

Изобретение относится к области машиностроения для пищевой промышленности, а именно к установкам для тепловой пастеризации жидких пищевых продуктов, предпочтительно молока на предприятиях, не имеющих горячего водоснабжения и подачи пара.

Существует установка для пастеризации жидкого продукта, предпочтительно молока в закрытом непрерывном потоке. Она содержит уравнилительный бак, пластинчатый теплообменник, состоящий из секций пастеризации, регенерации, охлаждения. Имеется выдерживатель. В этой установке используются в качестве теплоносителей пар и хладагент, что сокращает срок эксплуатации ввиду возникновения значительной разности давлений между контуром теплоносителя и контуром циркуляции продукта. Регулирование температуры пастеризации затруднительно ввиду неизбежного скачкообразного изменения давления пара [1].

Известна установка для пастеризации жидких пищевых продуктов, предпочтительно молока, содержащая последовательно соединенные трубопроводами насос, теплообменный аппарат с каналом для сырого продукта и электронагреватель с датчиком температуры, соединенным с терморегулятором. В этой установке используется система электронагрева жидкого теплоносителя, например воды. Таким образом, известная установка содержит автоматическую систему электрического нагрева жидкого теплоносителя. Теплообменный аппарат имеет каналы для сырого продукта и теплоносителя [2].

Известная установка имеет значительные энергетические потери, связанные с применением жидкого теплоносителя. Они определяются необходимостью обеспечения нагрева теплоносителя и его рециркуляции. Применение в качестве теплоносителя воды приводит к образованию на теплопринимающих поверхностях теплообменного аппарата слоя накипи. А это ухудшает условия теплопередачи и требует увеличения температуры нагрева теплоносителя, а также приводит к необходимости увеличения количества циклов циркуляции теплоносителя. В известной установке предусмотрено автоматическое изменение только степени нагрева теплоносителя в зависимости от температуры продукта, прошедшего пастеризацию. Изменение характеристик потока сырого продукта не предусмотрено. Наличие теплообменного аппарата с каналами для сырого продукта и теплоносителя затрудняет, из-за инерционности системы, быстрое и точное регулирование условий пастеризации, особенно по мере увеличения слоев пригара и накипи. В результате возникает возможность чрезмерного повышения температуры пастеризации. Поэтому при использовании известной установки для пастеризации пищевых продуктов, в особенности молока могут образовываться пригары частиц продукта на стенках теплообменного аппарата. Известная установка не может быть использована как универсальная, например, для пастеризации молока, когда необходимы различные виды пастеризации (моментальная, 85 - 90°C, без выдержки, при выработке масла, кратковременная, 72 - 76°C, с выдержкой 20 - 25сек, при выработке цельномолочных продуктов и сыров) [3].

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования известной установки для пастеризации жидких пищевых продуктов, предпочтительно молока, путем снижения энергопотребления и обеспечения автоматического поддержания оптимальных условий пастеризации. Поставленная задача решается тем, что в известную установку для пастеризации пищевых продуктов, предпочтительно молока, содержащую последовательно соединенные трубопроводами: насос, теплообменный аппарат с каналами для сырого продукта и жидкого теплоносителя, а также электронагреватель этого теплоносителя с датчиком его температуры, электрически соединенным с терморегулятором, внесены следующие существенные изменения. Теплообменный аппарат снабжен каналом для пропуска нагретого продукта. Электронагреватель выполнен в виде камеры с установленными внутри нее резистивными элементами из коррозионностойкого неэлектропроводного материала, например керамики, с возможностью непосредственного контакта с пропускаемым через камеру жидким продуктом. Входной патрубок камеры служит для подачи сырого продукта, а выходной патрубок камеры соединен с дополнительным каналом теплообменного аппарата для пропуска нагретого продукта. Установка снабжена регулятором расхода сырого продукта, который расположен перед насосом и электрически соединен с терморегулятором и датчиком температуры пастеризованного продукта, измеряемой после электронагревателя.

