

- автоматическая генерация заказов на материалы и наряды для работы по техническому обслуживанию;
- сетевое планирование работ по техническому обслуживанию на неограниченный срок;
- ведение журнала отчета тревог;
- формирование статистики эксплуатации, простоев, отказов и технического обслуживания оборудования.

Автономные испытания проводились по контрольной информации, формируемой разработанной в рамках данной работы математической моделью консервного цеха. При этом информация, формируемая моделью, соответствовала реальной информации на консервном предприятии.

Результаты экспериментальной проверки с использованием математической модели работы консервного предприятия показали, что АСУАИР в полном объеме реализует все функции системы.

По данным независимых источников, внедрение систем подобных АСУАИР на производстве даёт следующие эффекты: рост производительности 5-10%; снижение общей стоимости переработки сырья 12-15%; снижение брака 10-20%; уменьшение объема незавершенного производства – 30%; рост продуктивности работы управленцев (до внедрения на сбор данных тратится 80% времени, после – 20%); снижение запасов – 20-30%; повышение точности учета затрат – 15-20%; отсутствие ожидания поступления материала, повышение степени информированности и введение безбумажного оборота – экономия 30-40%; увеличение загрузки оборудования – 45%; снижение затрат на ТОиР – 15-20%; снижение времени простоев – 10-20%; рост срока службы – 10-30%; снижение запасов запчастей – 15-20%.

В.А. Каневский (ООО «Рыбопромышленные  
автоматизированные системы», г. Калининград)

### **СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ СТЕРИЛИЗАЦИИ КОНСЕРВОВ – САУСТ**

Производство консервов в настоящее время в значительной мере определяется тремя факторами: резким ростом стоимости воды и пара (топливо и электроэнергия), ухудшением прочностных характеристик тары и отсутствием квалифицированных стерилизаторов. Это накладывает существенные ограничения на эффективность работы консервных предприятий, делая особенно актуальной задачу снижения себестоимости произведенной продукции за счет рационального расходования рабочих сред, которые используют автоклавы, с одной стороны, и уменьшения брака при стерилизации консервов, с другой.

Эти задачи могут быть решены путем использования автоматизированных систем управления технологическими процессами – АСУТП. Предприятие «Рыбопромышленные автоматизированные системы» (ООО «РАС» г. Калининград) поставляет «под ключ», включая адаптацию под конкретное производство, изготовление, доставку, монтаж и пуско-наладку, системы автоматизированного управления процессом стерилизации консервов (САУСТ).

Предлагаемая ООО «РАС» САУСТ выполнена на компьютерной основе, что позволяет легко адаптировать (приспосабливать) ее для управления любыми отечественными и импортными автоклавами. Вследствие непрерывного контроля темпе-

ратуры и давления в автоклаве и поддержания с заданной точностью параметров формулы стерилизации, САУСТ обеспечивает стабильно высокое качество консервов, независимо от квалификации автоклавов (стерилизаторов). В отличие от всех известных систем автоматики, САУСТ позволяет осуществлять все типы стерилизации: паровую, паровоздушную и водяную (в том числе воздушно-капельную, иначе называемую «душированием») с ведением «электронного архива» термобатиграмм, а при необходимости возможна передача данных о каждой «варке» консервов на компьютер начальника цеха (технолога, в лабораторию и т.п.). Для этого используется сетевая версия программного обеспечения.

Имеется возможность контроля температуры внутри «осредненной» банки и F-фактора без установки специального (-ых) датчика (-ов) внутрь банки.

Использование САУСТ, как показывает практика ее эксплуатации, создает также экономию расходуемых на стерилизацию ресурсов: вода, воздух и пар, а следовательно, и энергоносителя для котельной.

Система состоит из нескольких элементов. Первый – пульт группового управления автоклавами (ПГУ) на базе блока системного «Пентиум» с жидкокристаллическим (ЖК) дисплеем цветного изображения. Размер экрана определяется при заказе системы.

Пульт группового управления, как следует из его названия, контролирует группу автоклавов; по опыту эксплуатации САУСТ, рекомендуется к одному ПГУ подключать не более 6-ти автоклавов.

