

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОКИСЛЕНИЯ ПАРАКСИЛОЛА КАК ОБЪЕКТА АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ

А. В. Старовойтов

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Республика Беларусь

На сегодняшний день диметилтерефталат (ДМТ) является основным сырьём для производства полимера ПЭТФ в Беларуси. Данный полимер является основой для производства синтетических волокон и упаковочной тары для пищевых продуктов. Однако, как отмечается в научной и технической литературе, возможна интенсификация процесса и улучшение качества конечного продукта, путем внедрения современных систем автоматического управления процессом. Такие системы базируются на математических моделях процесса и методах оптимального управления. Поэтому создание новых эффективных моделей процессов производства диметилтерефталата является актуальной научной задачей. Первой стадией производства ДМТ является процесс окисления п-ксилола и пт-эфира кислородом. В данной работе выполнен аналитический обзор основных подходов к моделированию этого процесса и проведено его исследование как объекта автоматического управления.

Совместное каталитическое окисление п-ксилола и пт-эфира кислородом воздуха в паратолуиловую кислоту (пт-кислоту), монометилловый эфир терефталевой кислоты (ММТ) и терефталевую кислоту (ТФК) ведется непрерывно в двух параллельных потоках, состоящих из 3-х последовательно установленных оксидаторов. В первые оксидаторы каждого потока непрерывно подаются: п-ксилол, пт-эфир, а также дозируется катализатор. Противотоком реакционной смеси в каждый оксидатор снизу подается воздух от компрессора. Количество подаваемого воздуха зависит от кислотного числа оксидата и составляет примерно  $1000 \text{ нм}^3$  на  $1 \text{ м}^3$  смеси п-ксилола и пт-эфира для достижения кислотного числа 280 единиц. Протекание реакции контролируется по кислотному числу оксидата. При нормальном ходе реакции кислотное число в первом реакторе должно быть в пределах 90–105 ед., во втором – 170–220 ед., в третьем – 240–270 ед., после отпарной колонны – 250–280 ед.

Выходной переменной известных математических моделей процесса окисления является значение кислотного числа, которое определяется следующими входными переменными: расход исходного сырья, расход воздуха, расход катализатора, температура реакции и уровень в реакторе. Оптимальная температура в реакторе окисления 140–170 °С. При снижении температуры скорость реакции уменьшается. Повышение температуры увеличивает скорость реакции, но при этом снижается химический выход целевого продукта.

В докладе приводится ряд практических примеров компьютерной реализации известных математических моделей процесса окисления, а также результаты сравнительного анализа их эффективности.