

УДК 664.6/7

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІН ТЕМПЕРАТУРИ МОДЕЛЬНОЇ РІДИНИ В КАМЕРІ КРИСТАЛІЗАЦІЇ МАСЛОУТВОРЮВАЧА РЗ-ОУА З ПІДВИЩЕННЯМ ЙОГО ПРОДУКТИВНОСТІ

Гурський П.В., к.т.н., доц., Болдир Є. О., магістр

Державний біотехнологічний університет

Досліджено доцільність конструктивного рішення щодо удосконалення камери кристалізації пластинчастого маслоутворювача та можливості підвищення його продуктивності. Встановлено, що запропоновані технічні рішення дозволять підвищити продуктивність маслоутворювача на 9...12%.

При виробленні низькожирних видів вершкового масла і спредів, виникає необхідність у значному зниженні продуктивності маслоутворювача, особливо в осінньо-зимовий період [1].

Основним напрямком підвищення продуктивності в цьому випадку, є збільшення зони кристалізації і, відповідно, часу знаходження продукту в цій зоні. Обмежуючими факторами є сталість робочого об'єму, як охолоджувача, так і обробника та ступінчастий характер зміни частоти обертання робочих органів охолоджувача і обробника [2,3].

У цих умовах, домогтися збільшення зони кристалізації, можна шляхом більш швидкого охолодження продукту до температури початку масової кристалізації гліцеридів молочного жиру, і, тим самим, здійснити дестабілізацію вершків і зміну фаз на більш ранній стадії процесу [2,3,4].

Для цього, зокрема, пропонується в крайніх 3-х охолоджуючих пластинах (з боку обробника) заглушити канали для входу і виходу холодоносія таким чином, щоб холодоносієм проходив через отвори не циркулюючи в пластинах, одночасно зі збільшенням швидкості холодоносія або зниженням його температури.

У цьому випадку, продукт буде охолоджуватися до кінцевої температури не в 13, а в 10 продуктових зазорах, а останні 3 зазори стають додатковими відсіками обробника. Таким чином, температура початку масової кристалізації гліцеридів молочного жиру досягається на більш ранній стадії охолодження. Слід зазначити, що оскільки при виробництві низькожирних видів масла, продуктивність масло-утворювача істотно знижується, то заглушування трьох охолоджувальних пластин суттєво не вплине на загальну поверхню теплообміну. Заглушки можна вирізати з листа харчової гуми товщиною $7 \div 9$ мм.

Для визначення доцільності конструктивного рішення щодо підвищення продуктивності пластинчастого маслоутворювача (рис.1), досліджували зміни температури високожирних вершків по довжині охолоджувача, скомп'юнованого за звичайною схемою і за запропонованою (рис.2).

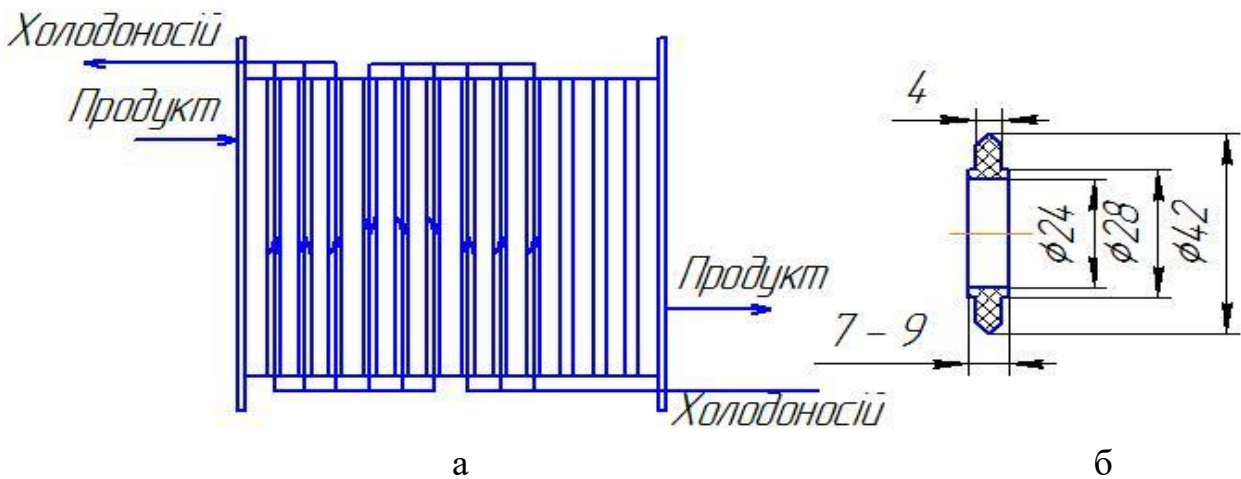


Рис 1 - Схема руху холодоносія в роторно-пластинчастому охолоджувачі з 3-ма «заглушеними» пластинами (а) і загальний вигляд заглушки (б)