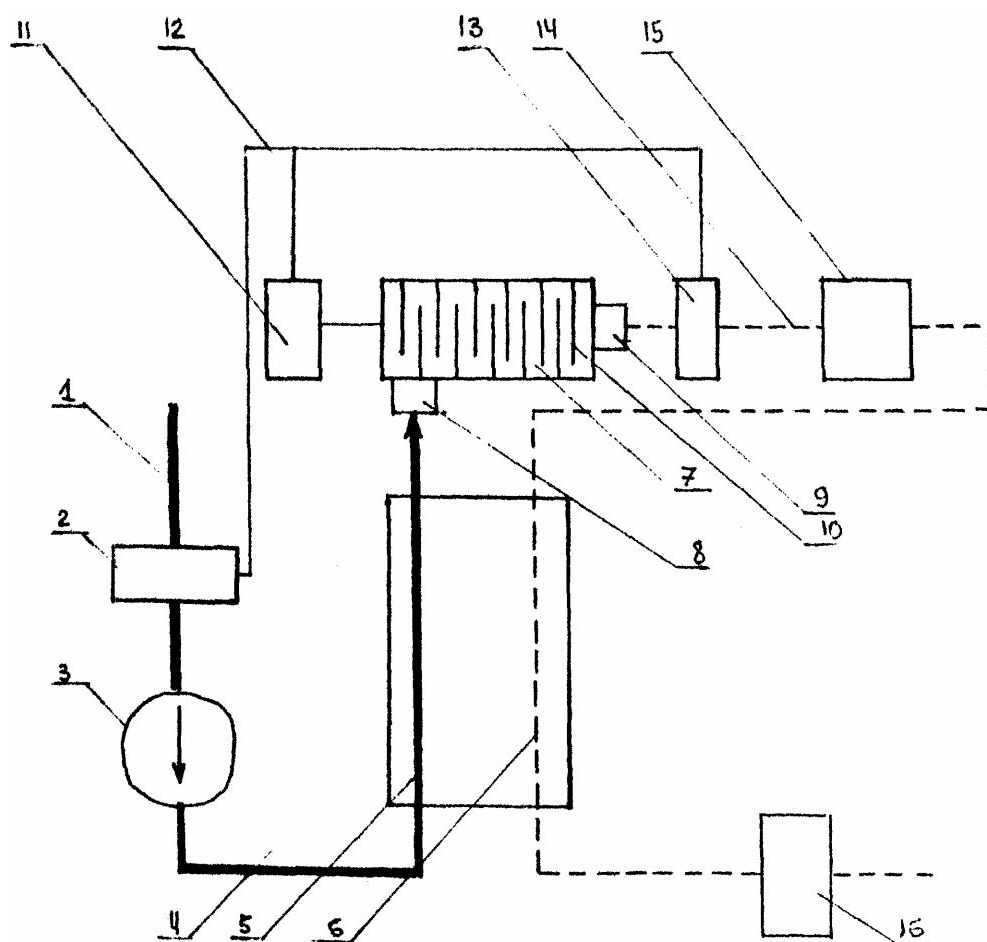
Технический результат, получаемый при использовании заявляемого технического решения, состоит в следующем. Предлагаемая "Установка для пастеризации жидких пищевых продуктов" в сравнении с аналогичными агрегатами, характеризующими достигнутый уровень техники, имеет более высокий КПД за счет меньшего энергопотребления. Это объясняется тем, что использование пастеризованного продукта в качестве теплоносителя дает возможность обеспечить рекуперацию части израсходованного тепла. Отсутствуют потери энергии на нагрев и рециркуляцию промежуточного теплоносителя. Кроме того, отсутствие системы электронагрева и рециркуляции промежуточного теплоносителя делает установку более компактной, что сокращает потери тепла в окружающую среду. В предлагаемой установке применяется система регулирования как степени нагрева продукта, так и характеристики его потока. Регулирование осуществляется в зависимости от температуры уже пастеризованного продукта. Принятая система создает возможность поддерживать наиболее благоприятное сочетание температуры нагрева продукта и скоростного режима потока его, проходящего через нагреватель. В результате уменьшается возможность образования пригаров продукта на контактных поверхностях нагрева. Предлагаемая установка, имеющая описанную систему регулирования, может применяться как универсальная для проведения пастеризации по различным режимам.

На чертеже изображена схема установки.

Установка для пастеризации жидких пищевых продуктов состоит из трубопровода 1 для подачи сырого продукта (обозначен сплошной толстой линией), регулятора расхода сырого продукта 2, насоса 3, теплообменного аппарата 4, имеющего каналы: для сырого продукта 5 и пастеризованного 6. Камера электронагревателя 7 имеет входной патрубок 8 для входа сырого продукта и выходной патрубок 9 для выхода пастеризованного продукта. Внутри камеры электронагревателя 7 расположены резистивные элементы 10. Они выполнены из коррозионностойкого неэлектропроводного материала, например

керамики и непосредственно контактируют с пропускаемым через камеру жидким продуктом. Терморегулятор 11 и регулятор расхода сырого продукта 2 электрически связаны проводником 12 (обозначен тонкой линией) с датчиком температуры продукта 13, установленным после электронагревателя 7 в линии пастеризованного продукта 14 (обозначена прерывистой линией). В зависимости от условий применения установка может комплектоваться выдерживателем 15 и холодильником 16, которые устанавливаются в той же линии пастеризованного продукта 14, соответственно до и после теплообменного аппарата 4.

Работает установка для пастеризации жидких пищевых продуктов следующим образом. Продукт, предназначенный для пастеризации, поступает по трубопроводу 1 на вход регулятора расхода сырого продукта 2. Он пропускает к насосу 3 количество продукта, зависящее от управляющих действий оператора и/или от уровня температуры в линии пастеризованного продукта 14, которая измеряется датчиком 13, электрически связанным проводником 12 с регулятором расхода сырого продукта 2. Насос 3 подает сырой продукт в теплообменный аппарат 4 по каналу 5, а затем через входной патрубок 8 в камеру электронагревателя 7. Осуществляется непосредственный контакт сырого продукта с резистивными элементами 10. Они разогреваются электрическим током, поступающим через терморегулятор 11. Степень нагрева резистивных элементов 10 зависит от управляющих действий оператора и/или от уровня температуры в линии пастеризованного продукта 14. Эта линия соединена с каналом 6 теплообменного аппарата 4. Нагретый продукт, проходя через канал 6, отдает тепло сырому продукту, проходящему через канал 5, и подогревает его. Подогретый сырой продукт поступает в камеру электронагревателя 7, где и осуществляется его пастеризация нагревом. Регулирование условий пастеризации осуществляется как по степени нагрева, так и по скоростному режиму потока продукта, проходящего через электронагреватель. В зависимости от заданных условий пастеризованный продукт может направляться по линии 14 через выдерживатель 15, а затем, после теплообменного аппарата, через холодильник 16 на расфасовку.



Фиг.