

## АНАЛИЗ АВТОКЛАВА Б6-КАВ-2 КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

**Назойкина И.С., студ.**

(ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, ДНР)

### **Введение.**

Возможность и уровень автоматизации пищевых производств зависят от многих факторов и предпосылок: характера и степени непрерывности технологического процесса, уровня механизации, характеристик системы управления, наличия их математической модели и алгоритмов функционирования и др.

В условиях современного консервного производства, при больших нагрузках технологических линий, задействованных в переработке сельскохозяйственного сырья и процессах, носящих поточно-массовый характер, высокое качество готовой продукции возможно только при полной автоматизации производства и максимального исключения влияния на процесс человеческого фактора.

Одним из важнейших процессов консервирования является стерилизация – термообработка консервов, позволяющая значительно увеличить срок их дальнейшего хранения. Процесс стерилизации можно разделить на несколько этапов. Первый этап – загрузка. В автоклав заливается холодная вода, которая подогревается. При достижении заданной температуры в автоклав опускается продукция, и его крышка герметично закрывается. Второй этап – тепловая обработка. Нагревают до тех пор, пока температура не достигнет определенного значения. Режим обработки поддерживается в течение нескольких десятков минут. Третий этап – охлаждение. Нагрев прекращается, в автоклав подают холодную воду, происходит плавное остывание содержимого и выравнивание давления. После этого процесс пастеризации завершен.

### **Конструкция автоклава.**

В зависимости от технологического процесса, аппараты для стерилизации делятся на непрерывные и периодические действия. В свою очередь, аппараты периодического действия бывают открытого типа (ванны) и закрытого типа - автоклавы.

Используемые в промышленности автоклавы представляют собой сложные высокотехнологичные агрегаты, работающие с большой производительностью. В настоящее время существует много разновидностей автоклавов, есть среди них специализированные модели, оно несмотря на это все они работают по одному принципу: нагрев подвергающегося стерилизации продукта в фасованных емкостях до высокой температуры при определенном давлении. Давление имеет повышенное значение по сравнению с атмосферным, в результате чего предотвращается разрушение (разрыв) тары (посуды) за счет компенсации температурного расширения нагреваемых консервов.

Вертикальный автоклав Б6-КАВ-2 представляет собой аппарат периодического действия, предназначенный для стерилизации консервов, укупоренных в таре.

*Таблица 1 – Техническая характеристика вертикального автоклава Б6-КАВ-2*

Показатели	Значение
Объем автоклава, л	1570
Внутренний диаметр, мм	1000
Рабочее давление, МПа	0,35
Число корзин	2
Вместимость корзины, л	485
Масса, кг	230

Автоклав Б6-КАВ-2 состоит из следующих узлов и агрегатов: корпуса, поддерживаемого опорой, средств механизации, термоизоляции. Корпус автоклава представляет собой сварную емкость цилиндрической формы с дном формы эллипса, увенчанный сверху крышкой такой же эллиптической формы (рис. 1). Блоки арматуры представляют из себя обвязку для присоединения автоклава к питающим магистралям, при помощи них осуществляется подача воды, пара, подача сжатого воздуха, слив отработанной воды.

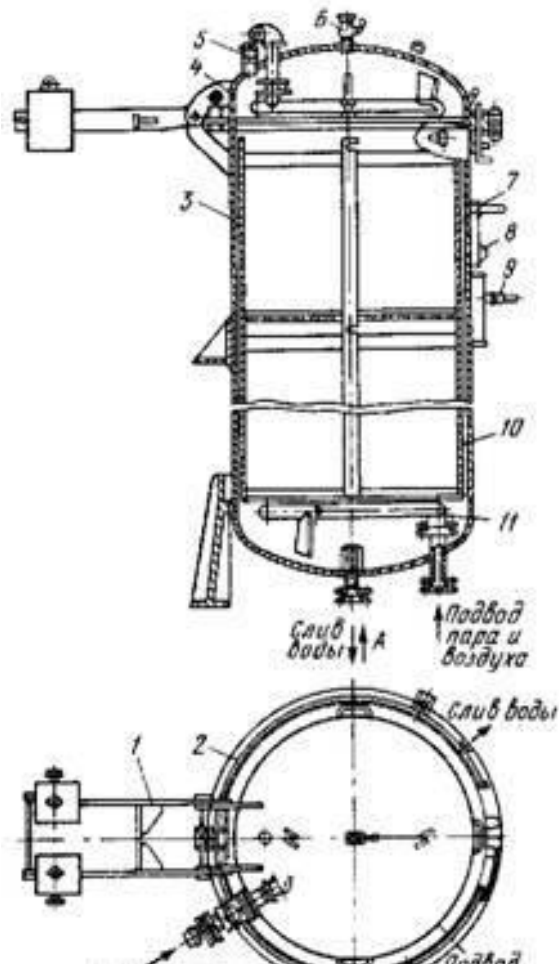


Рисунок 1 – Конструкция вертикального автоклава

Корпус 3 автоклава сварной и состоит из цилиндрических обечаек толщиной 6 мм и днища толщиной 8 мм. На корпусе предусмотрены патрубки с фланцами для подключения пара, сжатого воздуха, воды и конденсата, а также штуцера для манометра 8, термометра 7 и датчиков регулятора РРП-2. В нижней части корпуса расположены паровой барботер 11 и сливной патрубков. Фланцы крышки и корпуса прижаты один к другому с помощью поясного зажима 2, состоящего из пятнадцати секторных захватов, укрепленных на кольце из пружинной полосовой, стали, и рычажной системы для стягивания и разведения зажима. На крышке предусмотрены патрубок для подвода воды и штуцера для установки предохранительного клапана 5 и пробно-спускного крана 6. Крышка имеет устройство 1, облегчающее ее открывание и закрывание.