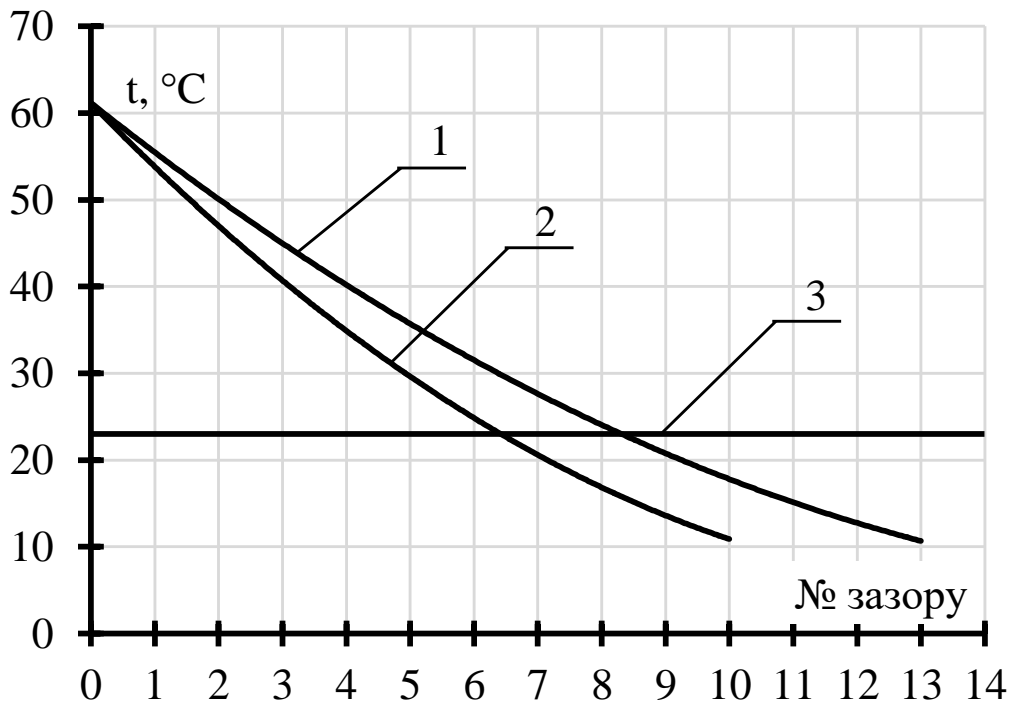


Рис 2 - Зміна температури високожирних вершків по довжині апарату в роторно-пластинчастому охолоджувачі: 1 - з 12 охолоджуючими пластинами; 2 - з 9 охолоджуючими пластинами; 3 - температура початку кристалізації гліцеридів

З аналізу графіку (рис. 2) встановлено, що в охолоджувачі з 3-ма «заглушеними» охолоджуючими пластинами, продукт охолоджується до температури початку кристалізації гліцеридів молочного жиру (22 - 23 °C) на 2 зазори раніше, ніж за звичайної компоновки. З урахуванням того, що обсяг охолоджувача майже дорівнює обсягу обробника, то час знаходження продукту в зоні кристалізації збільшується на 18 ÷ 20%, але оскільки питома потужність механічної обробки в продуктовому зазорі менше ніж у обробнику майже в 2

рази, то «заглушення» останніх 3-х охолоджуючих пластин дозволяє підвищити продуктивність маслоутворювача на $9 \div 12\%$.

З метою більш плавного коригування технологічного режиму при сезонних коливаннях складу молочного жиру, можна плавно регулювати частоту обертання валів охолоджувача і обробника. Для цього доцільно використовувати електродвигун з частотним перетворювачем [4,5].

При виробленні масла з підвищеним вмістом вологи, можна рекомендувати збільшити частоту обертання валу мішалки обробника в осінньо-зимовий період до 450 об/хв, яку можна забезпечити використанням електродвигуна з частотним перетворювачем.

Список літератури:

1. Ересько, Г.А. Маслообразователь интенсивного действия [Текст] / Г. А. Ересько, В. М. Коваленко // Молочная промышленность. - 1985. - № 5. -С. 19-22.
2. Брагинский, Л.Н. Перемешивание в жидких средах: Физические основы и инженерные методы расчета [Текст] / Л.Н. Брагинский, В.И. Бегачев, С.М. Барабаш. - Л.: Химия, 1984. - 336с.
3. Клопов В. Ю. Гурський П.В. Дослідження витрат потужності при перемішуванні модельної рідини в камері охолодження пластинчастого маслоутворювача// Тези доповіді До Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених // “Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв” 26 травня 2023 р. - Харків : ДБТУ, 2023. - С. 48-50
4. Богомолів О.В., Гурський П.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Токолов Ю.І., Маніло В.Л., Заїка В.П., Шерстюк В.С. Експлуатація та обслуговування обладнання переробних і харчових виробництв. Навч. посібник. –Харків, «Міськдрук»: –2014. –254с.
5. Гурський П.В., Богомолів О.В., Денисенко С.А., Іващенко С.Г., Шерстюк В.С. Розрахунок масловичого виробничого агрегату А1-ОЛО. Методичні вказівки до виконання розділу випускної кваліфікованої роботи рівня вищої освіти «бакалавр» студентам денної та заочної форм навчання. –Х: ХНТУСГ, 2021. -20 с.