

ВИСОКОПРОДУКТИВНЕ ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ ОБРОБКИ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

Для теплової обробки харчових продуктів науковці пропонують використовувати нове високопродуктивне обладнання

Л. ГРАБОВ,- кандидат технічних наук
В. МЕРЦІЙ, - науковий співробітник
Т. ГРАБОВА, - молодший науковий співробітник
Д. ПОСУНЬКО, - молодший науковий співробітник
Інститут технічної теплофізики НАН України

Одна з вимог до харчових продуктів - дотримання умов асептики при їх виготовленні, оскільки саме вони можуть сприятливим середовищем для різних мікроорганізмів

АПАРАТ ТЕРМОСТАТ-100"

ДЛЯ ТЕПЛОВОЇ стерилізації продуктів використовують різне устаткування. Зокрема, для пастеризації молока застосовують ванну тривалої пастеризації - циліндричну місткість з двостінним корпусом, оснащену пропелерною мішалкою. Як теплоносії використовують воду, що підігрівається паром, яка надходить у міжболоноквий простір. Подібне устаткування складно використовувати для теплової стерилізації харчових продуктів з високою в'язкістю і низькою теплопровідністю.

На ньому не можна домогтися рівномірного прогрівання всієї маси продукту, а отже, і якісної теплової стерилізації. Крім того, це устаткування не автономне, бо потребує підключення до цехової парової магістралі.

У нашому інституті розроблено новий тепломасообмінний апарат для теплової стерилізації і пастеризації рідких харчових продуктів "Термостат-100" з робочим об'ємом 100 л (рис. 1). Його оснащено механічним блоком, до якого входять насос, нагрівач, система керування й місткість для нагрівання, термічної стерилізації, змішування, охолодження.

Місткість має "водяну сорочку", теплоізоляцію, патрубки для продукту й теплоносія та кришку. Залежно від теплоносія температура стерилізації перебуває в інтервалі 70-150°C, завдяки чому можна обрати режим, що зберігатиме фізико-хімічні властивості продукту. Робочу рідину підігрівають за допомогою вмонтованих електронагрівачів, що дало змогу зробити апарат пересувним. Місткість циліндричної форми щодо вертикалі нахилена на 5-10 градусів.

Пристрій для перемішування рамно-лопаткового типу з шарнірно закріпленими скребками забезпечує очищення внутрішньої циліндричної поверхні і дна місткості. Обертається він за допомогою мотор-редуктора.

Лопатки встановлені з нахилом у бік обертання, скребки виконано з антифрикційного й хімічно інертного матеріалу. Комплект трубопроводів і трубопровідної арматури, призначений для з'єднання елементів апарата й транспортування продукту, включає крани, муфти, дисковий фільтр та пристрій для спостереження (діоптр).

Результати досліджень процесу теплостерилізації продукту в апараті "Термостат-100", який використовують на підприємстві "Агропрод" (сmt Чабани), свідчать, що за підвищеної початкової температури теплоносія і продукту швидко досягають оптимальних режимів теплостерилізації при незмінній температурі теплоносія. У цьому випадку значно знижуються витрати тепла на процес теплостерилізації.

Одна з переваг апарата: він пересувний і не потребує стаціонарного підключення до цехових магістралей.



Рис. 1. Загальний вигляд апарата "Термостат-100".

УСТАНОВКА "ТЕРМОБАТ-9"

У РІЗНИХ галузях харчової промисловості є потреба в топленні таких низькотеплопровідних речовин, як смалець, парафін, вершкове масло, харчовий жир тощо.

Для вирішення цього завдання в нашому інституті розроблено й створено установку "Термобат-9" (рис. 2).

У ній використано принцип руху циліндричного нагрівача, розміщеного в циліндричній місткості, під дією сили маси під час топлення твердої речовини. Діаметр нагрівача незначно відрізняється від діаметра місткості.

Температура його робочої поверхні підтримується сталою, причому вищою за температуру фазового перетворення речовини, що топиться.

