

ПЕРСПЕКТИВНАЯ СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА СТЕРИЛИЗАЦИИ РЫБНЫХ КОНСЕРВОВ

Канд. техн. наук В.П.Нино, В.И.Чиканчиков – Гипрорыбфлот

Рыбные консервы стерилизуют в специальных аппаратах – автоклавах. Основные задачи управления процессами стерилизации в автоклаве следующие: поддержание в корпусе равномерного температурного поля, строгое выдерживание времени разогрева и охлаждения и величины давления. От точности выполнения заданных параметров зависит качество рыбопродукции.

Существует целый ряд зарубежных и отечественных фирм и предприятий, производящих автоклавы различного типа и назначения, отличающихся конструктивным исполнением, способом стерилизации, степенью автоматизации, элементной базой системы управления и др. Среди зарубежных фирм наиболее известны немецкие "Lubeca" и "Stock", французская "Barrigouond", датская "Phoenix". В России ведущие изготовители автоклавов – Кандалакшский механический завод, Балтийский завод, НПО "Электромеханика" (Ржев), Рыбтехцентр (Калининград).

Основной недостаток отечественных автоклавов – неравномерность температурного поля внутри аппарата, которая, по данным института ТИНРО, может достигать 40 %.

На отечественных судах промыслового флота в основном используются системы управления USRS-01 (автоклав МРА-50 польского производства) и различные модификации системы "Бином" (Усть-Каменогорск). Аппараты выполнены на устаревшей релейно-пневматической элементной базе и имеют много недостатков (низкая надежность элементов пневмоавтоматики в условиях вибрации и тряски, некачественная регистрация параметров процесса стерилизации, неравномерность поддержания температурного поля внутри автоклава и др.). Все это отрицательно сказывается как на работе самого автоклава, так и на качестве выпускаемой продукции.

Все зарубежные системы автоматизации процессами стерилизации (САПС) консервов (за исключением USRS-01) выполнены на микропроцессорной элементной базе. Внедрение микропроцессоров повышает оперативность контроля и регулирования параметров стерилизации при одновременном уменьшении габаритов пультов (щитов) управления автоклавами, а также имеет высокую надежность в условиях вибрации и качки.

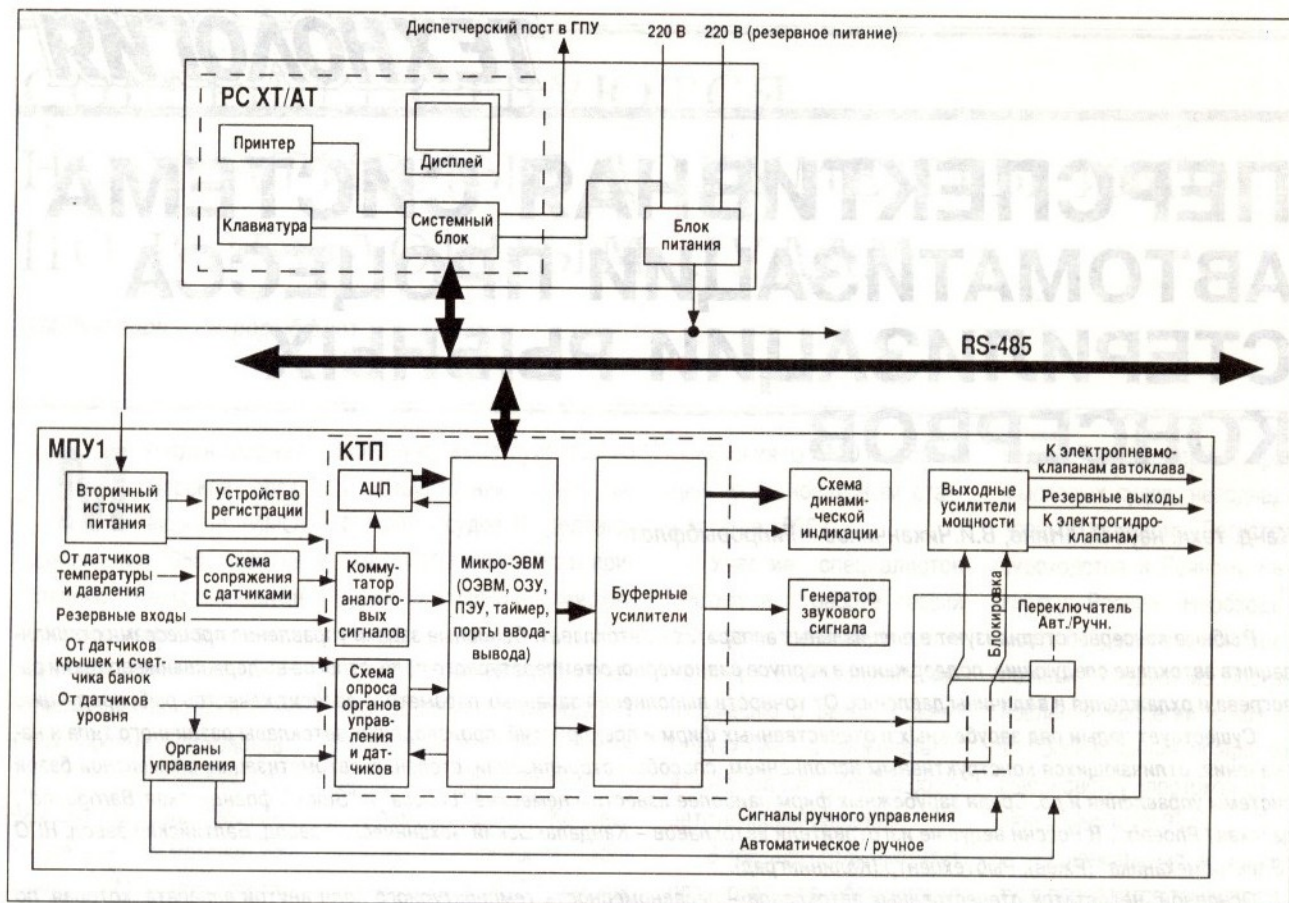
Для повышения качества отечественных консервов необходимы новые типы автоклавов с улучшенными теплофизическими характеристиками и система автоматизации процессов стерилизации консервов на современной микропроцессорной элементной базе.

