

ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ У ХОЛОДИЛЬНІЙ ІНДУСТРІЇ

Семенюк Д. П., к.т.н., доц., e-mail: dmitriy.semeniuk@gmail.com

Якушенко Є. М., к.т.н., доц., e-mail: papelats.ey@gmail.com

Державний біотехнологічний університет

Актуальність дослідження. Одним із основних завдань продовольчого забезпечення країни є зниження втрат харчової сировини. У сфері переробки харчової сировини таяться невикористані можливості, які б служили додатковими резервами отримання продовольства. Ці резерви пов'язані з усуненням або зменшенням таких негативних явищ, що виникають при переробці, як втрата маси, порівняно низький вихід готової продукції, зниження її біологічної цінності та ін. Однак реалізувати ці можливості на основі традиційних методів обробки надзвичайно важко, оскільки ці методи у своєму розвитку наблизилися до природної межі досконалості.

Серед найважливіших тенденцій подальшого прогресу сучасної холодильної техніки помітна роль належить зменшенню енерговитрат при отриманні штучного холоду і зниження втрат при його споживанні. Можна вважати, що традиційні напрями розв'язання цієї проблеми на сьогодні практично вичерпані. Для холодильної техніки та технології характерно порівняно повільне перебіг процесів, тепло- та масообміну, як в апаратах холодильних машин, так і при консервуванні холодом харчових продуктів. Основні напрями вирішення цієї проблеми – розробка методів та засобів, що інтенсифікують тепло- та масообмінні процеси як на стадії виробництва штучного холоду, так і на стадії його споживання; при цьому методи та засоби не повинні негативно впливати на якість холодильного консервування харчових продуктів.

Мета досліджень. У зв'язку з цим особливої актуальності набуває розробка систем охолодження з інтенсифікованим теплообміном, де енерговитрати на виробництво холоду значно менші. Так, зі зниженням температури кипіння холодоагенту в камерному обладнанні на 1 К через інтенсивне перетворення на поверхні теплообміну холодопродуктивність компресора зменшується приблизно на 4% при роботі його в умовах, близьких до стандартного режиму; приблизно стільки ж збільшується питома витрата електроенергії. Один з найбільш ефективних і можливих виходів із становища – застосування електротехнології.

Основні матеріали досліджень. Електротехнологія, як показала практика, порівняно з існуючими технологіями має низку переваг: електричне поле впливає безпосередньо на сировину біологічного походження та середовище без проміжної трансформації енергії, що дозволяє проводити тонке регулювання процесів; спрощується автоматизація у зв'язку з безінерційністю керування потоком заряджених частинок; скорочується споживання енергії; інтенсифікуються тепло- та масообмін в апаратах та технологічних процесах. Універсальність даної технології полягає в тому, що в природі немає таких середовищ і речовин, які б не піддавалися під дією електричного поля зарядці і не були носіями зарядів, тобто не піддавалися б силовому впливу поля. Силовий вплив поля на частинки може бути використаний у різних процесах, наприклад, при відділенні кедрових горіхів від дрібних домішок або пари холодоагенту від масляних включень в масловідділювачах холодильних установок. Інтерес до використання електротехнології особливо зріс останнім часом у зв'язку з настанням у низці країн енергетичної кризи та підвищенням вимог до охорони навколишнього середовища.

Використання енергетичних полів в умовах промислового виробництва – складне науково-технічне завдання, яке потребує вирішення низки питань, зокрема таких, як:

– виявлення областей виробництва, де економічно ефективно застосовувати електрофізичні методи з урахуванням раціонального поєднання їх із традиційними технологічними;

- дослідження комплексу властивостей продукту: електрофізичних, структурно-механічних, теплофізичних та інших та встановлення їх взаємозв'язків;
- дослідження процесів тепло- та масообміну в умовах використання нових концентрованих джерел енергії;
- розробка теоретичних основ розрахунку та конструювання апаратів для холодильної обробки харчових продуктів в енергетичних полях;
- комплексна оцінка якості виробів.

Одним із способів інтенсифікації тепломасообміну при холодильній обробці (охолодження, заморожування, розморожування, атмосферне та сублімаційне сушіння) є використання електроконвективного повітряного потоку.

У промисловості починають знаходити застосування морозильні апарати, які використовують сильні електричні поля для інтенсифікації процесів холодильної обробки харчових продуктів. Стає можливим використовувати електротехнологію при зберіганні заморожених продуктів.

Одним із напрямів електротехнології є електронно-іонна обробка (ЕІО). Електроантисептування харчових продуктів, один із видів ЕІО, дозволяє зберігати їх якість при холодильній обробці та зберіганні. Застосування електростимуляцій дозволяє зберегти якість охолодженого м'яса, прискорити процеси його дозрівання, покращити консистенцію м'яса, уповільнити гідролітичні та окислювальні процеси у жировій тканині при заморожуванні туш у парному стані, а також знизити втрати маси при розморожуванні.

Використання мікрохвильового (надвисокочастотного, або, як його зазвичай називають, НВЧ) нагріву дозволяє значно інтенсифікувати технологічні процеси харчових виробництв, пов'язані з нагріванням продукції, наприклад такі, як розморожування та сублімація, а також розробити нові, зокрема комбінуючи НВЧ-нагрів із традиційними способами електропідведення. При НВЧ-нагріві зберігається якість продукції, а також покращуються санітарно-гігієнічні умови праці.

Перспективне застосування електротехнології в основних та допоміжних апаратах холодильних установок (конденсатори повітряного охолодження, масловідділювачі та ін.), що дозволяє підвищити ефективність їх роботи.

Утворення інею на поверхні теплообміну камерного обладнання суттєво впливає на умови його роботи: знижується інтенсивність теплообміну внаслідок появи додаткового термічного опору та погіршуються аеродинамічні характеристики апаратів. Використання електроконвективних явищ у роботі камерного обладнання дозволяє інтенсифікувати теплообмін та збільшити тривалість роботи камерного обладнання без розморожування.

До одного з видів електротехнології відноситься також кріорозподіл диспергованої сировини в електричному полі. Надалі у вітчизняній та зарубіжній практиці не припинялися роботи з використання поділу різних видів диспергованої сировини в електричному полі. Останнім часом увагу фахівців привернув кріорозподіл сировини біологічного походження в електричному полі, що дозволило розширити можливості застосування нових електрофізичних методів для скорочення втрат сировини та збереження якості харчових продуктів.

Висновок. Можна зауважити, що сфера застосування електротехнології швидко розширюється, і наведені напрямки є лише прикладом широких можливостей використання електрофізичних методів.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Технологічні особливості електроконтактних методів обробки харчових продуктів / О. І. Черевко, В. М. Михайлов, І. В. Бабкіна, А. О. Шевченко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. Х.: ХДУХТ, 2010.
2. Соколенко А.І. Фізико-хімічні методи обробки сировини і харчових продуктів: підруч. для студ. ВНЗ / Соколенко А. І., Піддубний В. А., Гіджеліцький В. М та ін. К.: Кондор-Видавництво, 2015. 324 с.