Установка виконує такі функції: забезпечує (у базовому виконанні) топлення речовин, автоматично підтримує задану температуру нагрівача та вимикає систему нагрівання в заданий час; перекачує розплавлену речовину; здійснює цифрову індикацію температури плавильної поверхні.

Технічні характеристики установки наведені в таблиці. Установка "Термобат-9" має станину, на якій змонтовано шафу електрокерування, вантажопідйомний механізм, електронагрівальний апарат і упор для центрування місткості з продуктом.

Шафа електрокерування призначена для вмикання й вимикання електронагрівника, циркуляційних і продуктового шестеренного насосів, захисту електродвигунів, підтримки заданих температур топлення й тривалості роботи електронагрівального апарата.

Вантажопідйомний механізм призначений для підйому електронагрівального апарата й має ручну лебідку, вантажі-противаги, сталеві троси й блоки. Передбачено також систему самогальмування вантажу.

Основний функціональний вузол установки "Термобат-9" - електронагрівальний апарат, призначений для контактного топлення твердої речовини, а також відбору розплаву. Для цього його заглиблюють у тверду речовину під час її топлення. Температуру розплаву підтримують вищою за температуру фазового переходу твердої речовини, але нижчою за температуру її деструкції.

Установка "Термобат-9", відповідно до технологічної схеми (рис.3), складається з таких конструктивних елементів: електричного проточного котла 4 з трубчастим електронагрівачем 5, розширювальним бачком 3 і циркуляційним насосом 1; плавильного елемента, виконаного у вигляді теплообмінника, з'єданого двома паралельними трубами 9, 13 з котлом; розташованої між котлом і плавильним елементом кришки 10, адаптованої до місткості з продуктом 12, яка може переміщуватися; шестеренного насоса для відведення розплаву 7, збірна труба якого 11 проходить через кришку й центр плавильного елемента, а вихідна труба виконана у вигляді гнучкого шланга 8.

Експлуатація установки в різних температурних режимах електронагрівача дала змогу дослідити кінетику контактного топлення твердих речовин з низькою теплопровідністю (рис.4).

Таким чином, процес контактного топлення твердих речовин, що характеризуються низькою теплопровідністю, економічно вигідний. Енерговитрати внаслідок розсіювання тепла в таких матеріалах незначні, а ККД при передачі теплової потужності від нагрівача до речовини, що топиться, досить високий, однак істотно залежить від шару розплаву. Застосування установки типу "Термобат-9" дає змогу в 3-5 разів зменшити енерговитрати при проведенні технологічних процесів топлення й термостатування розплаву, особливо для матеріалів з низькою теплопровідністю.

Технічні характеристики установки «Термобат-9»

