

В.М. Михайлов, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)
І.В. Бабкіна, канд. техн. наук, доц (*ХДУХТ, Харків*)
А.О. Шевченко, асист. (*ХДУХТ, Харків*)

УПРОВАДЖЕННЯ КОМБІНОВАНОГО ЖАРЕННЯ З ЕЛЕКТРОКОНТАКТНИМ НАГРІВАННЯМ ТА АПАРАТІВ ДЛЯ ЙОГО РЕАЛІЗАЦІЇ

З широкого асортименту кулінарної продукції вагомому частку займають різноманітні жарені кулінарні вироби, що користуються популярністю у населення. За умов підтримання високотемпературного режиму тривалість процесу, що визначається часом досягнення температури в центрі виробу $80...90^{\circ}\text{C}$ та на поверхні – $120...130^{\circ}\text{C}$, становить від $7...10$ до $90...120$ хв в залежності від виду виробу, його властивостей, розмірів та ін., при цьому втрати маси кулінарної продукції досягають $11...35\%$, а питомі витрати теплоти складають $1000...1300$ кДж/кг. Крім того, приготування окремих вилів пролукції потребує використання лвох апаратів – сковороди та жарильної шафи, що підвищує трудомісткість процесів. Внаслідок цього процеси виробництва жареної кулінарної продукції є малоефективними і потребують удосконалення. Вирішення такого завдання можливе розширенням застосування комбінованих процесів, розроблених з урахуванням особливостей як традиційних, так і нетрадиційних методів обробки, наприклад електрофізичних.

З електрофізичних методів обробки харчових продуктів ефективним та найбільш простим в реалізації є електроконтактного нагрівання (ЕКН), яке переважно знайшло впровадження на харчових підприємствах великої потужності при виробництві ковбасних виробів. ЕКН обмежується досягненням температури зразка 100°C і тому отримані вироби мають властивості вареної продукції. Виробництво кулінарних виробів з властивостями жареної пролукції потребує подальшої обробки із застосуванням додаткових високотемпературних методів нагрівання.

Існуючі установки ЕКН в своїй більшості мають досить великі габарити, що не дозволяє їх застосовувати на підприємствах ресторанного господарства та харчових підприємствах малої потужності. Здебільшого, такі апарати використовують високу напругу, що за певних умов може бути небезпечним для обслуговуючого персоналу, а також змінний струм від генераторів високої частоти, застосування яких знижує коефіцієнт корисної дії процесу, збільшує вартість апаратного оформлення та ускладнює виробництво.

У той же час, доцільним є застосування ЕКН як допоміжного процесу для інтенсифікації прогрівання внутрішніх шарів виробу та забезпечення регульованої рівномірності температурного поля за

об'ємом при виробництві жареної продукції. У зв'язку з цим набуває актуальності науково-прикладна задача, пов'язана з інтенсифікацією процесів жарення та зниженням енерговитрат при виробництві кулінарної продукції на підприємствах малих харчових виробництв і ресторанного господарства.

З метою вирішення поставленої задачі співробітниками кафедри процесів, апаратів та автоматизації харчових виробництв було розроблено два варіанти комбінованого способу жарення кулінарної продукції, що реалізується одночасним поверхневим, інфрачервоним нагріванням та ЕКН. При цьому передбачається, що нагрівання внутрішніх шарів виробу забезпечується переважно ЕКН, а нагрівання поверхневих шарів та формування скоринки – за рахунок теплоти від нагрівальної поверхні та ІЧ-променів (за першим варіантом), та одночасним двобічним нагріванням від нагрівальних поверхонь (за другим варіантом).

Також спроектовано апарати для реалізації комбінованого способу жарення з ЕКН – це багатофункціональний пристрій ПТО-0,1 та пристрій смаження ПКС-0,18.

Було проведено комплекс теоретичних та експериментальних досліджень запропонованого способу його апробацію у нових апаратах. Зокрема визначені основні параметри електричного струму для ЕКН (змінний струм прямокутної форми з частотою 50 Гц і напругою до 42 В). На прикладі зразків на основі натуральної січеної м'ясної маси експериментальними дослідженнями встановлено, що тривалість термообробки при реалізації комбінованого способу скорочується майже у 2 рази порівняно з двобічним жаренням, при цьому вихід готової продукції збільшується на 12...14%. Отримані вироби відповідають вимогам санітарної безпеки та мають високі органолептичні показники.

Під час дослідних випробувань виробництва смаженої та запеченої кулінарної продукції на основі м'ясної, овочевої, круп'яної, сирної сировини визначено конкретні значення напруги електричного струму та тривалості процесу нагрівання, які узагальнено у вигляді практичних рекомендацій.

Розроблений спосіб та апарати були апробовані на трьох виробничих підприємствах України – ПП «Голіаф», ФОП «Нескоромна» та ТОВ «МС Холод». В результаті було визначено соціальний ефект від використання наукових розробок, що полягає у підвищенні продуктивності виробництва, зниженні витрат електроенергії, зниженні собівартості продукції та можливості отримання додаткового прибутку. Це дає можливість рекомендувати використання комбінованого способу жарення з ЕКН на виробничих підприємствах харчовій промисловості та на підприємствах ресторанного господарства.