

АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ПРОИЗВОДСТВА СЫРА КАК ОБЪЕКТА УПРАВЛЕНИЯ

Черевко Ж.П., Ульянов Н.И.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Беларусь

В настоящее время в пищевой промышленности, в частности в молочной промышленности, одну из ведущих позиций занимает процесс производства сыра. Анализ технологического процесса производства сыра как объекта управления позволяет сделать вывод, что процесс производства сыра является многомерным, нелинейным и требующим обеспечения его стабильного протекания.

Производство сыра осуществляется в несколько стадий. Наиболее энергоемким является процесс обработки сырного зерна, который в свою очередь оказывает непосредственное влияние на качество конечного продукта. Таким образом актуальным является повышение и поддержание качества выпускаемой продукции, а также снижение энерго- и ресурсозатрат в процессе производства сыра

При подаче продукта в сыродельную ванну, в сыродельной ванне и прохождении продукта далее по линии, выделяют несколько основных контуров регулирования технологических параметров: расход молока на входе ($10,6 \pm 0,500 \text{ м}^3/\text{ч}$), температура поступающего молока ($32 \pm 1^\circ\text{C}$), температура греющего пара ($130 \pm 2^\circ\text{C}$), температура продукта в сыродельной ванне ($38 \pm 0,2^\circ\text{C}$), уровень молока в сыродельной ванне ($2,5 \pm 0,01 \text{ м}$), масса продукта на выходе из установки ($1 \pm 0,002 \text{ т}$).

Входными параметрами основного контура регулирования являются: расход поступающего молока, температура поступающего молока.

Выходным параметром является: масса сырного зерна.

Возмущающие воздействия: температура молока поступающего в сыродельную ванну, температура греющего пара, ферментативные добавки.

Управляющие воздействия: расход поступающего в сыродельную ванну молока, температура молока в установке, температура греющего пара, уровень в сыродельной ванне.

Управляющие воздействия представленные в виде механического, химического и электромагнитного воздействия оказывают непосредственное воздействие на технологический процесс производства сыра, также показывают изменения значений и параметров, характеризующих состояние продукта в сыродельной ванне.

Возмущения по температуре молока поступающего в сыродельную ванну является контролируемым так как в зависимости от того с какой температурой поступит молоко в установку, будут происходить затраты по времени на производство продукта.

Возмущения по температуре греющего пара также являются контролируемыми так как она оказывает непосредственное влияние на процесс изготовления качественного конечного продукта.

Возмущения по ферментативным добавкам оказывают особое влияние при обработке сырного зерна, так как от количества ферментативных добавок будет зависеть качество конечного продукта. Если количество ферментативных добавок будет превышать допустимые нормы то, продукт пойдет на брак, если количество ферментативных добавок будет меньше допустимых норм то, производство сыра будет невозможно.