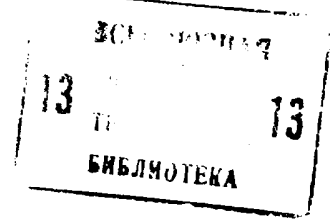




ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



(21) 3821903/31-13

(22) 12.12.84

(46) 07.07.87. Бюл. № 25

(71) Краснодарский политехнический институт и Краснодарский филиал Всесоюзного научно-исследовательского института консервной и овощесушильной промышленности

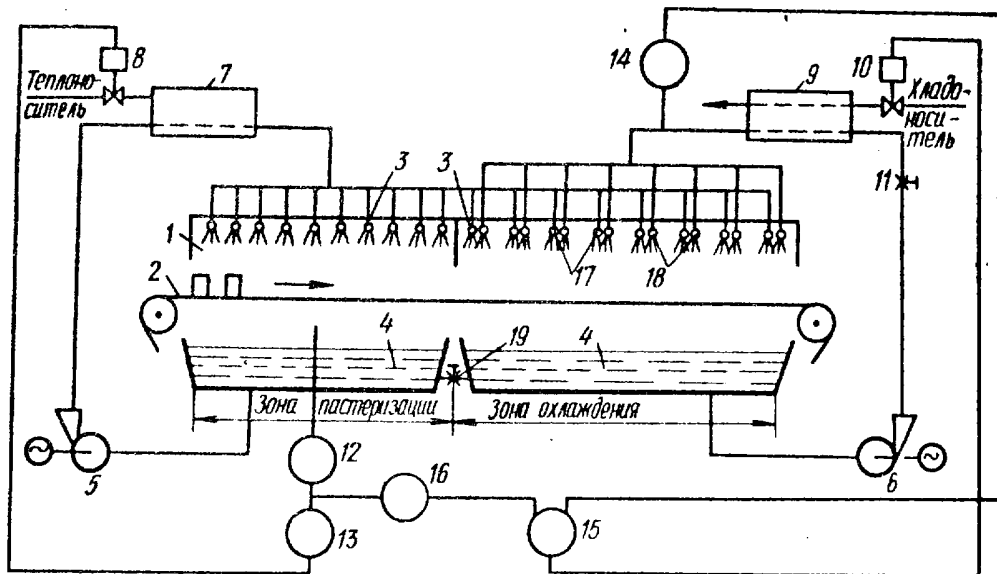
(72) В.Д.Ферманьян, З.А.Троян, В.Я.Тихонов и С.П.Воробьева

(53) 637.1 (088.8)

(56) Пастеризатор ЕК-18. Сборник инструкций к линии ЛУ-3, ВНР. Инструкция.

(54) ПАСТЕРИЗАТОР

(57) Изобретение относится к пищевой промышленности, а именно к устройствам для тепловой обработки консервированных продуктов, и направлено на улучшение условий теплообмена в пастеризаторе при одновременном снижении удельного расхода тепла. Пастеризатор снабжен теплообменниками горячей 7 и холодной 9 воды, клапаном 8 регулирования расхода теплоносителя, регулировочным вентилем 11, регулирующими клапанами и датчиками



температуры пастеризации 12 и холодной воды 14. Сигнал с датчика 14 температуры холодной воды поступает на первый вход регулятора 15 охлаждения, на второй вход которого через инерционное звено 16 подается сигнал с датчика 12 температуры пастеризации, а выход его соединен с вентилем 11 регулирования расхода холодной воды. Душевое устройство выполнено в виде многорядной системы параллельных труб с отверстиями и содержит в зоне охлаждения в каждом ряду две трубы.

Одна из труб связана с линией подачи горячей воды в зону пастеризации, а другая - с линией подачи холодной воды в зону охлаждения. Диаметры труб с горячей водой уменьшаются, а диаметры труб с холодной водой увеличиваются по ходу движения продукта в охладителе, чем обеспечивается плавное изменение температуры охлаждения. Диаметры труб в зоне пастеризации уменьшаются к концу зоны, обращенной в сторону охладителя. Этим обеспечивается снижение расхода тепла. 2 ил.

1

Изобретение относится к пищевой промышленности, в частности к устройствам для пастеризации упакованных в тару пищевых продуктов.

Цель изобретения - улучшение условий теплообмена при одновременном снижении удельного расхода тепла путем создания оптимального профиля температур по ходу движения продукта.

На фиг.1 приведена схема пастеризатора; на фиг.2 - возможные профили температур.

Пастеризатор содержит камеру 1 туннельного типа с зонами пастеризации и охлаждения, в которой носителем 2 продукта последовательно через зоны пастеризации и охлаждения перемещается продукт. Над носителем 2 продукта в зонах пастеризации и охлаждения установлены душевые устройства 3, а под ним - ванны 4 для сбора воды.

Для подачи воды из ванны 4 к душевым устройствам 3 в зоне пастеризации установлен насос 5, а к душевым устройствам 3 в зоне охлаждения - насос 6. Для нагрева воды, подаваемой в зону пастеризации, между насосом 5 и душевым устройством 3 установлен теплообменник 7 горячей воды. Нагрев воды осуществляется теплоносителем, поступление которого в теплообменник 7 регулируется клапаном 8 регулирования расхода теплоносителя. Охлаждение воды, поступающей в зону охлаждения, осуществляется в

2

теплообменнике 9 холодной воды, в который также через клапан 10 подается хладоноситель. На линии подачи холодной воды после насоса 6 установлен регулировочный вентиль 11, служащий для регулирования расхода холодной воды. В зоне пастеризации между носителем 2 продукта и ванной 4, иначе говоря под носителем 2 и выше ванны 4, установлен датчик 12 температуры пастеризации, выход которого связан с регулятором 13 пастеризации, управляющим клапаном 8. Для измерения температуры холодной воды на линии, ее подачи к душевым устройствам 3 зоны охлаждения после теплообменника 9 установлен датчик 14 температуры, сигнал которого поступает на первый суммирующий вход регулятора 15 охлаждения. Выход регулятора 15 охлаждения связан с клапаном 10, изменяющим подачу хладоносителя в теплообменник 9. На второй суммирующий вход регулятора 15 охлаждения через инерционное звено 16 поступает сигнал с датчика 12 температуры пастеризации. Душевое устройство 3 в зоне охлаждения содержит в каждом ряду две трубы: труба 17 связана с линией подачи горячей воды в зону пастеризации, а труба 18 - с линией подачи холодной воды в зону охлаждения. Ванны 4 для сбора воды в зоне пастеризации и охлаждения сообщаются между собой через вентиль 19. Пастеризатор работает следующим образом.

Упакованный в тару продукт поступает на носитель 2 продукта, которым он перемещается последовательно через зоны пастеризации и охлаждения камеры 1. Воды из ванны 4 насосом 5 подается в теплообменник 7, где она нагревается и далее поступает в душевые устройства 3. Вода, разбрызгиваемая душевыми устройствами 3, орошает продукт, который нагревается и пастеризуется в течение времени его движения в зоне пастеризации. Затем продукт попадает в зону охлаждения, где он охлаждается водой, орошающей его из душевых устройств 3. Для подачи охлаждающей воды служит насос 6, который закачивает воду из ванны 4 и через регулировочный вентиль 11 подает ее в теплообменник 9, где она охлаждается за счет подачи хладоносителя. Выйдя из теплообменника, вода поступает к душевым устройствам 3 в зоне охлаждения.

Регулирование температурного режима в зоне пастеризации осуществляется следующим образом.

Датчик 12 температуры пастеризации измеряет температуру воды после ее контакта с продуктом. Сигнал с датчика 12 поступает на вход регулятора 13, который с помощью клапана 8 изменяет подачу теплоносителя в теплообменник 7. В тех случаях, когда по технологическим условиям температура продукта в зоне пастеризации поддерживается ниже 100°C ; такая схема регулирования обеспечивает более точное регулирование температуры воды, контактирующей с продуктом, так как автоматически учитывается охлаждение воды при ее движении в зоне пастеризации (за счет испарения, потерь в окружающую среду от нагрева продукта), а также позволяет сократить расход теплоносителя в случае перебоев поступления продукта.

Наиболее эффективно проявляются преимущества предлагаемой схемы в случае, когда необходимо максимально повысить температуру воды в зоне пастеризации. В этом случае она может поддерживаться на уровне температуры кипения, соответствующей давлению среды в камере 1 (при нормальном атмосферном давлении - 100°C). Если задание регулятору 13 установить равным 100°C , то в этом случае вода в теплообменнике 7 будет нагрета до

температуры выше 100°C . Так как отверстия в душевых устройствах 3 обладают достаточно большим гидравлическим сопротивлением, то при работе насоса 5 в трубопроводах, по которым движется горячая вода, поддерживается некоторое избыточное давление, которое препятствует вскипанию воды в теплообменнике или трубах. Однако после выхода из душевого устройства 3 вода мгновенно вскипает (за счет чего дополнительно улучшается степень разбрызгивания) и образуется некоторое количество пара. Температура же оставшейся части воды становится равной температуре кипения (100°C). Образовавшийся пар препятствует охлаждению воды за счет ее испарения и расходуется на нагрев ограждающих конструкций, воздуха в камере 1, носителя 2 продукта и т.д., т.е. используется для компенсации всех видов тепловых потерь. Так как количество образовавшегося пара зависит от степени перегрева воды в теплообменнике 7, это означает, что данная схема обеспечивает, с одной стороны, поддержание температуры орошающей воды на максимальном уровне, а с другой стороны, такую степень перегрева, которая достаточна для компенсации тепловых потерь.

Продукт, входящий в пастеризатор, имеет температуру ниже той, при которой осуществляется пастеризация. Поэтому на начальном участке зоны пастеризации продукт нагревается, а затем только поддерживается при температуре пастеризации. В связи с этим потребность в тепловой энергии в начале зоны пастеризации существенно выше, чем в конце. Для реализации такого неравномерного теплоподвода в зоне пастеризации выполнены неодинаковыми отверстия труб душевого устройства 3, с уменьшением диаметра отверстий к концу зоны пастеризации, обращенного к зоне охлаждения. Пропорционально площадям труб изменяется и количество воды, а следовательно, и тепла, поступающего к продукту, продукт орошается более интенсивно на начальном участке зоны пастеризации в период его нагрева.

Охлаждение продукта в зоне охлаждения осуществляется следующим образом. Вода из ванны 4 насосом 6 через регулировочный вентиль 11 подается

в теплообменник 9, где она охлаждается и поступает к дешевым устройствам 3. В зоне охлаждения душевые устройства 3 выполнены таким образом, что в каждом ряду установлено по две трубы. 5 Первая труба 17 связана с линией подачи горячей воды в зону пастеризации, а вторая труба 18 - с линией холодной воды из теплообменника 9.

При переходе от ряда к ряду по направлению движения продукта диаметр труб с холодной водой увеличивается, а диаметр труб с горячей водой уменьшается. При этом будет изменяться соответственно количество воды, вытекающей из этих труб, т.е. соотношение горячей и холодной воды. Поэтому результирующая температура воды после смешения горячей и холодной воды будет изменяться с каждым рядом труб. С учетом некоторого перекрытия струй воды из соседних рядов обеспечивается практически бесступенчатое плавное изменение температуры воды в зоне охлаждения.

В зависимости от свойств продукта и размера тары, в которую он помещен, для обеспечения максимальной разности температур на всем протяжении зоны охлаждения требуется различный профиль изменения температуры охлаждающей воды. Необходимый профиль легко устанавливается изменением соотношения расходов горячей и холодной воды с помощью регулировочного вентиля 11. На фиг.2 показаны возможные профили температур. Кривая 1 соответствует случаю, когда расходы горячей и холодной воды одинаковы; кривая 2 - когда расход горячей воды меньше расхода холодной; кривая 3 - когда расход горячей воды больше расхода холодной.

Поддержание заданного профиля изменения температуры холодной воды обеспечивается автоматически. Для этого установлены датчик 14 температуры холодной воды, регулятор 15 охлаждения, клапан 10 измерения расхода хладоносителя в теплообменник 9 и инерционное звено 16. На вход регулятора 15 поступает сигнал

$$x = t_{хв} + t_{пс},$$

где $t_{хв}$, $t_{пс}$ - соответственно температура холодной воды и температура пастеризации.

В те моменты, когда температура пастеризации постоянна и равна заданному значению, входной сигнал регулятора x изменяется только вследствие изменения $t_{хв}$, в соответствии с которым изменяется подача хладоносителя в теплообменник 9 и осуществляется стабилизация $t_{хв}$, а следовательно, и всего графика изменения температуры охлаждающей воды. Если же количество поступающего в пастеризатор теплоносителя окажется недостаточным, в этом случае температура пастеризации снизится. Соответственно снизится и эффективность процесса пастеризации, т.е. интенсивность уничтожения микроорганизмов.

В этом случае снижение температуры пастеризации компенсируется удлинением времени нагрева продукта, что достигается снижением скорости охлаждения продукта. Он дольше остается нагретым благодаря увеличению температуры холодной воды и изменению графика изменения температуры охлаждающей воды. Так как продукт, подвергшийся менее интенсивному нагреву в зоне пастеризации, в зону охлаждения попадает только через некоторое время, то регулирующее воздействие нужно задержать на время перехода продукта из зоны пастеризации в зону охлаждения. Для этого установлено инерционное звено. Сигнал с выхода датчика 12 температуры пастеризации поступает на вход регулятора 15 охлаждения через инерционное звено 16, постоянная времени которого выбирается в зависимости от скорости движения продукта.

В процессе работы пастеризатора часть горячей воды попадает в зону охлаждения. Поэтому количество воды в зоне пастеризации уменьшается, а в зоне охлаждения увеличивается. Для устранения этого служит ventиль 19, которым регулируется переток воды из ванны в ванну.

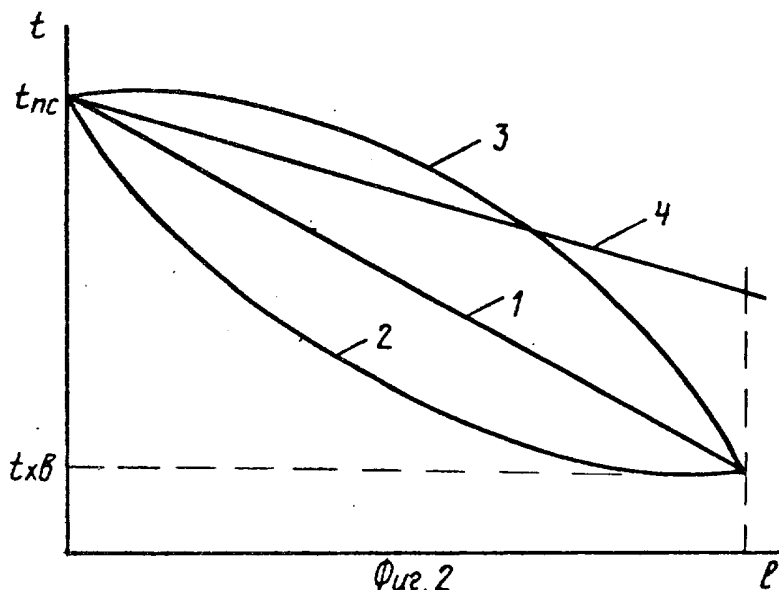
Преимущества предлагаемого пастеризатора состоят в том, что максимально интенсифицируется теплообмен как в зоне пастеризации, так и в зоне охлаждения. В зоне пастеризации удается достичь и поддерживать на максимально возможном значении температуру орошающей воды в зоне охлаждения максимальна интенсивность охлаждения. Высокая интенсивность об-

работки сочетается с минимизацией тепловых потерь, и следовательно, снижением удельных расходов тепла. В целом продукт больше нагревается в зоне пастеризации, следовательно, меньше вероятность получения недоброкачественного продукта с одной стороны, и сильнее охлаждается в зоне охлаждения, за счет чего достигается повышение качества обработанного продукта. Кроме того, расширяется область применения пастеризатора за счет тех продуктов, которые требуют высокой температуры обработки и ранее в пастеризаторе обрабатываться не могли.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Пастеризатор, содержащий камеру с зонами пастеризации и охлаждения, носитель продукта, душевые устройства, установленные над носителем продукта, ванны для воды, расположенные под носителем продукта, насосы для подачи горячей и холодной воды соответственно в зоны пастеризации и охлаждения, линии подачи теплоносителя, отличающийся тем, что, с целью улучшения условий теплообмена при одновременном снижении

удельного расхода тепла, в него дополнительно введены теплообменники для горячей и холодной воды, установленные на линиях подачи соответствующей воды, регулировочный вентиль, последовательно соединенные датчик температуры пастеризации, расположенный между носителем продукта и ванной в зоне пастеризации, регулятором пастеризации и клапаном регулирования расхода теплоносителя, последовательно соединенные датчик температуры холодной воды, установленный на линии подачи холодной воды в зону охлаждения после теплообменника холодной воды, регулятор охлаждения и клапан регулирования расхода теплоносителя, а также инерционным звеном, при этом датчик температуры пастеризации через инерционное звено подключен ко второму суммирующему входу регулятора охлаждения, а душевые устройства выполнены в виде многорядной системы параллельных труб с отверстиями и содержит в зоне охлаждения в каждом ряду трубы, одна из которых связана с линией подачи горячей воды в зону пастеризации, а другая - с линией подачи холодной воды в зону охлаждения.



Фиг. 2

Составитель С.Петровых

Редактор К.Егорова

Техред Л.Олейник

Корректор А.Тяско

Заказ 2692/1

Тираж 530

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г.Ужгород, ул.Проектная, 4