Тип виробу по способу плавлення заглибний

Встановлена електрична потужність, квт 9,3

Продуктивність по продукту, кг/зміну 400

Теплоносій вода

Регулювання температури нагрівання автоматичне

Діапазон регулювання температур, °С 30-96

Електроживлення 380 В, 50 Гц

Матеріал поверхонь, що контактують з продуктом 12Х18Н10Т

Кількість циркуляційних насосів, шт. 1

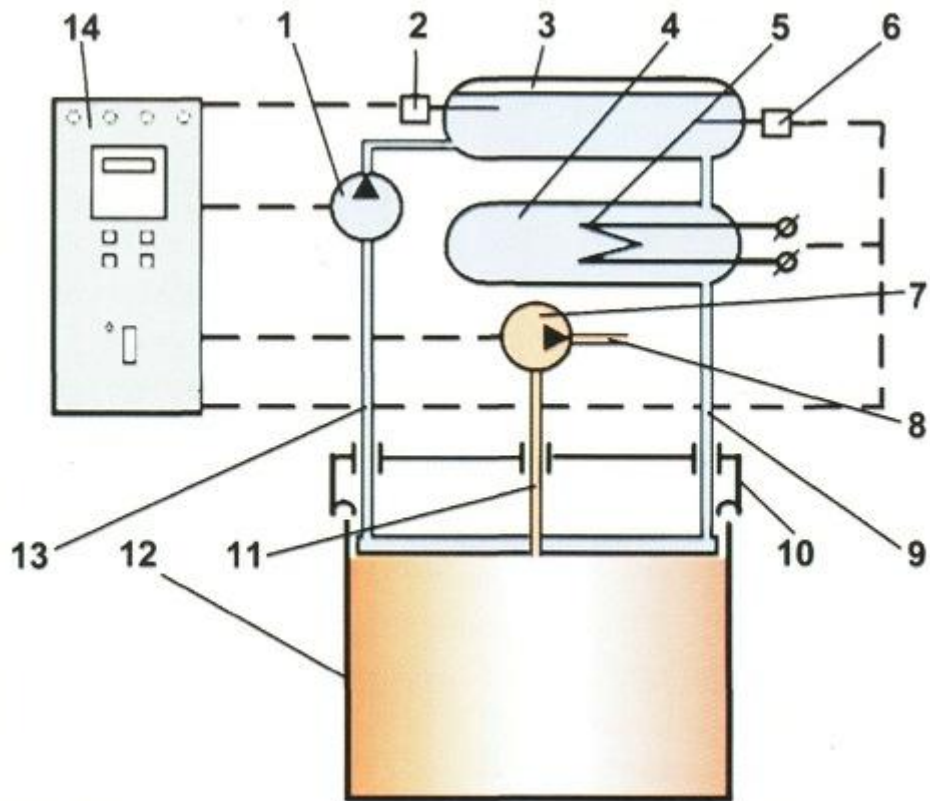
Кількість продуктових насосів, шт. 1

Габаритні розміри (довжина, ширина, висота), мм 1200 x 1100 x 2700

Маса, кг 150



Рис. 2 Загальний вигляд установки «Термобат-9»



Рис,3, Технологічна схема установки "Термобат-9":

- 1 - насос циркуляційний; 2,6- датчики температури; 3 - розширювальний бачок;
- 4 - проточний котел; 5 - електронагрівач;
- 7 - шестеренний насос; 8 - вихідна труба;
- 9, 13 - паралельні труби; 10 - кришка;
- 11 - забірна труба; 12 - місткість з продуктом; 14 - шафа керування.

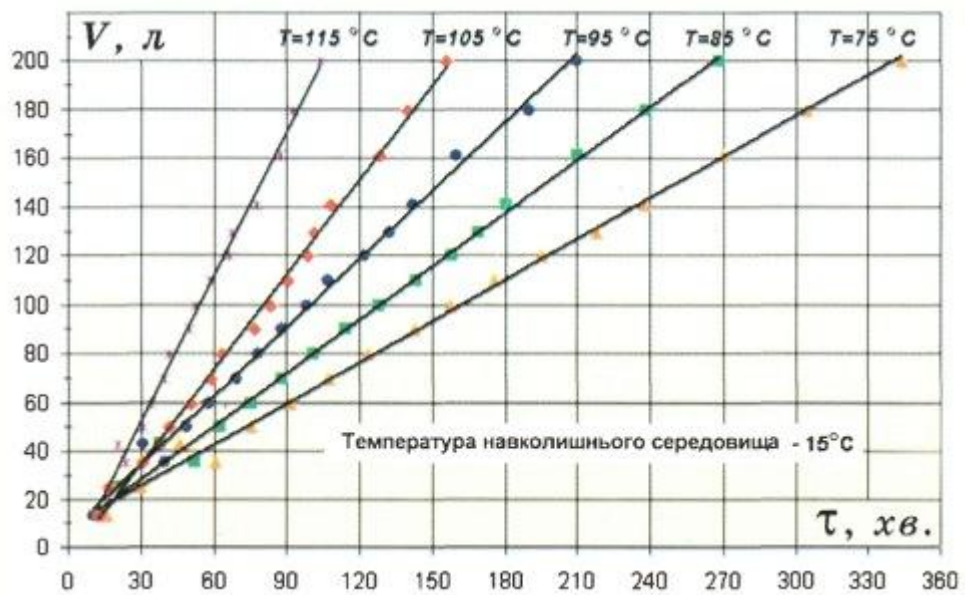


Рис. 4. Кінетика топлення легкоплавкого жиру за різних температур теплоносія.