

сырья: монография [Текст]: монография / А.И. Черевко, Л.В. Киптелая, В.М. Михайлов, А.Е. Загорулько; Харьк. Гос. Ун-тет пит. И торг. – Х.: ХГУПТ, 2009. – 241с.

3. Патент на корисну модель № 108041 Україна, МПК H05B 3/36 (2006.01); B01D 1/22 (2006.01); G05D 23/19 (2006.01). Гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу / Загорулько А.М., Загорулько О.Є. (україна). - № и 2016 00827; Заявл. 02.02.2016; Опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12. – 3 с.

4. Розрахунок технологічного обладнання харчових виробництв : навч. Посібник / укл. : О. І. Черевко, В. М. Михайлов, Л. В. Кіптела, О. Є. Загорулько, Б.В. Ляшенко, А. М. Загорулько. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 305 с.

УДК 664.8.036.001.76

ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ СКРЕБКОВОГО ТЕПЛООБМІННИКА

Лаврук В.В., аспірант, Загорулько В.М., студ.

(Державний біотехнологічний університет)

На сьогодні на невеликих підприємствах з переробки рослинної сировини для реалізації процесів підігрівання використовують варильні котли, підігрівачі тощо. Тому під час порівняння ефективності процесу підігрівання було обрано найбільш поширений при переробці рослинної сировини вакуум-випарний апарат періодичної дії призначений для уварювання та підігрівання з одночасним перемішування. Більшість використовуваного консервними виробництвами обладнання характеризується високою енерго- та металоємністю за рахунок використання проміжних теплоносіїв, мереж трубопроводів та теплогенеруючих пристроїв, знижуючи тим самим ресурсоефективність виробничого комплексу. Такий спосіб теплопідведення має складність стабілізації теплових потоків, призводячи до перегрівання певного об'єму сировини, що обробляється. Також виникають ускладнення з забезпечення рівномірності розподілу шару сировини по всій поверхні апарата, без врахування конструктивних особливостей перемішувальних пристроїв та структури сировини, порушуючи рівномірність її нагрівання та знижує отримувану якість. 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 переміщування в залежності від конструктивних особливостей лопатей.

Для визначення ефективності вдосконаленого скребкового підігрівача проведено порівняльну характеристику витрат енергії на попередне

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 використовувався 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.

В 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 на робочій поверхні апарата.

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 отримуваної функціональної продукції.

Вдосконалений скребковий теплообмінник рекомендується використовувати для швидкого нагрівання рослинної сировини з застосуванням щадних температурних режимів до $65 \text{ }^\circ\text{C}$. Наприклад перед концентруванням плодово-ягідного пюре для забезпечення максимального збереження їх початкових властивостей.

Список літератури

1. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум: навч. Посібник / О.І. Черевко [та ін]; Харк. Держ. Ун-т харчування та торгівлі. – Х.: Світ книг, 2013. – 168 с. (з грифом *МОНмолодьспорт України*).

2. Розрахунок технологічного обладнання харчових виробництв : навч. Посібник / укл. : О. І. Черевко, В. М. Михайлов, Л. В. Кіптєла, О. Є. Загорулько, Б.В. Ляшенко, А. М. Загорулько. – Х. : ХДУХТ, 2018. – 305 с.

3. Патент на корисну модель № 108041 Україна, МПК H05B 3/36 (2006.01); B01D 1/22 (2006.01); G05D 23/19 (2006.01). Гнучкий плівковий резистивний електронагрівач випромінюючого типу / Загорулько А.М., Загорулько О.Є. (Україна). - № у 2016 00827; Заявл. 02.02.2016; Опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12. – 3 с.

4. Development of the plant for low-temperature treatment of meat products using IR-radiation [Electronic resource] / A. Zahorulko, A. Zahorulko, M. Yancheva, M. Serik, S. Sabadash, M. Savchenko-Pererva // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – Kharkiv, 2019. – Vol. 11 (97). – P. 17-22.

5. Черевко О.І., Михайлов В.М., Кіптєла Л.В., Загорулько О.Є. Прогрессивные процессы концентрирования нетрадиционного плодоовощного сырья: монография [Текст]: монография / А.И. Черевко, Л.В. Киптєлая, В.М. Михайлов, А.Е. Загорулько; Харьк. Гос. Ун-тет пит. И торг. – Х.: ХГУПТ, 2009. – 241с.

УДК 664.8:658.562.5

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ КОНЦЕНТРУВАННЯ ПЛОДООВОЧЕВИХ ПЮРЕ

Постаджієв О.І., аспірант, Пєліванова В.Д., магістрант

(Державний біотехнологічний університет)

Пастоподібні напівфабрикати на основі органічної рослинної сировини становлять значну частку ринку харчової індустрії завдяки широкому спектру застосування. Зокрема, для забезпечення щоденно зростаючого попиту населення у природних продуктах харчування з підвищеним вмістом . Зокрема, для забезпечення щоденно зростаючого попиту населення у природних продуктах харчування з підвищеним вмістом фізіологічно функціональних інгредієнтів. Цей попит обумовлено стрімким погіршенням екологічного стану багатьох країн за останні десятиріччя та бажанням споживати якісну продукцію з обґрунтованою складовою: якість – ціна. Це підтверджує доцільність пошуку інноваційних підходів з інтенсифікації процесу концентрування за рахунок удосконалення обладнання для його реалізації. Основою для виробництва концентрованих напівфабрикатів є природна, зокрема органічна сировина, що зумовлює необхідність її переробки безпосередньо в місцях зростання. Це пояснюється насамперед швидкими немінучими фізико-хімічними реакціями, пов'язаними з втратами її початкових властивостей, зокрема природної цінності, та зменшенням витрат на транспортування.

З метою забезпечення якісних характеристик переробляємої харчової сировини постійно вдосконалюються відповідні технології, що дозволяє значною мірою зменшити тривалість обробки.

Більшість наявних на ринках України конструкцій вакуум-випарних апаратів для концентрування мають проблему стабілізації теплопідведення по всій поверхні теплообміну. Це пояснюється наявністю парової оболонки, що ускладнює рівномірне теплопідведення. Також серед недоліків є відсутність можливості раціонального збільшення поверхні теплообміну, що в свою чергу впливає на тривалість термічної обробки та якість продукції. Із метою усунення основних недоліків вакуум-випарних апаратів запропоновано спосіб