

Вибір підходящого матеріалу, що змінює агрегатний стан, дуже важливий – одним з визначальних факторів є мінімальна температура, яку може забезпечити холодильна установка. Лише відповідність цієї температури й температури затвердіння РСМ може гарантувати, що система аварійного охолодження виявиться повністю зарядженою. Після повної зарядки РСМ перебуває в стані готовності, щоб звільнити (забрати) енергію у випадку проблем з енергопостачанням або несправності обладнання. Так, наприклад, морозильник, обладнаний системою підтримки низької температури на основі РСМ, може підтримувати температуру від $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $-19\text{ }^{\circ}\text{C}$ при температурі навколишнього середовища до $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ на протязі як мінімум 16-ти годин, при можливості відкривання й закривання кришки.

За даними закордонних публікацій, в Індії та за її межами діють кілька холодильних компаній, які вже впровадили використання морозильників і холодильників із застосуванням РСМ, щоб задовольнити потреби ринку в країнах з низьким і середнім рівнем доходів, де наявність свіжих продуктів є проблемою. Велика розмаїтість таких матеріалів уже зараз дозволяє виробляти холодильне обладнання для підтримки різних температурних режимів.

Фахівці відзначають, що використання РСМ стало значним досягненням для холодильної промисловості.

В.Г. Тарасенко, канд. техн. наук (ТДАТУ, Мелітополь)

ПЕРСПЕКТИВНИЙ СПОСІБ ЗАМОРОЖУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Швидке заморожування сезонної плодоовочевої продукції – ефективний сучасний спосіб зберігання, який дає змогу максимально зберегти її початкову якість та високі властивості і поживні речовини. Збільшення обсягів виробництва заморожених плодів та овочів є одним з найважливіших завдань забезпечення продовольчої безпеки країни. Світовий досвід зберігання плодоовочевої продукції у замороженому стані є перспективним напрямком холодильної технології, який сприяє зростанню виробництва замороженої продукції та її споживанню в несезонний період.

У попередніх дослідженнях було розглянуто схему для попереднього підморожування харчових продуктів та наведено переваги використання такого пристрою, однією з яких є запобігання явища злипання нарізаних овочів у великі блоки.

Також перспективним способом є імпульсне заморожування харчових продуктів, при якому утворюються кристали льоду набагато менші розміром, що дозволяє заморожувати продукти у декілька разів швидше. Це сприяє істотній зміні теплофізичних характеристик об'єкта, кінетики процесу заморожування.

Технологічний процес імпульсного заморожування відбувається у наступній послідовності:

1) завантаження матеріалу, який підлягає заморожуванню, в термостатичний пристрій;

2) зниження температури матеріалу до температури замерзання і витримка його для вирівнювання температури по всьому об'єму охолоджуваного матеріалу;

3) після цього всередині термостату відбувається поступове (імпульсне) скидання тиску, що викликає миттєве замерзання води всередині часток матеріалу.

Застосування імпульсного заморожування дозволяє переохолодити воду, яка міститься у матеріалі, пригнічуючи її кристалізацію. Коли імпульсно знижується тиск у ємності з матеріалом, продукт замерзає майже миттєво наскрізь. При такому способі заморожуванні молекулярна структура заморожуваних об'єктів залишається непошкодженою.

Одним з варіантів технології можливе поступове підвищення тиску на стадії 2 всередині термостату.

При скиданні тиску температура замерзання зменшується (наприклад, у газах різко падає температура за рахунок адіабатного розширення).

Запропоновано наступну схему пристрою для імпульсного заморожування, подану на рис.

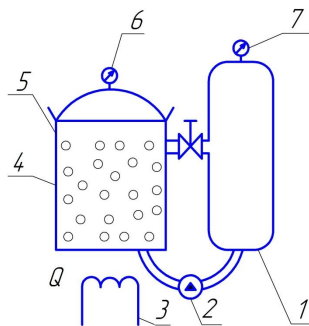


Рис. Пристрій для імпульсного заморожування: 1 – вакуумний ресивер; 2 – насос; 3 – холодильний компресор; 4 – технологічна ємність з матеріалом; 5 – вимірвальний перетворювач температури; 6, 7 – манометри

При поступовому відсмоктуванні повітря з технологічної ємності зайва волога з матеріалу випаровується і осідає на охолоджувачі. Після цього доохолоджується, тому волога у матеріалі не надлишкова (принцип сублімації).

Перевагою даного способу заморожування є миттєве промерзання матеріалу по всьому об'єму, при цьому кристали льоду не встигають вирости, залишаючись дрібними, тому після дефростації харчові продукти мають свіжий вигляд, без небажаного явища соковіддачі.

Перспективними дослідженнями є апробація доцільності використання описаного способу для різних видів харчових продуктів.

Ю.М. Тормосов, д-р техн. наук, проф. (*ХДУХТ, Харків*)

І.В. Нечипоренко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

С.Ю. Сасенко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

ЗАСТОСУВАННЯ САПР ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ БАКАЛАВРІВ СПЕЦІАЛЬНОСТІ «ЕНЕРГЕТИЧНЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»

Сучасний ринок інженерної праці вимагає від випускників високого рівня знання систем проектування, іноді це є обов'язковою умовою при прийомі випускників на роботу. Оволодіння основними навичками праці в САПР, а саме CAD/CAM/CAE-системах, – головне завдання майбутніх інженерів.

У ХДУХТ вивчення графічних САД-пакетів починається вже з першого курсу у дисципліні «Нарисна геометрія, інженерна та комп'ютерна графіка», де студенти вивчають основи двовимірного креслення в AutoCAD.

Другим етапом вивчення комп'ютерної графіки є дисципліна «Основи САПР», яка базується на вивченні програми Autodesk Inventor Professional, яка є одним з сучасних програмних засобів САПР та призначена для проектування складних механічних систем. В архітектурі програми – принцип тривимірного моделювання деталей та вузлів з подальшою можливістю проєкціювання на лист паперу та оформленню конструкторської документації за державними стандартами.

Крім того, однією з невід'ємних частин САПР є САМ-системи. Оскільки основною програмою під час навчання є Inventor, то САМ-модуль студенти вивчають на основі InventorCAM.

Новітня розробка компанії SolidCAM Ltd – програма InventorCAM – повністю інтегрована з програмним забезпеченням, що входить до складу Autodesk Inventor Professional. InventorCAM і Autodesk Inventor є повнофункціональним інтегрованим рішенням для