Вторым элементом САУСТ является щит дистанционного (аварийного) управления (ЩДУ) для каждого автоклава. Если возникает серьезная неисправность, делающая невозможным управление процессом стерилизации с ПГУ (а такое хоть и редко, но может произойти, т.к. в мире нет ничего абсолютно надежного), то автоклав (стерилизатор) может перейти на управление каждым автоклавом со своего ЩДУ.

Третьим элементом САУСТ являются преобразователи давления и температуры в автоклаве и датчики уровня воды в автоклаве.

Четвертым элементом САУСТ являются управляемые клапаны. Обычно в составе САУСТ поставляются электрические и пневматические клапаны фирмы Danfoss, Дания или Burkert, Германия.

Система снабжена также источником бесперебойного питания, который обеспечивает возможность «спасти» или доварить консервы, при аварийном отключении электропитания.

Типовая САУСТ работает следующим образом. Автоклав (стерилизатор) пользуется, в основном, за исключением нештатных ситуаций, пультом группового управления автоклавами. Перед началом работы он «открывает» на экране дисплея страницу с формулами стерилизации и маркером, с помощью манипулятора указывает название консервов и номер банки, которые загружены в автоклав с соответствующим номером, т.е. задает необходимую формулу стерилизации. Далее, убедившись, что автоклав готов к работе (загерметизирован), «нажимает» маркером кнопку «Пуск» соответствующего автоклава. После этого процесс стерилизации идет автоматически на всех стадиях, обеспечивая стабильное, с высокой точностью поддержание температуры и давления в автоклаве в соответствии с заданной формулой. Задачей автоклава при этом является периодический контроль хода процесса. Для этого на экране дисплея он может наблюдать термобатиграммы всех автоклавов одновременно или любого из работающих автоклавов в более крупном масштабе (на весь экран), поочередно «вызывая» интересующий его автоклав. Кроме того, в первом случае на экране дисплея он видит мнемосхему каждого автоклава и в каком состоянии они находятся (автоклав загружен/не загружен, какая стадия процесса сте-

рилизации (продувка, нагрев, стерилизация, охлаждение) в данный момент происходит на данном автоклаве, сколько времени длится данная стадия процесса, какова температура и давление в данный момент в каждом автоклаве и т.п.).

После завершения охлаждения консервов термобатиграммы процесса стерилизации по каждому автоклаву заносятся в электронный архив. Их можно при необходимости просмотреть «пост фактум», а также можно распечатать на обыкновенном компьютерном принтере. Поскольку до возникновения какой-либо «неприятности» с качеством по действующим нормативным документам не требуется иметь распечатки всех термобатиграмм, т.е. хранить бумажный архив, то, исходя из 10-летнего опыта эксплуатации САУСТ, рекомендуется периодически (раз в неделю, например, это зависит от объема выпуска консервов на конкретном производстве) переписывать термобатиграммы из электронной памяти компьютера на дискеты.

Эти носители информации хранятся в лаборатории предприятия, где термобатиграммы могут анализироваться на компьютере, имеющемся в лаборатории, и при необходимости распечатываться. С этой целью в составе САУСТ поставляется специальная программа PtGraf, которая устанавливается в компьютер лаборатории (или начальника цеха или технолога). При распечатке термобатиграммы на ней приводятся все необходимые реквизиты: дата, наименование предприятия, номер автоклава, номер «варки», фамилия автоклавера, мастера и т.п. Поиск необходимой термобатиграммы в «электронном архиве» производится по разным признакам, например, дата, номер автоклава, номер варки и т.д.

При возникновении нештатной ситуации автоклавер, владеющий ситуацией, может осуществить процесс стерилизации, управляя подачей рабочих сред посредством щита дистанционного (аварийного) управления данного автоклава, наблюдая за показаниями репитера температуры и давления или штатных термометра и манометра данного автоклава.

Ориентировочная, приведенная к одному автоклаву стоимость САУСТ-К составляет 150 тыс. рублей, включая доставку, монтаж и пуско-наладку системы (без стоимости командировочных расходов).

При наличии у Заказчика управляемых клапанов, например, с МИМами, или других они могут быть использованы. В этом случае в комплект поставки включаются не клапаны, а соответствующее количество пневмопреобразователей.

