

ДОСЛІДЖЕННЯ МОДЕЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ УДОСКОНАЛЕНОГО ВАКУУМ-ВИПАРНОГО АПАРАТА

Громов О.Є., аспірант; Загорулько О.Є. канд. техн. наук, доц.;
Загорулько А.М. канд. техн. наук, доц.

Державний біотехнологічний університет

Із метою усунення основних недоліків вакуум-випарних апаратів запропоновано спосіб теплоідведення зі збільшеною поверхнею обігрівання. Для розв'язання поставлених завдань з удосконалення запропоновано використовувати сучасний плівковий резистивний електронагрівач випромінювального типу (ГПРЕНВТ). Електронагрівач характеризується низькою інерційністю, металоемністю, простотою автоматизації та обслуговування. Такий електронагрівач здатен забезпечувати рівномірність теплового потоку та приймати будь-яку геометричну форму теплопередавальної поверхні.

Концентровані напівфабрикати на основі природної органічної сировини становлять значну частку ринку харчової індустрії завдяки широкому спектру застосування. Зокрема, для забезпечення щоденно зростаючого попиту населення у природних продуктах харчування. Цей попит обумовлено стрімким погіршенням екологічного стану багатьох країн за останні десятиріччя та бажанням споживати якісну продукцію з обґрунтованою складовою: якість – ціна. Основою для виробництва концентрованих напівфабрикатів є природна, зокрема органічна сировина, що зумовлює необхідність її переробки безпосередньо в місцях зростання. Це пояснюється насамперед швидкими неминучими фізико-хімічними реакціями, пов'язаними з втратами її початкових властивостей, зокрема природної цінності, та зменшенням витрат на транспортування.

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

Забезпечення якості сировини, що переробляється в харчову продукцію, потребує постійного вдосконалення відповідних технологій, що дозволять значною мірою зменшити тривалість обробки. Використання нового енергоощадного обладнання забезпечить збереження початкових властивостей сировини та надасть конкурентоспроможні здібності отримуваним виробам. Значний вплив на якість отримуваних органічних концентрованих напівфабрикатів чинить безпосередньо конструктивно-технологічна складова. Під час виробництва якісних природних концентрованих напівфабрикатів значну увагу слід приділяти тепломасообмінним процесам, які здебільшого реалізуються у високопродуктивному та металоемному обладнанні. У багатьох випадках конструктивна реалізація не забезпечує повною мірою належної якості отримуваної продукції через складні інженерно-технічні комунікації та

Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024 ресурсозатратність. Це обумовлює необхідність пошуку інноваційних рішень з вдосконалення процесів концентрування, зокрема внаслідок збільшення площі поверхонь теплообміну.

Актуальним завданням є впровадження новітніх конструктивно-технологічних рішень, пов'язаних з удосконаленням процесу концентрування природної сировини. Розв'язання завдання можливе шляхом вдосконалення базових конструкцій вакуумних-випарних апаратів за рахунок збільшення поверхні теплообміну та зміні способу обігріву робочої камери. В свою чергу, це забезпечить термічну стабілізуючу дію процесу та ресурсоефективність стосовно зменшення металоємності обладнання, що дозволить отримати конкурентоспроможний якісний асортимент концентрованих напівфабрикатів природного походження.

Більшість конструкцій вакуум-випарних апаратів 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 теплопідведення зі збільшеною поверхнею обігрівання. Для розв'язання поставлених завдань з удосконалення запропоновано використовувати сучасні гнучкі плівкові резистивні електронагрівачі випромінювального типу (ГПРЕНВТ). Які характеризуються низькою інерційністю, металоємністю, простотою автоматизації та обслуговування. Такий електронагрівач здатен забезпечувати рівномірність теплового потоку та приймати будь-яку геометричну форму.

Відповідно до конструктивно-технологічного рішення замість парової оболонки обігрівання пропонується здійснювати теплоізолюваним ГПРЕНВТ, який також розташовується у порожнистому просторі вала мішалки та лопатей. Таким чином забезпечується збільшення поверхні теплообміну від $3,7 \text{ м}^3$ до $4,15 \text{ м}^3$, тобто на 12 %.

