

АСУ пластинчатой пастеризационно–охладительной установки

Сергей Шугаев, главный инженер
ПРОЕКТ-П, г. Вологда

Качество выпускаемой молочной продукции зависит от многих факторов, к числу которых в первую очередь относится система управления процессом пастеризации. Компания ПРОЕКТ-П разработала автоматизированную систему для управления пластинчатой пастеризационно-охладительной установкой на базе средств автоматизации ОВЕН.

В пищевой промышленности существует множество различных пастеризационных установок: трубчатые, пластинчатые, ультразвуковые и т.п. Наиболее распространенной на сегодняшний день является установка с пластинчатым теплообменником. Подобные установки легки в управлении и имеют хорошие экономические показатели. Эффективность таких установок обеспечивают секции регенерации, в которых происходит нагрев одного

продукта за счет охлаждения другого, уже прошедшего пастеризацию. На выходе из пастеризационной установки продукт в зависимости от технологического процесса либо нагревается, либо охлаждается, поэтому в общем случае говорят о пластинчатых пастеризационно-охладительных установках (ППОУ).

Существует множество разновидностей ППОУ, отличающихся подключаемым оборудованием (деаэратор,

сепаратор, гомогенизатор), наличием выдерживателя, количеством секций регенерации, наличием секции подогрева или охлаждения. На рис. 1. приведена функциональная схема, объединяющая большинство видов таких установок.

Многие производители пищевого оборудования, в том числе и пастеризационных установок, при проектировании систем автоматизации ориентируются на зарубежного производителя электроники и программного обеспечения, таких как: Siemens, OMRON, Schneider Electric и др. Система управления ППОУ, построенная на оборудовании ОВЕН, практически не уступает по функционалу и качеству регулирования системам, выполненным на компонентах мировых лидеров. Опыт показал, что применение оборудования ОВЕН позволяет значительно снизить стоимость установки (порядка сотен тысяч рублей).

Работа технологического оборудования

Технологически пастеризация молочных продуктов состоит из процессов стерилизации, пастеризации, мойки щелочью и кислотой, ополаскивания.

Стерилизация – это процесс термической дезинфекции установки, он запускается перед началом пастеризации продукта. Сначала включаются насосы контуров горячей воды секций пастеризации и подогрева, а также насос продукта, открывается клапан подачи воды в приемный бак. По достижении верхнего уровня воды



