

ПУТИ СНИЖЕНИЯ ЭНЕРГОЗАТРАТ В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ПРОЦЕССЕ ПАСТЕРИЗАЦИИ МОЛОКА

Кучеров Е.Л.

**Научный руководитель - Волынская Е.Л., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

В настоящее время перед предприятиями пищевой перерабатывающей промышленности ставится задача экономии электрических ресурсов. Для молочной промышленности эта задача также является актуальной. Термическая обработка молочных продуктов сопряжена с большими энергозатратами. Так в технологическом процессе пастеризации молока наблюдается повышенный расход теплоносителей, что приводит к увеличению затраченной энергии, а соответственно и к увеличению себестоимости конечной продукции.

В качестве объекта автоматического управления выбран технологический процесс пастеризации молока, поскольку в пищевой промышленности он является одним из основных потребителей энергии. Одним из энергопотребляемых видов оборудования в данном процессе является теплообменник. В работе рассматривается пластинчатый теплообменник для нагревания вязких и жидких продуктов в непрерывном потоке.

В ходе анализа существующих систем автоматического управления процессами пастеризации молока установлено, что наилучшим способом снижения затрат энергии является прямое регулирование расхода теплоносителя, при котором, также достигается стабильная и высокая производительность установки пастеризации молока и качество готового продукта. Предлагается проанализировать виды теплоносителей и их влияние на процесс пастеризации. Задачей автоматической системы управления процессом пастеризации молока является формирование задающих воздействий, обеспечивающих уменьшение расхода теплоносителя без потери интенсивности хода процесса и снижения качества конечного продукта.

Анализ технических средств управления показал, что для достижения наилучшего результата при синтезе нечеткой системы управления в молочной промышленности эффективно применять нечеткий регулятор с автоматической модификацией системы производственных правил.

При рассмотрении различных методов реализации нечетких регуляторов в молочной промышленности выяснилось, что, по сравнению с типовыми ПИД-регуляторами, они позволяют обеспечить более высокое качество автоматического управления, а также могут с успехом использоваться в процессе термической обработке молока.

Разработана автоматическая система управления технологическим процессом пастеризации молока, реализована Scada-система, которая содержит все необходимые программы для управления процессом.

Экспериментально установлено, что использование в автоматической системе технологического процесса нечеткого регулятора, позволяет выдерживать заданный температурный режим процесса, а его быстрое действие сказывается на экономии используемых теплоносителей без потери качественных показателей продукта и увеличения ее себестоимости.