Виявлено зменшення граничної напруги зсуву зі збільшенням температури: якщо $t=10 \text{ }^\circ\text{C}$, то $q_0=79 \text{ Па}$; відповідно $t=70 \text{ }^\circ\text{C}$, $q_0=12 \text{ Па}$. Ефективна в'язкість для $t=10 \text{ }^\circ\text{C}$ становить $\eta_{\text{ef}}=392 \text{ Па}\cdot\text{с}$, для $t=70 \text{ }^\circ\text{C}$ $\eta_{\text{ef}}=2 \text{ Па}\cdot\text{с}$. У ході апробації модельного зразка ВВаПТ під час концентрування ($50\dots65 \text{ }^\circ\text{C}$) визначено швидкість зсуву: $0,5\dots2,5 \text{ с}^{-1}$. Ефективна в'язкість перебуває в межах $2,0\dots4,5 \text{ Па}\cdot\text{с}$. Удосконалений ВВаПТ характеризується скороченням тривалості виходу на стаціонарний режим порівняно з прототипом (МЗС-320) на 29 %. Ефективність конструктивно-технічного рішення підтверджується й зменшенням ваги апарата на 35 %, питомої металоємності на 42 %, тривалості обробки на 12 %

Список використаних джерел

1. В.М. Михайлов. Створення якісно нових плодоовочевих напівфабрикатів і кондитерських виробів на їх основі з оздоровчими властивостями. Михайлов В.М., Загорулько О.Є., Загорулько А.М., Касабова К.Р., Гордієнко І.О. //

- Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Молодь і технічний прогрес в АПВ». 2024
Наукові праці НУХТ, Т.25, №5, 2019, стр. 162 – 172.
2. 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*).
 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). - № u 2016 00827; Заявл. 02.02.2016; Опубл. 24.06.2016, Бюл. № 12. – 3 с.

УДК 637.5

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА КОВБАСНИХ ВИРОБІВ ЗБАГАЧЕНИХ РОСЛИННИМИ НАПІВФАБРИКАТАМИ ВИСОКОГО СТУПЕНЯ ГОТОВНОСТІ

Загорулько В.М. магістр; Загорулько А.М. к.т.н., доц.

Державний біотехнологічний університет

Метою дослідження є удосконалення процесу виробництва ковбасних виробів збагачених рослинними полікомпонентними напівфабрикатами високого ступеня готовності.

Розроблені технології спрямовані на отримання безвідходних багатоцільових напівфабрикатів високого ступеня готовності, таких як порошкоподібні сушені фракції або пастоподібні згущені суміші. Внесення цих компонентів до рецептури ковбасних виробів забезпечує зменшення використання синтетичних добавок (барвників, ароматизаторів тощо), підвищуючи харчову цінність продуктів завдяки наявності природних функціонально-фізіологічних інгредієнтів. Це дозволяє створювати продукти, які відповідають сучасним запитам споживачів щодо здорового харчування.

Застосування таких напівфабрикатів у рецептурі ковбасних виробів забезпечує стабільність реологічних, нутрієнтних та органолептичних властивостей кінцевих продуктів, що особливо важливо для формування харчових раціонів у військових і екстремальних умовах [1]. Розроблені технології сприяють забезпеченню продуктами медичного і військового персоналу, волонтерів, внутрішньо переміщених осіб та інших категорій населення, які потребують збалансованого харчування.

Запропонований підхід є актуальним в умовах військових дій та повоєнного відновлення, коли особливо важливими є економія ресурсів, зменшення екологічного навантаження і підтримка національного виробника. Впровадження цих технологій дозволяє створити конкурентоспроможні м'ясні вироби, сприяючи водночас підвищенню техніко-економічних показників переробних підприємств, зниженню виробничих витрат та створенню нових можливостей для готельно-ресторанного бізнесу.

Дослідження реалізовані в межах держбюджетного проєкту молодих