МОДЕРНИЗАЦИЯ ОХЛАДИТЕЛЯ ТВОРОГА

А.В. Майоров, *канд. техн. наук, доцент*
Н.Д. Конуров, *магистрант*
Марийский государственный университет
(Россия, г. Йошкар-Ола)

DOI: 10.24411/2500-1000-2019-11900

Аннотация. *В современных цехах по производству творога для охлаждения готового продукта используется охладитель марки ОТД. К недостатку данного устройства относится недостаточная производительность, а при увеличении частоты вращения вытеснительного барабана происходит неохлаждение творога до требуемой температуры. В связи с этим в статье предложен модернизированный охладитель, у которого вытеснительные барабаны выполнены полыми, внутри которых установлен полый вал, соединенный патрубком с рубашкой вытеснительного барабана. Конструкция полого вала обеспечивает два раздельных потока соответственно для входа хладагента в рубашку барабана и выхода из него. Таким образом, в модернизированном охладителе происходит двустороннее охлаждение творога: со стороны цилиндра и со стороны вытеснительного барабана. Зазор между барабаном и цилиндром уменьшен до 8 мм. Частота вращения барабанов составляет 30 об/мин. Все это позволило увеличить производительность охладителя до 780 кг/ч. Предлагаемый модернизированный охладитель творога позволяет увеличить производительность и интенсифицировать процесс охлаждения творога.*

Ключевые слова: *охладитель, творог, усовершенствование, молоко, молочные продукты.*

На сегодняшний день ситуация, складывающаяся в молочной отрасли нашей страны характеризуется тем, что свыше 1500 предприятий разных форм собственности занимаются производство молока и молочных продуктов, более того 500 предприятий относится к категории крупных и средних.

Внутреннее производство в состоянии в полном объеме удовлетворить потребности, предъявляемые со стороны рынка цель на молочных продуктов. Одновременно с этим отмечаются ситуация, когда отмечается нехватка объемов собственного производства сливочного масла и сыров для удовлетворения внутреннего рыночного спроса. Удельный вес импортной продукции в годовом объеме сливочного масла и сыра колеблется на уровне 40%.

В категорию основных проблем, которые выступают в качестве сдерживающего фактора для дальнейшего интенсивного развития молочной отрасли входят снизившиеся объемы производства молочного сырья, сезонный характер производства, недостаточная доля молочного сырья высшего сорта, нехватка холодильного оборудования на молочных фермах, кроме того наиболее существенным негативным фактором является то, что на сегодняшний день молокоперерабатывающие заводы вынуждены функционировать в условиях колоссального физического и морального износа основных фондов, так как основная их масса была возведена в семидесятых-восьмидесятых годах прошлого столетия, и в соответствии с этим не в состоянии удовлетворить предъявляемые на сегодняшний день требования к оборудованию в аспекте сбережения энергии и экологической безопасности.

Имеющаяся техническая база не в состоянии обеспечить комплексную переработку молока для производства молочных продуктов из вторичного молочного сырья, которые будут демонстрировать необходимые показатели конкурентоспособности, в частности это сухая сыворотка и молочный сахар, молочно-белковые концентраты и заменители цельного молока, используемого в целях выпойки молодняка сельскохозяйственных животных, а также

пищевые и биологически активные вещества [1].

В качестве целей для развития отрасли выступают:

– расширение объемов производства молочных продуктов из собственного сырья;

– увеличение показателей потребления населением молока и молочных продуктов;

– минимизация доля импорта товарных ресурсов молока и молочных продуктов.

Обозначенные цели могут быть достигнуты путем решения ряда приоритетных задач, в частности:

– расширение объемов производства молочного сырья и повышения параметров его качества для того чтобы увеличить объем выработки отличающиеся высоким уровнем качества готовой продукции;

– разработка проектов и строительство объектов по переработке молока, производству сыров, цельномолочной продукции, по переработке и сушке сыворотки;

– снижение в результате использования современных технологий пара-метров ресурсоемкости производства, снижение уровня потребления энергии и создание условий для улучшения экологической ситуации в промышленных зонах предприятий;

– выполнение работ по реконструкции и техническому перевооружению действующих;

– расширение ассортиментного перечня выпускаемых изделий путем внедрения инновационных технологий, благодаря которым появляется возможность повысить пищевую и биологическую ценность молочных продуктов, а также путем использования инновационных упаковочных материалов.

В современных цехах по производству творога для охлаждения готового продукта используется охладитель марки ОТД (рис. а) включающий два цилиндрических корпуса, снабженные охлаждающей рубашкой, бункер и двух вытеснительных барабанов с конической насадкой и шнековыми витками по ее наружной поверхности, смонтированных внутри корпуса с образованием кольцевого зазора 12,5 мм для охлаждения творога в тонком слое [2].

К недостатку данного устройства относится недостаточная производительность, а при увеличении частоты вращения вытеснительного барабана происходит недостаточное охлаждение творога до требуемой температуры.