Наиболее перспективные из отечественных аппаратов – горизонтальные автоклавы типа А9-КСС НПО "Электромеханика", внедренные на Первом Московском мясокомбинате. Поддержива-

ние равномерного температурного поля в автоклаве обеспечивается использованием в качестве теплоносителя конденсата путем его распыления. Процесс стерилизации складывается из постоянной подачи пара, дискретной подачи воздуха и постоянного душирования горячим конденсатом. На стадии собственно стерилизации конденсат душируется через форсунки, а сжатый воздух подается дискретно через воздухопровод. На стадии охлаждения через форсунки душируется холодная вода.

САПС консервов должна отвечать следующим требованиям: обеспечивать любой заданный режим стерилизации и иметь два исполнения – судовое и береговое; легко адаптироваться к любому типу автоклава; обеспечивать возможность работы автоклавов как в автономном режиме с местного поста управления (МПУ), так и в режиме согласованной работы группы автоклавов с диспетчерского поста управления (ДПУ); иметь возможность наращивания функций управления и контроля системы; обеспечивать заданную точность контроля и регулирования параметров процесса стерилизации; поставляться в различных комплектациях и исполнениях, в соответствии с требованиями заказчика; иметь встроенный самоконтроль; быть надежной и простой в эксплуатации.

Анализ технических описаний существующих автоклавов и их систем автоматизации, а также возможности современных средств микропроцессорной техники позволяют сделать вывод, что электронная часть системы автоматизации может быть унифицирована для всех типов аппаратов. Различия в формирова-



Функциональная схема перспективной системы управления согласованной работой группы автоклавов

нии сигналов управления исполнительными механизмами закладываются в алгоритмах соответствующих режимов работы и программном обеспечении.

Таким образом, модификации систем могут конструктивно отличаться только вариантами схем выходных усилителей и модификацией программного обеспечения.

Из рассмотренных структурных схем систем управления группой автоклавов наиболее перспективная – распределенная. Она позволяет организовать автоматизированное управление как согласованной работой автоклавов (ДПУ), так и автономным режимом работы (МПУ).