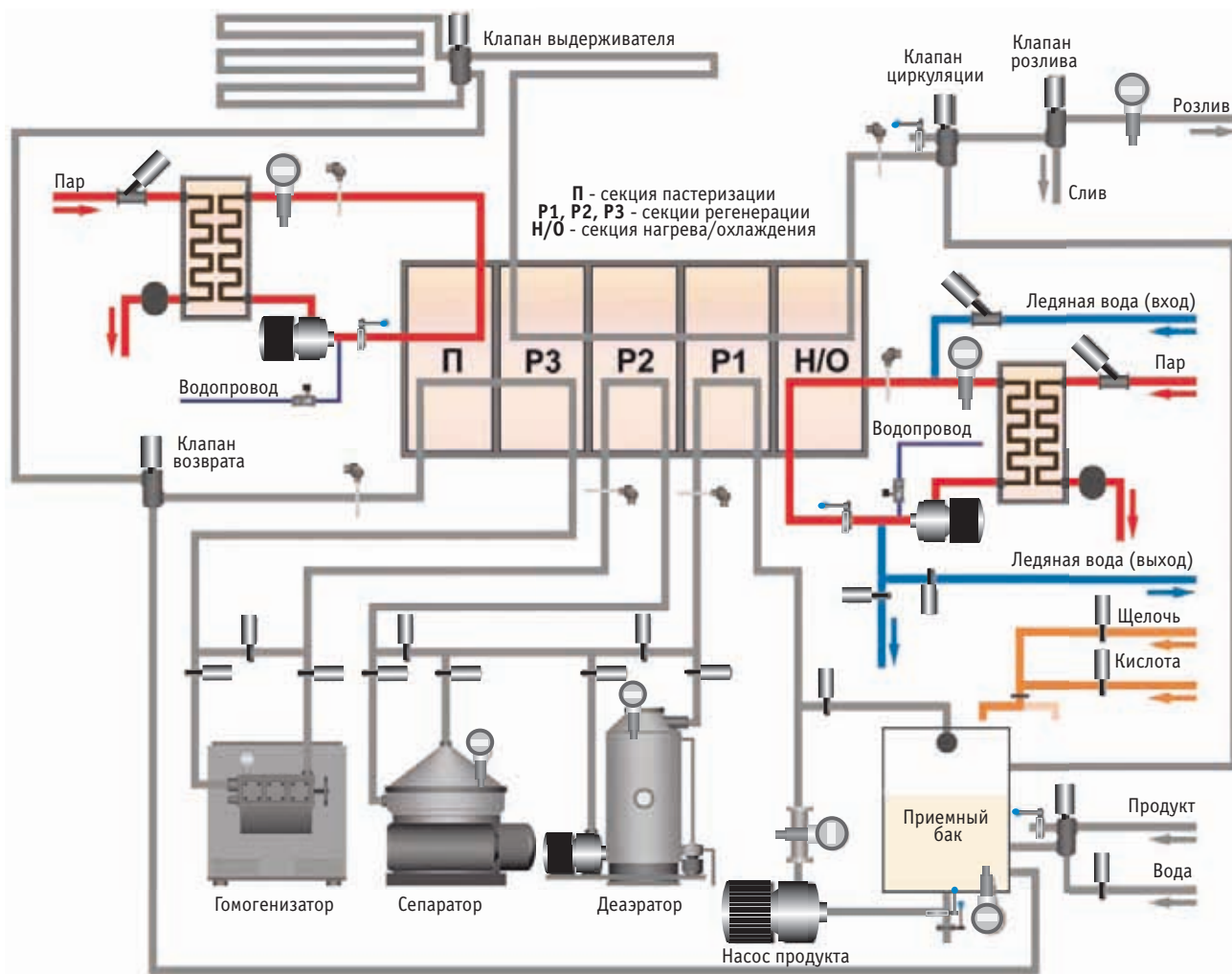


Рис. 1. Функциональная схема ППОУ

в приемном баке клапан воды отключается. Открываются клапаны пара секций пастеризации и подогрева. Подключаются деаэратор, сепаратор, гомогенизатор. Как только температура воды в установке достигнет уставки стерилизации, начинается отсчет времени стерилизации. По окончании времени стерилизации прекращается подача пара, отключаются деаэратор, сепаратор, гомогенизатор, останавливаются насосы, звучит сигнализация – процесс окончен. Во время стерилизации установка периодически переключается с контура возврата на циркуляцию.

Процесс пастеризации состоит из четырех этапов: разогрев установки, выталкивание воды, розлив, выталкивание продукта.

Разогрев установки осуществляется таким же образом, как и при стерилизации. Как только температура воды достигнет уставки температуры пастеризации, звучит сигнал, информирующий оператора о том, что установка готова, и можно переходить к следующему этапу – выталкиванию воды, который заключается в вытеснении продуктом воды из установки в канализацию. Как только освободится приемный бак, открывается клапан подачи продукта, запускается таймер и начинается розлив продукта.

Во время розлива контролируется температура продукта. При снижении температуры на 2 °С от уставки установка автоматически переключается на возврат, и продукт

проходит повторную пастеризацию. При падении уровня продукта в приемном баке ниже установленного установка автоматически переключается на циркуляцию. Звучит сигнал, информирующий оператора об окончании продукта. В этом случае оператор может подключить к установке другой резервуар с продуктом и повторно запустить розлив либо запустить процесс выталкивания продукта.

