

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИЕЙ. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ РЕГУЛИРОВАНИЯ

Рассмотрено влияние различных параметров системы на стабильность поддержания температуры пастеризации, которая является основным критическим параметром качественной обработки исходного продукта.

В [1] рассмотрена технологическая схема исследуемой линии производства сливочно-го масла. Функционально линию можно разделить на несколько участков: резервуары хранения продукта, пастеризационно-охлаждающий участок (ПОУ), участок сепарирования, резервуары высокожирных сливок, маслообразователь с фасовочным автоматом. После анализа структуры объекта можно говорить о том, что наиболее сложным участком для контроля и регулирования параметров является ПОУ. В свою очередь особенностью конструкции данного ПОУ является разделение теплообменников на две составляющие: первичный подогрев продукта за счет охлаждения пахты, основной нагрев продукта через промежуточный контур горячей воды.

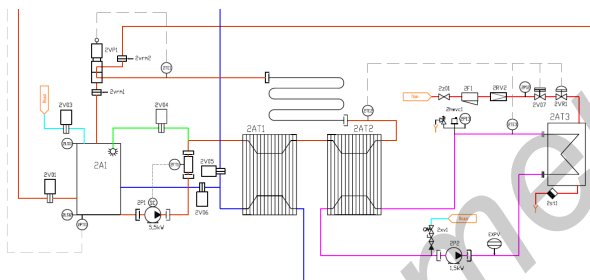


Рис. 1 – Пастеризационно-охлаждающий участок

На рис. 1 применены цветовые обозначения: зеленая – линия подачи сип-раствора, коричневая – линия сливок и подсырных сливок, синяя – линия пахты, розовая – контур горячей воды, голубая – линия ледяной воды.

Таким образом регулирование нагрева продукта происходит за счет поддержания следующих параметров: объем (регулирование осуществляется за счет датчика расхода и частотного преобразователя насоса подачи продукта) и температура продукта на входе в ПОУ, объем и температура пахты, температура горячей воды (регулирование реализовано с помощью регулирующего и отсечного клапанов в контуре пара, которые работают по датчику температуры перед выдерживателем), положение возвратного клапана.

Шведова Ольга Александровна, ассистент кафедры ИСиТ ИИТ БГУИР, Shvedova_Olga@tut.by.

Научный руководитель: Кузнецов Александр Петрович, профессор кафедры СУ БГУИР, проректор по научной работе БГУИР, доктор технических наук, kuznar@bsuir.by.

Для стабилизации работы системы по температуре используется ПИ-регулятор, коэффициенты которого подобраны эмпирическим путем.

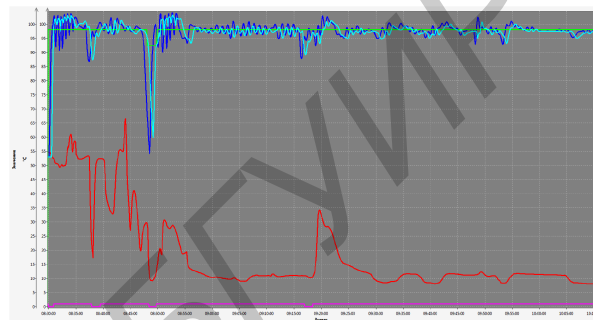


Рис. 2 – График температуры пастеризации

На рис. 2 представлен график температуры пастеризации и параметров, влияющих на ее колебания, применены цветовые обозначения: голубой – температура продукта после выдерживателя, розовый – положение возвратного клапана (0 – возврат продукта на допастеризацию, 1 – подача продукта на сепаратор), зеленый – заданная температура пастеризации продукта, красный – температура пахты, которая используется для предварительного подогрева продукта, синий – температура продукта перед выдерживателем.

Из рисунков следует, что система находится на границе устойчивости, имеет малый запас, переходные процессы затухают медленно. Эмпирическая настройка регуляторов не дает стабильного результата, что свидетельствует о наличии в системе неучтенных возмущений.

Список литературы

1. Шведова, О. А. Автоматизированная система управления производственной линией / О. А. Шведова // Материалы Международной научно-технической конференции «Информационные системы и технологии» (ИСТ-2017) Нижегородского государственного технического университета. – Н.Новгород, 2017. – 100 с.
2. Козлова, О. В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ИНСТРУКЦИЯ по изготовлению сливочного масла методом преобразования высокожирных сливок СТБ 1890-2008 / О. В. Козлова // ТИ, ВМСЗ, 2016. – 26 с.