В качестве центрального блока управления, размещенного в диспетчерской, предлагается использовать ПЭВМ типа IBM PC; ее функции: сбор информации о выполняемых процессах от всех автоклавов, работающих на консервном участке; отображение на дисплее информации о выполненных и выполняемых процессах; запись на дискету параметров, выполняемых технологических процессов; распечатка на принтере автоматически или по требованию оператора результатов выполненных технологических процессов; задание формул стерилизации (режимов работы) по каждому автоклаву при полной автоматизации процессов стерилизации консервов.

В двух рабочих окнах на экране дисплея (рис. 1) отображается графическая и цифровая информация, необходимая для ведения процесса стерилизации в выбранном по желанию оператора горизонтальном автоклаве (левое окно), и его мнемосхема с отображением включенных и выключенных в текущий момент времени клапанов и положением крышки аппарата (правое окно).

Автоматизированное управление процессом стерилизации автономно работающего автоклава осуществляет устройство

управления технологическим процессом (УУТП), которое размещено на МПУ.

УУТП обеспечивает выполнение следующих функций: выдачу управляющих сигналов на электропневмоклапаны автоклава; выдачу сигналов управления крышками; обработку аналоговых сигналов от датчиков температуры и давления; анализ сигналов от датчиков положения крышек и уровня воды; счет загружаемых в автоклав банок; обмен информацией с диспетчерской по каналу связи; цифровую индикацию текущих и заданных параметров процесса стерилизации; индикацию состояния системы управления автоклавом; звуковую сигнализацию об окончании стадий процесса стерилизации и о возникновении нестандартной ситуации.

В состав УУТП входят (см. схему): контроллер технологического процесса (КТП); органы управления; схема динамической индикации; выходные усилители мощности; генератор звукового сигнала; релейный переключатель режимов работы (автоматический или ручной).

Микро-ЭВМ контроллера технологического процесса в соответствии с алгоритмом работы анализирует состояние органов управления и датчиков. Выдает управляющие сигналы на усилители мощности, выходы которых непосредственно подключены к электропневмоклапанам автоклава.

Информация о текущем состоянии системы управления отображается схемой динамической индикации.

Схема сопряжения с датчиками передает сигналы от датчиков температуры и давления через аналоговый коммутатор на АЦП, где они преобразуются в цифровую форму, и считываются микро-ЭВМ для программной обработки.