Выталкивание продукта заключается в вытеснении водой продукта из установки, а также из линии розлива. Вначале открывается клапан циркуляции и, как только освободится приемный бак, открывается клапан воды и включается таймер. По окончании отсчета времени выталкивания продукта

установка переключается на циркуляцию, перекрывается подача пара, отключаются деаэратор, сепаратор, гомогенизатор, останавливаются насосы, звучит сигнализация – процесс пастеризации окончен.

Мойка щелочью и кислотой необходима для полного удаления остатков молочных продуктов из установки. Алгоритм управления ППОУ при мойке аналогичен процессу стерилизации. Отличие составляют уставки темпера-

туры и времени, а также то, что при запуске происходит дозирование моющих растворов по времени.

Ополаскивание необходимо для полного удаления моющих растворов из пастеризационной установки. Различают холодное и теплое ополаскивание. В отличие от мойки при ополаскивании установка, кроме контуров возврата и циркуляции, периодически переключается на слив в канализацию. Уровень воды в приемном баке при

ополаскивании автоматически поддерживается на определенном уровне.

Автоматизированная система управления

Автоматизированная система управления пластинчатой пастеризационной установки включает в себя: шкаф управления, датчики, пневматические и электрические отсечные и регулирующие клапаны, насосы теплоносителя, продукта и моющих растворов.

