

МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПОЛИМЕРА ПИЩЕВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Дорогов Н.Н.

Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

Для конкретной демонстрации методов математического моделирования рассмотрим вопросы его применения в установках синтеза пищевого полимера полиэтилентерефталата (ПЭТФ) марки F. Как объекты управления, технологические линии производства ПЭТФ характеризуются сложностью математического описания, разнохарактерностью процессов в отдельных аппаратах, распределенностью в пространстве, большой инерционностью, что существенно затрудняет выбор эффективного управления.

Методология математического описания технологических процессов базируется на анализе поведения дифференциальных уравнений (ДУ) материального и теплового балансов реагентов в жидкой реакционной среде с интенсивным испарением из нее летучих веществ.

Физические параметры среды (в основном вязкость) непрерывно изменяются по мере развития процесса и связаны с возрастанием степени полимеризации (СП). Последовательность расчетов по моделям зависит от значения СП, поэтому выявлены 3 характерных участка математического описания ($СП < 30$, $СП > 50$, $30 < СП < 50$). В основе лежит полученный нами алгоритм расчета паровых потоков.

Наиболее значимой проблемой является оптимальное управление стадией перэтерификации, на которой закладываются основные качественные характеристики полимера. В качестве критерия оптимальности предложено брать совокупность 4-х частных критериев, определяемых средней температурой, количествами 3-х побочных продуктов, определяющих качество полимера. После нахождения оптимальных температурных программ решается задача их реализации в управляемом объекте. Предложен вариант двухконтурной САУ с прогнозатором Смита для управления температурным режимом реакторов.

При исследовании моделей выявилось, что вклад реактора смешения в формирование качественных показателей полимера невелик, поэтому этот аппарат возможно исключить из технологической линии, что приведет к экономическому эффекту порядка 20 % от всех расходов.

Литература

- 1 Дорогов, Н.Н. Математическое моделирование и оптимизация технологических процессов в производстве полимера полиэтилентерефталата. – Минск : Издательский центр БГУ, 2002. – 120 с.