

## МОДЕЛИРОВАНИЕ И АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ПРОЦЕССОМ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ

Хайтбаев К.З.

Научный руководитель – Кожевников М.М., к.т.н., доцент  
Могилёвский государственный университет продовольствия  
г. Могилёв, Республика Беларусь

Объектом исследования в данной работе является процесс полимеризации. Реакционная смесь непрерывно готовится в статическом смесителе из свежих мономеров и скорректированного дистиллята поступающего с узла демономеризации и направляются в емкость. Реакционная смесь имеет следующий состав (в % по массе): нитрил акриловой кислоты (НАК) – 33,8 – 34,8 %; метилакрилат (МА) – 3,3 – 3,4 %; SAMPS – 0,258 – 0,264 %; вода – 1,9 – 2,7 %; демитилформамид (ДМФ).

Расходы НАК, раствора МА, ДМФ устанавливаются регулятором соотношения в зависимости от регулируемой подачи дистиллята. Дозировка раствора SAMPS осуществляется по отношению к суммарному расходу НАК, МА, ДМФ и дистиллята. Реакция полимеризации протекает с выделением тепла, которое отводится за счет интенсивной циркуляции реакционной массы центробежным насосом через кожухотрубчатый теплообменник. Охлаждение в кожухотрубчатом теплообменнике производится термостатированной водой, подаваемой в межтрубное пространство кожухотрубчатого теплообменника. Температура в реакторе должна поддерживаться автоматически равной  $70 \pm 1,5$  °С. Давление в реакторе – 10 – 30 кПа. Из реактора полимеризации раствор с концентрацией полимера 16 – 20 % откачивается центробежным насосом, на стадию демономеризации. Общее время пребывания в реакторе составляет примерно 11 часов. Данные о параметрах технологического процесса определяются из технологического регламента.

Предложенная математическая модель реактора, позволяет установить зависимость расхода воды, используемой для проведения процесса полимеризации, от расхода реакционной смеси, подаваемой в реактор. На основании данной модели разработаны и протестированы алгоритмы автоматического управления реактором полимеризации.

С помощью имитационной модели реактора полимеризации, реализованной в SCADA-системе, получена разгонная характеристика по исследуемому каналу регулирования. Для нахождения кривой разгона было определено входное значение измеряемого параметра и значение на выходе. Реактор полимеризации представляется в виде нескольких звеньев с различными передаточными функциями, соединенными между собой. В процессе работы на различные участки объекта автоматизации могут поступать внешние возмущающие воздействия. В связи с этим алгоритмическая схема состоит из звеньев с одним входным и выходным сигналом; с двумя или несколькими входными сигналами и одним выходным; с двумя или несколькими входными сигналами и с двумя или несколькими выходными сигналами.

Эффективность предложенных алгоритмов подтверждается примерами компьютерного моделирования и практического применения в условиях процесса полимеризации на ОАО «Могилевхимволокно».