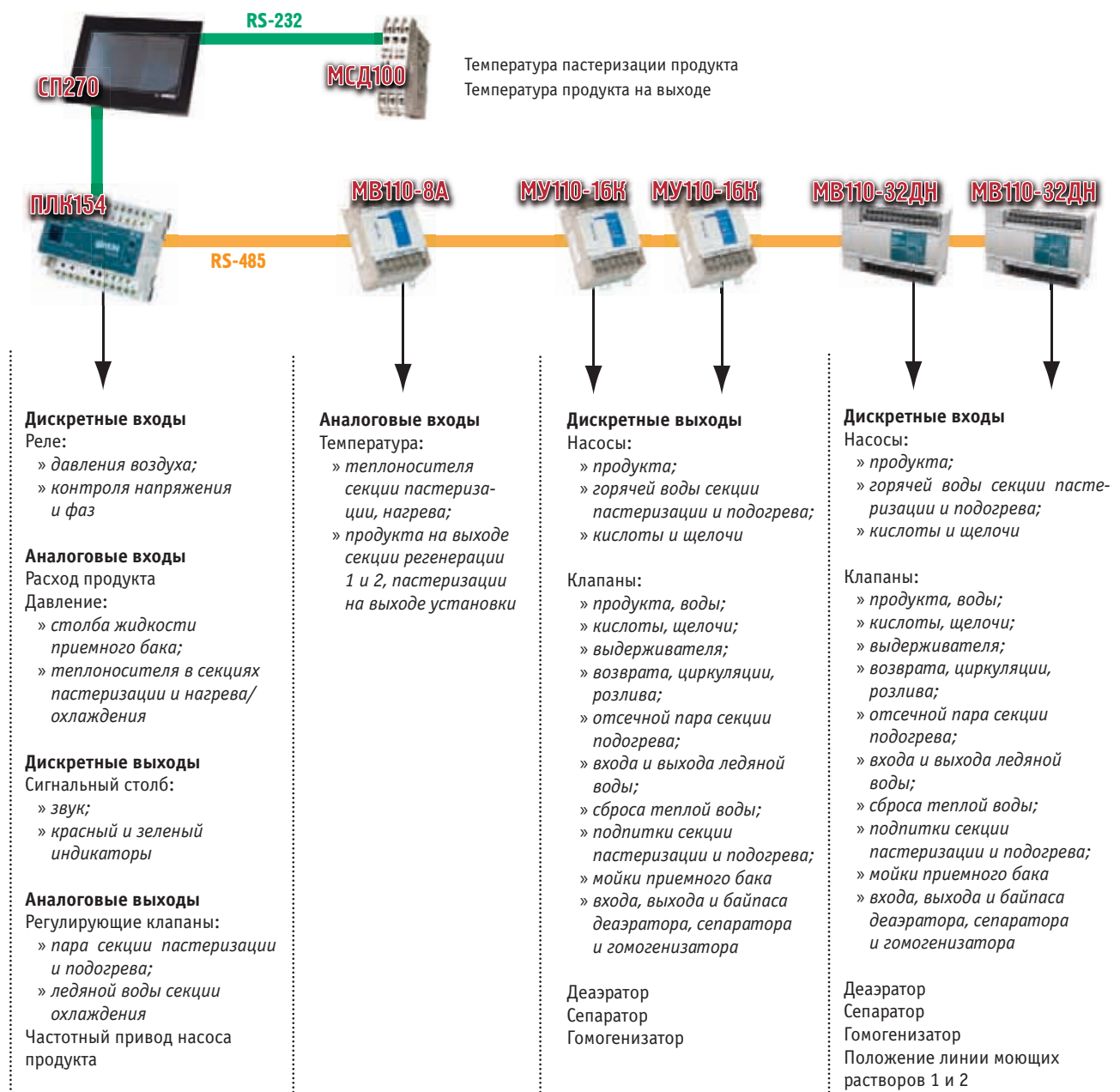


Рис. 2. Функциональная схема АСУ ТП пластинчатой пастеризационно-охладительной установки

На рис. 2 представлена функциональная схема АСУ ППОУ, основу которой составляют средства автоматизации ОВЕН:

- » программируемый логический контроллер ПЛК154;
- » модуль аналогового ввода МВ110-224.8А;
- » два модуля дискретного вывода МУ110-224.16К;
- » два модуля дискретного ввода МВ110-224.32ДН;
- » частотный преобразователь ПЧВ;
- » два блока питания БП60-Д4;
- » архиватор МСД-100;
- » панель оператора СП270;
- » электромагнитные реле, пневмопреобразователи и др.

Управление исполнительными механизмами ППОУ осуществляется как в автоматическом, так и в ручном режимах посредством панели СП270. Переключать с автоматического на ручное управление можно непосредственно во время работы. В зависимости от технологии обработки продукта возможно использование любой комбинации оборудования ППОУ: выдерживателя, деаэратора, сепаратора, гомогенизатора.

В автоматическом режиме система ППОУ обеспечивает следующие функции:

- » управление температурами пастеризации и подогрева/охлаждения посредством ПИД-регулирования подачи пара или ледяной воды в соответствующие секции;
- » управление производительностью посредством ПИД-регулирования частоты вращения насоса;
- » световая и звуковая индикация режимов работы и аварийных ситуаций;
- » автоматическая подпитка контуров пастеризации и подогрева/охлаждения при понижении давления воды ниже 2 кг/см^2 ;
- » контроль напряжения и фаз питающей сети;
- » контроль давления воздуха в пневмосистеме;
- » контроль перегрева теплоносителя и продукта;
- » контроль утечки воды в системе;
- » контроль положения линии моющих растворов;



- » контроль теплообмена между теплоносителем и продуктом;
- » контроль работы оборудования (клапанов, насосов, деаэратора, сепаратора, гомогенизатора);
- » контроль давления на линии розлива продукта;
- » контроль температуры пастеризации и переключение на возврат при понижении более чем на 2°C ;
- » отображение информации на панели оператора СП270 (мнемосхема, архив работы, архив аварий, графики температур, настройки параметров и мн.др.);
- » архивирование температуры пастеризации и температуры на выходе из установки на SD-карте;
- » удаленное управление процессом посредством SCADA-системы по протоколу Modbus-TCP.

Применение

В настоящее время на предприятии «Вологодский молочный комбинат» установлены две пастеризационные установки: для сливок и соляных растворов. Результатом эксплуатации этих установок стало отличное качество получаемого продукта и надежная работа системы управления. Например, установка для сливок эксплуатируется каждый день по 8 – 10 часов уже более года без каких-либо нарушений, что в первую очередь говорит о надежности системы автоматики. ■



С подробным описанием АСУ пастеризационной установки можно познакомиться на сайте: www.project-p.ru