В любом случае точная стоимость системы может быть скалькулирована только при конкретном заказе.

Если принимается положительное решение об оснащении предприятия САУСТ, то заключается соответствующий Договор, при этом обычно используется следующая схема платежей: 50% аванс, далее следует промежуточный платеж в размере примерно 35% договорной стоимости после отгрузки оборудования САУСТ (срок поставки – в течение сорока суток с даты получения аванса) и окончательный платеж после ввода в эксплуатацию автоматизированных автоклавов.

Гарантийный срок на поставляемое ООО «РАС» оборудование САУСТ – один год с даты подписания акта сдачи-приемки системы. В течение этого периода ООО «РАС» за свой счет устраняет гарантийные претензии заказчика. По желанию заказчика после окончания гарантии ООО «РАС» может взять САУСТ на сервисное обслуживание на условиях отдельного договора.

Обязка автоклавов, включающая электро- и пневмоклапаны, как правило, выполняется силами заказчика по схеме ООО «РАС». При необходимости такую работу может выполнить ООО «РАС» за дополнительную к вышеуказанной плату.

Когда автоклавы обвязаны, приезжает специалист ООО «РАС», который производит электромонтаж системы, ее пуско-наладку и ввод в действие автоматизиро-

ванных автоклавов. По имеющейся практике продолжительность монтажа и пусконаладки составляет не более 2-х суток на один автоклав. Далее специалист ООО «РАС» в течение 2-3 дней участвует в опытной эксплуатации в производственном режиме участка стерилизации, «подстраховывая» штатных автоклаверов.

В течение электромонтажа, пусконаладки и опытной эксплуатации производится практическое обучение автоклаверов работе на автоматизированных автоклавах.

Для обеспечения качественного выпуска консервов давление рабочих сред в подводящих к автоклавам трубопроводах должно быть: пар 4-6 кг/см<sup>2</sup>; вода 4-5 кг/см<sup>2</sup>; воздух не менее 5 кг/см<sup>2</sup>.

Рекомендуется установить поблизости от автоклавов воздушный ресивер объемом не менее 2 м<sup>3</sup>.

В.А. Каневский (ООО «Рыбопромышленные автоматизированные системы», г. Калининград)

### ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ АВТОКЛАВЫ ОРОСИТЕЛЬНОГО ТИПА МАГ

Предприятие «Рыбопромышленные автоматизированные системы» (ООО «РАС») производит и поставляет «под ключ» автоматизированный комплекс для стерилизации консервов – АСК.

Комплекс АСК предназначен для стерилизации консервов в металлической, стеклянной и «мягкой» упаковке методом орошения («душирования»). Он состоит из модулей автоклава горизонтального МАГ, количество и вместимость которых специфицируются при заказе, и системы автоматизированного управления процессом стерилизации САУСТ.

Выпускаемые в настоящее время автоклавы МАГ изготавливаются из корпусов польского производства, номенклатура которых представлена в табл. 1.

Таблица 1

Диаметр, мм	1100			1400	
	Сталь котловая/Сталь нержав.			Сталь котловая/Сталь нержав.	
Материал	Сталь котловая/Сталь нержав.			Сталь котловая/Сталь нержав.	
Внутр.объем, л	1770	2650	3530	2650	3530
Кол. загруж.корзин	2	3	4	3	4

Массо-габаритные характеристики модулей автоклава горизонтального МАГ представлены в табл. 2

Таблица 2

Диаметр, мм	1100			1400	
	2	3	4	3	4
Кол-во корзин					
Длина, мм	2400	3680	4800	3680	4800
Ширина, мм	1700	1700	1700	2000	2000
Высота, мм	1650	1650	1650	1750	1750
Масса, мм	870	1300	1750	1300	1750
Масса с продукцией, мм	1870	2800	3750	2800	3750
Потребная для размещения площадь с зоной загрузки-выгрузки продукции, м <sup>2</sup>	6,1	8,3	10,2	9,5	12,0

Корзина для укладки продукции в металлической и стеклянной таре имеет форму параллелепипеда и поставляется вместе с отделяющейся тележкой. В табл. 3 приведена вместимость корзины при рядной укладке для некоторых типов тары: