DOI: 10.17117/na.2016.04.03.165

<http://ucom.ru/doc/na.2016.04.03.165.pdf>

Поступила (Received): 30.04.2016

Рахманова Р.А., Гажур А.А. Описание инновационного оборудования консервирования компотов для тепловой стерилизации

Rahmanova R.A., Gajour A.A.
Description of innovative equipment canning compotes

Предлагается вариант оборудования консервирования компотов для тепловой стерилизации с целью экономии энергии и воды

Ключевые слова: консервирование, компот, тепловая стерилизация, инновационное оборудование, экономия энергии

The variant of equipment for canning fruit compotes heat sterilization in order to save energy and water

Key words: canning, juice, heat sterilization, innovative equipment, energy saving

Рахманова Регина Арметовна

Студент

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Rakhmanova Regina Armetovna

Student

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyannyy lane, 36

Гажур Александр Александрович

Доктор технических наук, профессор

Российский экономический университет им. Г.В.

Плеханова

г. Москва, Стремянный пер., 36

Gojour Alexander Alexandrovich

Doctor of Technical Sciences, Professor

Russian university of economics named G.V.

Plekhanov

Moscow, Stremyannyy lane, 36

В настоящее время особую роль в решении задач обеспечения населения продуктами питания, сбалансированными по основным пищевым веществам с учетом физиологической потребности, играет консервная промышленность.

Консервирование продуктов позволяет сглаживать неравномерность производства их по различным регионам страны и климатическим поясам, создавать стратегические запасы продуктов. Развитие консервной промышленности в первую очередь должно быть ориентировано на обеспечение высокой эффективности производства, что позволит иметь высокую конкурентоспособность при борьбе за рынок с зарубежными поставками продуктов питания, снижать цены до приемлемого уровня для основной массы населения с невысокими доходами.

Основным промышленным методом стерилизации является тепловой метод, который заключается в том, что пищевой продукт подвергается термической обработке, в результате которой происходит полное или частичное подав-

ление жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых продуктов и инактивирование ферментов, катализирующих нежелательные химические процессы при хранении готовой продукции [1].

В современных условиях внедрение энергосберегающих технологий является одним из важных направлений повышения эффективности производства и умелого ведения технологических процессов в рыночных условиях хозяйствования предприятий. Одним из самых энергоемких и наиболее продолжительных процессов на всех предприятиях консервной промышленности является стерилизация.

Таким образом, совершенствование и интенсификация процесса тепловой стерилизации и на ее основе создание новых высокоэффективных ресурсо- и энергосберегающих технологий и их аппаратного оформления является актуальной задачей, имеющей важное хозяйственное значение. Основным промышленным методом стерилизации является тепловой метод, который заключается в том, что пищевой продукт подвергается термической обработке, в результате которой происходит полное или частичное подавление жизнедеятельности микроорганизмов, вызывающих порчу пищевых продуктов и инактивирование ферментов, катализирующих нежелательные химические процессы при хранении готовой продукции. Основными параметрами, характеризующими процесс тепловой стерилизации консервов являются:

- температура стерилизации;
- время, в течение которого консервы подвергаются тепловой обработке;
- давление в аппарате [2].

Тепловая стерилизация консервов осуществляется в аппаратах различных конструкций, которые в свою очередь подразделяются на аппараты периодического и непрерывного действия. Их называют автоклавами.

Аппаратам периодического и непрерывного действия присущ ряд недостатков, к которым можно отнести:

- возможность использования для стерилизации консервов в банках одного размера;
- повреждение банок при стерилизации;
- неравномерность тепловой обработки банок, расположенных в различных местах автоклава [3,4,5];
- сравнительно большой расход воды (1-5 кг/кг продукта);
- громоздкость и металлоемкость;
- большая стоимость;

Отмеченные обстоятельства требуют проведения исследований для разработки новых конструкций аппаратов и способов тепловой стерилизации.

Пищевые предприятия, вынуждаемые растущей стоимостью энергоресурсов, ищут способы снижения потребляемой энергии. Между тем большое количество тепла, в буквальном смысле слова, вылетает в трубу. Использование специальных технологий позволит существенно сэкономить огромные количества тепловой энергии. Многие компании сегодня вынуждены искать способы максимально снизить потребляемое количество тепловой энергии, а непрерывно растущая стоимость энергоресурсов, делает этот поиск способом выживания на рынке.

Отмеченные обстоятельства требуют разработать новый способ тепловой стерилизации с использованием принципа рекуперации.

Разработан новый способ ступенчатой стерилизации консервов с использованием принципа рекуперации тепла выделяемой при их охлаждении, сущность которого заключается в том, что ступенчатый нагрев от 40 до 80- 95°C и охлаждение от 100 до 60°C проводится в бассейне, причем тепло выделяемое охлаждаемыми банками используется на нагрев других банок. Способ работает на основе принципа рекуперации. Рекуперация (от лат. recuperatio – обратное получение) – это возвращение части материала или энергии, расходуемых на проведении того или иного технологического процесса, для повторного использования в том же процессе. Плюсом рекуперации является экономия энергии, и как следствие, значительная экономия материальных и энергетических ресурсов. Использование принципа рекуперации тепла обеспечивает существенную экономию тепловой энергии и воды.

Сущность изобретения заключается в том, что устройство состоит из четырех частей бассейна, причем две из них одновременно используются и для нагрева и для охлаждения консервов; нагрев консервов в первой и второй части бассейна осуществляется за счет тепла, выделяемого при охлаждении в этих же частях консервов, прошедших тепловую обработку.

Устройство включает бассейн, который разделен перегородками на четыре части. Бассейн нагревается с помощью солнечного нагревателя, предназначенного для поддержания требуемой температуры воды. В случае недостатка солнечной энергии подключается резервное питание из других источников.

Имеется робот для перемещения банок из одной части в другую. Для начала банки прикрепляются к ящикам. Ящики с прикрепленными банками перемещаются из одной части в другую.

Между резервным нагревателем и солнечным нагревателем находится бак-аккумулятор. Теплоноситель (вода) нагревается, циркулируя через коллектор, а затем передает тепловую энергию в бак-аккумулятор, накапливающий горячую воду для потребителя.

В тех случаях, когда солнечной энергии недостаточно, температуру воды на нужном уровне поддерживает дополнительный электрический нагревательный элемент- резервный источник питания, который устанавливают за баком-аккумулятором.

Внутри бассейна находятся отверстия для слива и подачи воды.

К солнечному нагревателю присоединена труба, через которую проходит подогреваемая вода.

Устройство работает следующим образом:

Банки устанавливают в носитель, обеспечивающий механическую герметичность банок, и носитель с банками опускают в первую часть бассейна с водой температурой 60-65°C на определенное время, далее, после нагрева продукта до 58-63°C, носитель с банками переносится в следующую часть бассейна с водой температурой 80-85°C на определенное время, где продукт нагревается до 78-

83°C, и далее – в третью часть бассейна с водой температурой 100°C, где продукт нагревается до конечной температуры 98-100°C.

Далее носитель с банками переносится обратно во вторую часть с водой температурой 80-85°C, где они будут охлаждаться, и одновременно сюда же переносят другой носитель с банками для нагрева после первой части, и тепло, выделяемое при охлаждении банок, перенесенных из третьей части при температуре 98-100°C, до температуры воды во второй части (80-85°C), используется на нагрев другой партии консервов с температурой 58-63°C, перенесенных в эту же часть после тепловой обработки в первой ванне.

Далее носители с банками, подлежащими охлаждению, переставляют в первую часть, где процесс их охлаждения продолжается при температуре воды 60°C, где одновременно другая партия консервов в носителях, поступившая в эту же часть, начинает нагреваться. Таким образом, в первой и второй части бассейна процесс нагрева одних до температуры 78-80°C и охлаждение других от 100 до 60-62°C происходит практически без дополнительного расхода тепловой энергии и воды, т.е. одни банки нагреваются за счет охлаждения других банок.

После носители с банками переносят из первой части при температуре около 60-62°C в четвертую часть, где окончательно охлаждаются при температуре воды 40°C. Оптимальный режим работы устройства обеспечивается при его эксплуатации с обеспечением одинакового количества нагреваемых и охлаждаемых банок в первой и второй части.

Тепло в устройстве практически расходуется только в третьей части для нагрева консервов от 78-80°C до 100°C и на компенсацию потерь в окружающую среду, а вода расходуется только в четвертой части для охлаждения консервов от 60-62°C до 40°C; экономия тепловой энергии и воды по сравнению с автоклавом составляет более 85%.

Использование солнечного нагревателя вместо электрического нагревателя дает экономию энергии и воды в данном производстве.

Список используемых источников:

1. Аминов М.С. Влияние геометрических размеров и начальной температуры продукта на продолжительность стерилизации консервов // Известия вузов. Пищевая технология. 2000. №5. С. 12.
2. Илюхина Н.В. Розанова Л.И. Особенности стерилизации консервов // Пищевая промышленность. 1998. №6. С. 9-12.
3. Ахмедов М.Э., Магомеднуров Н.У., Мамаева Б.М. Эффективность пароконтактной стерилизации консервов «Зеленый горошек» // Всесоюзная научно-техническая конференция по вопросам теории и практики стерилизации и пастеризации пищевых продуктов. Махачкала: ДПИ, 1999. С. 147.
4. Ахмедов М.Э., Гаммацаев К.Р., Умаров С.Ш. Стерилизация компота из черешни пароконтактным способом // Всесоюзная научно-техническая конференция по вопросам теории и практики стерилизации и пастеризации пищевых продуктов. Махачкала: ДПИ, 2000. С. 147.
5. Демирова А.Ф., Ахмедов М.Э., Даудова Т.Н. Стерилизация консервов «Огурцы маринованные» с использованием ступенчатого нагрева (тезисы) // Пищевые технологии и биотехнология. Казань: КГТУ, 2010.