Цель модернизации – увеличение производительности и интенсификация процесса охлаждения творога.

В модернизированном охладителе типа ОТД (рис. б) вытеснительные барабаны выполнены полыми, внутри которых установлен полый вал, соединенный патрубком с рубашкой вытеснительного барабана. Конструкция полого вала обеспечивает два раздельных потока соответственно для входа хладагента в рубашку барабана и выхода из него.

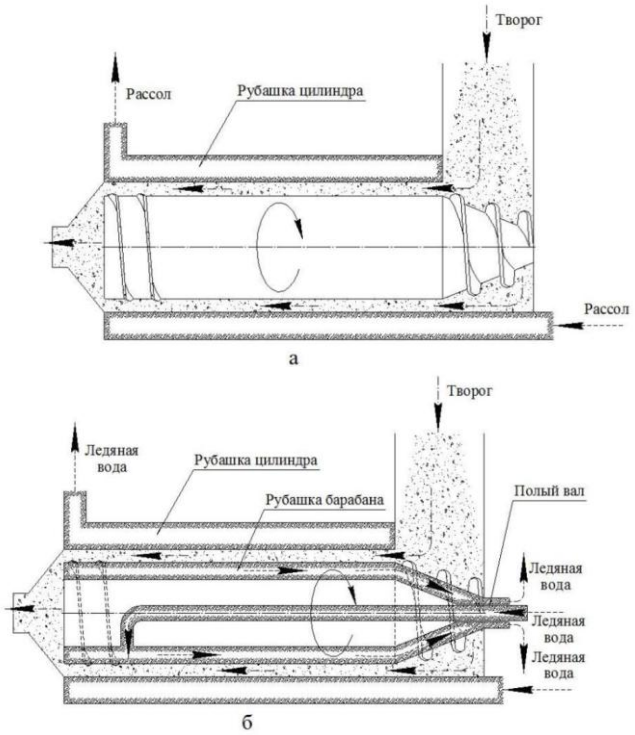

Рисунок. Схемы существующего (а) и модернизированного (б) охладителей творога типа ОТД

Таким образом, в модернизированном охладителе происходит двустороннее охлаждение творога: со стороны цилиндра и со стороны вытеснительного барабана. Зазор между барабаном и цилиндром уменьшен до 8 мм. Частота вращения барабанов составляет 30 об/мин. Все это позволило увеличить производительность охладителя до 780 кг/ч.

Охладитель работает следующим образом. Творог подается в приемный бункер, из которого захватывается конической частью барабана и подается в пространство между цилиндром и вытеснительным барабаном. Вдоль цилиндра творог проталкивается и перемешивается шнеком цилиндрической части барабана. Перемещаясь вдоль цилиндра, творог охлаждается ледяной водой с двух сторон через стенки цилиндра и вытеснительного барабана, зазор между которыми 8 мм. Ледяная вода подается в направлении, обратном движению творога. Температура творога на выходе, рассола на входе и выходе из аппарата контролируется термометрами сопротивления, связанными с логометрами, установленными на пульте управления [3].

Модернизированный охладитель творога позволяет увеличить производительность и интенсифицировать процесс охлаждения творога.

Библиографический список

1. *Хозяев И.А.* Проектирование технологического оборудования пищевых производств: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань» 2011.-272 с.

2. *Бредихин С.А.* Технологическое оборудование переработки молока: Учебное пособие. – СПб.: Изд-во «Лань» 2019. – 417 с.

3. *Забиров И.М.* Методы и средства монтажа технологического оборудования / И.М. Забиров, Г.С. Юнусов. – Йошкар-Ола, 2001. – 96 с

ENHANCING ENERGY EFFICIENCY OF ENTERPRISES ON THE EXAMPLE OF THE UNIVERSITY CASE

A.V. Mayorov, *Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor*
N.D. Konurov, *Graduate Student*
Mari State University
(Russia, Yoshkar-Ola)

Abstract. *In modern workshops for the production of cottage cheese, an OTD brand cooler is used to cool the finished product. The disadvantage of this device is insufficient productivity, and with an increase in the speed of the displacement drum, the curd is not cooled to the required temperature. In this regard, the article proposes a modernized cooler in which the displacement drums are hollow, inside which a hollow shaft is installed, connected by a nozzle to the displacement drum jacket. The design of the hollow shaft provides two separate flows, respectively, for the entry of refrigerant into the jacket of the drum and exit from it. Thus, in the modernized cooler, two-way cooling of the cottage cheese takes place: from the cylinder side and from the displacement drum. The clearance between the drum and cylinder is reduced to 8 mm. The rotational speed of the drums is 30 rpm. All this allowed to increase the cooler productivity up to 780 kg / h. The proposed modernized curd cooler allows you to increase productivity and intensify the process of cooling the curd.*

Keywords: *cooler, cottage cheese, improvement, milk, dairy products.*