

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СГУЩЕННОГО МОЛОКА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Никитина И.Н., Волынская Е.Л.

**Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь**

Молоко играет основополагающую роль в питании людей. В настоящее время асортимент любого молочного завода средней мощности включает в себя около 50 наименований молочной продукции. Одним из наиболее популярных молочных продуктов с длительным сроком годности являются сгущенные молочные консервы.

Основной проблемой в настоящее время для молочно-консервных комбинатов является недозагруженные производственные мощности. Недогрузка связана, прежде всего, с их износом и с недостатком сырья. Поэтому для решения данной проблемы многие предприятия, например, российская компания «Юнимилк», обзаводятся собственными сырьевыми базами. Другие же добиваются значительных объемов выпуска, нарушая технологии производства и снижая тем самым качество продукции.

Процесс сгущения молока является одной из ответственных стадий производства сгущенки. Поэтому очень важно обеспечить стабильное протекание данного процесса. Также с помощью модернизации систем автоматизации можно добиться точного учета электроэнергии и энергоресурсов, что в свою очередь может привести к экономии денежных средств на затраты энергетических услуг.

Молочные продукты сгущают как в многокорпусных вакуум-выпарных установках, так и в однокорпусных. Заданная производительность установок обычно поддерживается регулированием давления пара, поступающего на установку.

В установке выделяют несколько основных контуров регулирования технологических параметров: концентрация сгущенного молока на выходе, уровень в установке, давление пара, температуру.

Выходным параметром основного контура регулирования является концентрация сухих веществ в сгущенном молоке на выходе из установки.

Входными параметрами могут быть расход поступающего молока, давление пара, а также расход сгущенного продукта на выходе из установки.

Возмущающие воздействия – концентрация сухих веществ исходного молока, температура молока, поступающего в установку, уровень продукта в установке.

В качестве управляющих воздействий могут быть расход поступающего молока, расход сгущенного молока и давление пара. При значительных возмущениях давление греющего пара в качестве управляющего воздействия выбирать нежелательно, так как при снижении давления уменьшается производительность установки, а значительное отклонение давления греющего пара от номинального нарушает режим работы.

Динамические свойства контура регулирования вакуум-выпарной установки показывают, что с достаточной точностью объект регулирования (вакуум-выпарная установка) может быть аппроксимирован включающая в себя звено чистого запаздывания и апериодическое звеном первого порядка. Поскольку объект обладает малой инерционностью, поэтому для управления им применяют регулирующие устройства импульсного или непрерывного типа.