємствах харчової промисловості України питомі витрати енергії на виробництво харчових продуктів, за даними авторів [1], в 2...4 рази вищі, ніж в середньому в Європі, і 3...6 разів вище, ніж у Франції. Автори [1] пропонують впровадити на рівні держави основи енергетичної стратегії розвитку підприємств агропромислового комплексу (АПК), які складатимуться з двох основних напрямків: підвищення культури використання енергії і створення системи енергетичного моніторингу. Результатом цих двох напрямів мають бути програми підвищення ефективності використання енергії на окремих підприємствах і галузі в цілому. Першим етапом роботи центру чи групи енергетичного моніторингу, які потрібно створити на підприємствах АПК, є енергетична ревізія окремих ділянок