Электронный переключатель при переходе в режим ручного

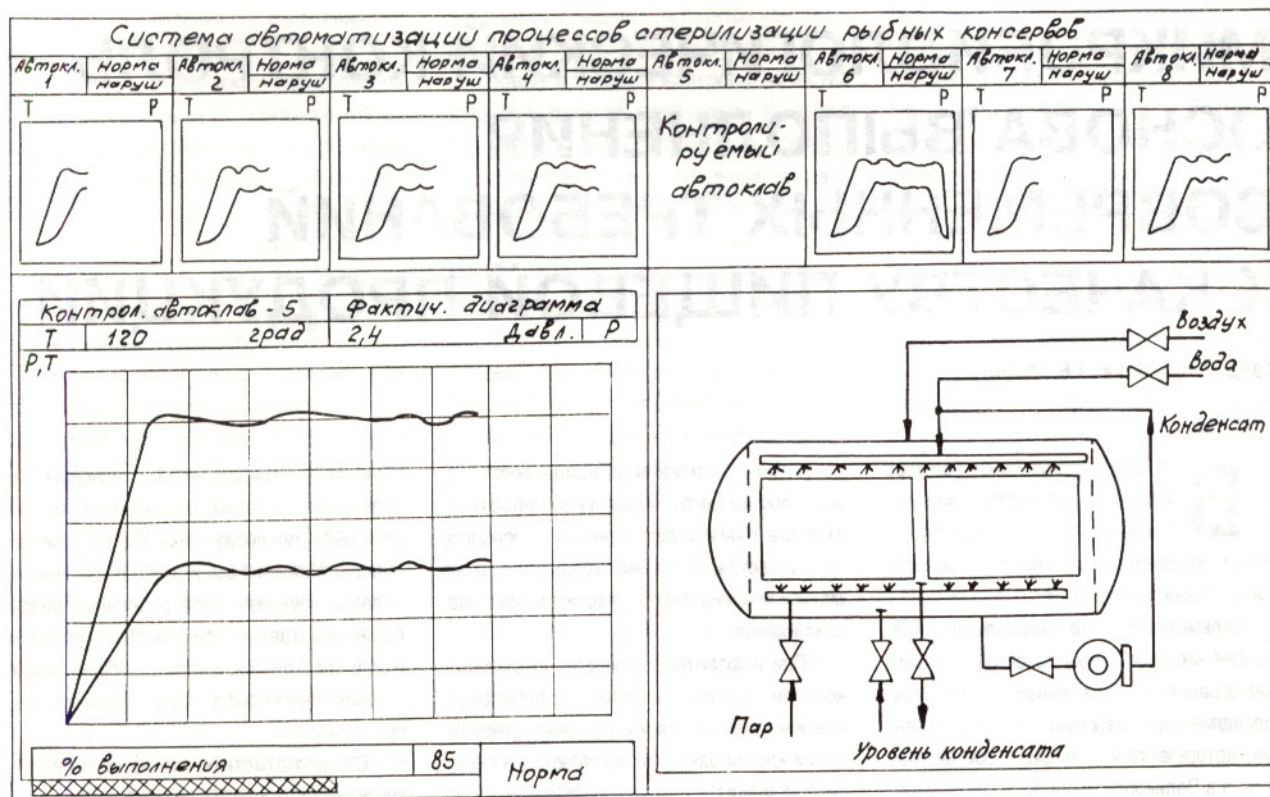


Рис. 1. Вариант отображения информации на экране дисплея ПЭВМ в ДПУ

управления отключает все управляющие сигналы, поступающие с КТП на входы усилителей мощности, и подключает к ним органы ручного управления.

Буферные усилители согласуют выходные сигналы микро-ЭВМ с исполнительными устройствами.

Устройство регистрации (УР), расположенное в МПУ, независимо от УУТП контролирует изменение температуры и давления в автоклаве и документирует их значения в виде графической информации. УР обеспечивает независимую от УУТП цифровую индикацию по температуре и давлению в автоклаве, что позволяет по показаниям этих индикаторов (в случае отказа УУТП) довести технологический процесс стерилизации до конца в режиме ручного управления автоклавом.

В качестве УР рекомендуется применять термопечатающее устройство (ТПУ) в судовом исполнении. В основе работы ТПУ лежит принцип преобразования электрической энергии импульсов, поступающих на печатающие элементы термопечатающей головки в тепло, которое создает на бумажном носителе информации видимое изображение, составленное из отдельных точек.

Основные технические характеристики ТПУ

Число:

знакомств в строке	53
точек в линии графика	640
печатаемых символов	224

Скорость печати:

символьной информации	30 строк/мин
графической информации	6 лин/с

Графики температуры и давления имеют следующий масштаб:

по оси t	0,7 мин/мм;
по оси P	0,07 атм/мм;

по оси T:

в диапазоне от 30 до 90 град	1,4 град/мм;
в диапазоне от 90 до 130 град	0,67 град/мм.

Применяется термочувствительная бумага ТХБ5.

Образец распечатки процесса стерилизации представлен на

рис. 2.

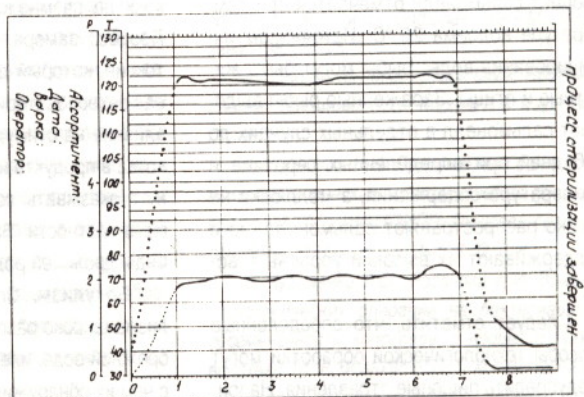


Рис. 2. Образец распечатки на термопечатающем устройстве

Перспективная система автоматизации процессов стерилизации консервов (см. рис. 1), совместно с НТЦ "Кодмас" (Москва) реализована в макетном образце. Макет САПС выполнен на отечественной микропроцессорной элементной базе и предназначен для замены системы управления USRS-01 автоклавов МРА-50 польского производства на судах проекта 16080.

Выполненные Гипрорыбфлотом разработки перспективных САПС консервов обеспечат возможность создания универсальной системы автоматического управления процессами стерилизации консервов, не уступающей лучшим зарубежным аналогам.