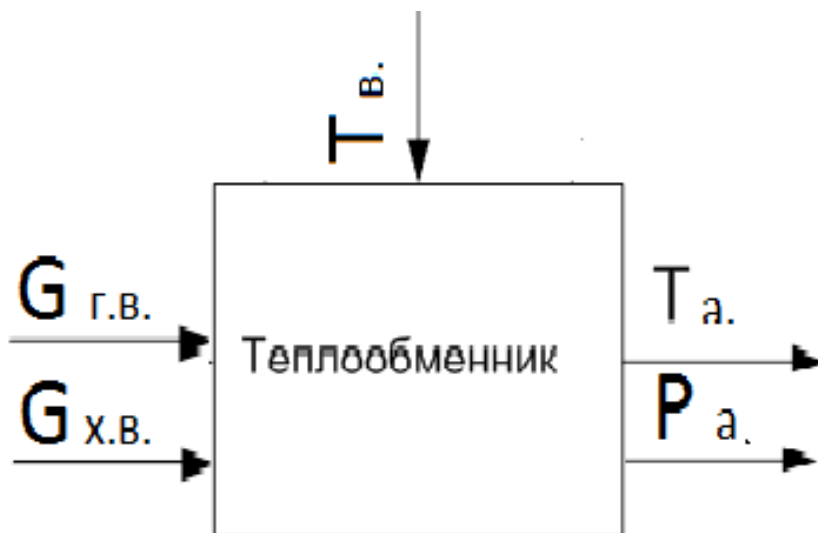
Автоклав работает следующим образом. Продувают линии подачи пара к аппарату и открывают вентили: 21 подачи воды, 3 пара, 1 сжатого воздуха и 4 и 6. Давление воды 450 кПа, пара 600, воздуха 600 кПа.

С подачей электропитания на щите управления автоклава зажигаются соответствующие сигнальные лампы, включаются самописец, программатор и его неоновое освещение. В считывающее устройство программатора снизу вводится программная карта. Затем в автоклав автоматически загружаются корзины с консервами; крышка автоклава, которая

герметизирована с помощью резиновых прокладок, надуваемых сжатым воздухом, закрывается, и осуществляется пуск программатора. При этом закрывается клапан сброса воды из автоклава, открывается клапан 10 подачи в него пара и включается вентилятор 11. Подъем и поддержание температуры и давления в автоклаве на заданном уровне гарантируются включением и отключением клапанов подачи пара и воздуха, и включением и отключением клапана сброса давления 15.

#### **Автоклав как объект управления.**

К особенностям автоматизации пищевых производств относятся следующие: сочетания непрерывных и циклических процессов, значительные колебания свойств исходного сырья, недостаточная изученность, во многих случаях - отсутствие как математического описания технологических процессов и работы технологического оборудования, так и необходимой аппаратуры автоматики. Поэтому важно выделить переменные (управляющие, возмущающие и регулируемые), оказывающие влияние на протекание процесса стерилизации консервов в автоклаве.



*Рисунок 2 –Теплообменник автоклава как объект управления*

Управляющей переменной для теплообменника является количество горячей и холодной воды  $G_{г.в.}$  и  $G_{х.в.}$  на входе теплообменника. Возмущающие переменные: температура холодной воды  $T_{в.}$ . Регулируемая переменная – температура внутри автоклава  $T_{а.}$  и давление внутри него  $P_{а.}$

#### **Выводы.**

1. Приведены основные характеристики и конструкция автоклава Б6-КАВ-2 для стерилизации консервов.
2. Рассмотрен автоклава Б6-КАВ-2 как объект управления.

#### **Перечень ссылок**

1. <http://www.autoclaves.ru/component/k2/item/25-autoclaves-vertical>
2. Мокрушин С.А. Система управления процессом стерилизации на основе ПЛК // Естественные и технические. – М.: Издательство «Спутник+», 2010 г. - с.309-314.
3. Данин В.В., Гуреев А.П., Пастухов А.С. Инновационные методы автоматизации управления процессами в климатических камерах // VI Международная научно-техническая конференция «Низкотемпературные и пищевые технологии в XXI веке» (Санкт-Петербург, 13–15 ноября 2013 г.): Материалы конференции. – СПб.: НИУ ИТМО; ИХиБТ, 2013. – 818 с
4. Петров И.В. Программируемые контроллеры.//Под ред. проф. В. П. Дьяконова. - М.: СОЛОН-Пресс, 2003. — 256 с: ил.