

2. Черевко О. І. Нові технічні рішення в проектуванні обладнання для теплової обробки харчової сировини : монографія. В 3 ч. Ч. 2. Використання електроконтактного нагрівання в процесах жарення кулінарної продукції / О. І. Черевко [та ін.]. – Харків : ХДУХТ, 2012. – 151 с.

3. Potapov V. Methodological principles of energy efficiency upgrading of microwave treatment of food semi-products / V. Potapov, S. Mykhaylova, V. Arkhipova // The 4 International Vitruval Scientific Conference, 10-14 June 2013 : proceedings. – Slovak Republik, 2013. – P. 415-419.

О.В. Петренко, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

Д.П. Семенюк, канд. техн. наук, доц. (*ХДУХТ, Харків*)

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ВТОРИННИХ ТЕПЛОХОЛОДОНОСІЇВ

Завдяки винятковим теплофізичним властивостям та показникам безпеки на сьогодні, вода є одним з кращих теплохолодоносіїв. Але застосовувати воду в системах охолодження, які працюють при негативних температурах, можна тільки в суміші з речовинами, що знижують температуру замерзання – антифризами. Їхні водяні розчини повинні в максимальному ступені зберігати теплофізичні характеристики води, тобто мати високу теплопровідність та теплоємність, низьку в'язкість, при цьому мати низьку корозійну активність і не чинити шкідливого впливу на навколишнє середовище.

Сучасні вторинні холодоносії на водній основі можна віднести до однієї із трьох груп: розчини спиртів; розчини неорганічних солей; розчини органічних солей.

Перша група включає водяні розчини одноатомних спиртів (метанолу та етанолу) і гліколей (етиленгліколя та пропіленгліколя). Всі вони ефективно знижують температуру замерзання та сумісні з матеріалами, які найчастіше використовують у вторинних контурах систем охолодження. Однак токсичність метанолу та етиленгліколю повністю виключає можливість використання їх при виробництві харчових продуктів. Щодо етанолу то він має низьку температуру кипіння, що обумовлює його підвищену летючість і може привести до створення вибухонебезпечної концентрації пари. Це накладає певні обмеження на його застосування.

На підприємствах харчової промисловості активно використовуються водяні розчини пропіленгліколю, якому притаманна

низька токсичність та висока температура кипіння (187° С). Але розчини пропіленгліколю за своїми теплофізичними характеристиками близькі до води лише при концентраціях менш 20%. При більш високих концентраціях і низьких робочих температурах розчини пропіленгліколю мають незадовільні теплопередаючі властивості, обумовлені, у першу чергу, їхньою високою в'язкістю. Тобто, холодоносії на основі пропіленгліколю доцільно застосовувати в інтервалі температур від –15 до –1° С.

Розчини неорганічних солей, таких як карбонат калію та хлорид кальцію, мають добрі теплофізичні властивості, нетоксичні, недорогі, забезпечують зниження температури замерзання до –50° С, але дані холодоносії мають дуже серйозний недолік – відсутність ефективних інгібіторів корозії, що приводить до швидкого руйнування систем трубопроводів і створює загрозу забруднення продуктів харчування, які підлягають холодильній обробці.

Таблиця – Фізико-хімічні властивості проміжних холодоносіїв

| Холодоносій | Температура кристалізації, °С | Густина, кг/м ³ | Теплоємність, кДж/м ³ | Теплопровідність, Вт/м К | Кінематична в'язкість, мм ² /с |
|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------------|--------------------------|---|
| Вода | 0 | 1000 | 4230 | 0,551 | 1,7 |
| Пропіленгліколь 54% розчин | -40 | 1040 | 3590 | 0,323 | 270 |
| Хлорид кальцію 28% розчин | -40 | 1260 | 3448 | 0,493 | 11,9 |
| Ацетат калію «Нордвей» | -40 | 1240 | 3680 | 0,431 | 26,2 |
| Ацетат калію «Tyfoxit» | -40 | 1220 | 3600 | 0,434 | 24,0 |

Останнім часом на ринку з'явився новий клас холодоносіїв – на основі солей органічних кислот, а саме ацетату калію. Ацетатні холодоносії торговельних марок Tyfoxit, Antifrogen, Freezium отримали широке використання завдяки ефективній роботі в широкому діапазоні температур від –60 до 0° С, значенням

теплоємності та теплопровідності, в порівнянні з аналогічними характеристиками води, низькій корозійній активності та доступній ціні. В табл. наведено основні фізико-хімічні властивості проміжних холодоносіїв, які широко використовуються на підприємствах галузі.

Зважаючи на перспективність застосування вищенаведених речовин, можна спрогнозувати ріст їх використання в якості проміжних холодоносіїв. Подальші дослідження мають за мету додавання нанорозмірних наповнювачів у дані розчини з метою покращення їх фізико-хімічних та експлуатаційних властивостей.

А.М. Поперечний, д-р техн. наук, проф. (*ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, Донецьк*)

К.В. Кур'янов, асп. (*ДонНУЕТ ім. М. Туган-Барановського, Донецьк*)

ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ТЕПЛОНОСІЯ НА ЯКІСТЬ ПЕКТИНОВМІСНОЇ СУШЕНОЇ СИРОВИНИ

Найбільш важливим фактором, що впливає на стан здоров'я людей, є харчування. Проблема забезпечення населення високоякісними біологічно повноцінними продуктами має велике медичне і соціально-економічне значення. В умовах складної екологічної ситуації спостерігається зростаючий попит на продукти харчування, збагачених пектинами. Відсутність виробництва пектину в Україні обмежує виробництво продуктів харчування на пектиновій основі. На сьогодні потреби у пектині значно перевищують обсяги його імпортуних поставок. За таких обставин актуальним є використання пектинів у вигляді пектиновмісних фруктових порошків.

Перевага сушених пектиновмісних фруктових порошків очевидна. Вони відзначаються високою якістю, транспортабельні, мають тривалий термін зберігання та не потребують великих площ під час зберігання, прості у використанні та технологічні в застосуванні.

В основі переробки пектиновмісної сировини на порошки лежить процес сушіння. Сушіння як один з методів консервування фруктів та овочів складний і енергоємний процес. Світовий багаторічний досвід забезпечення населення продуктами харчування свідчить, що технології та технічні засоби, що здійснюють процес сушіння, постійно удосконалюються і оновлюються. Такі заходи пов'язані з інтенсифікацією і оптимізацією теплотехнічних умов