

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Лопатина Кирилла Геннадиевича «Разработка и исследование системы автоматического управления периодическим реактором радикальной полимеризации метилметакрилата с нечеткими регуляторами», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами производствами (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология)».

Радикальная полимеризация метилметакрилата является распространенным способом промышленного производства полиметилметакрилата и сополимеров акриловых мономеров. Вместе с тем, возможности регулирования процесса весьма ограничены. Отличительной особенностью полимеризации метилметакрилата является присутствие гелевого эффекта – резкого, неуправляемого роста температуры, при этом качество и структура конечного продукта, полиметилметакрилата, сильно зависят от температуры реакционной смеси. Поиск и исследование оптимальных систем управления реактором радикальной полимеризации метилметакрилата является актуальной задачей.

В результате глубокого анализа работ отечественных и зарубежных авторов, диссертант находит, что у разных исследователей кинетика, и соответственно, математические модели различаются по способу учета скорости автоускорения реакции за счет проявления гелевого эффекта. Так же автор описывает современные системы автоматического управления, основанные на оптимизации параметров и минимизации факторов возмущения.

Неоспоримой ценностью данного исследования является то, что диссертантом была создана физическая модель для изучения процесса полимеризации метилметакрилата (ММА), на которой поставлена большая серия экспериментов результатами которых является разработка адекватной математической модели реактора, изучение влияния концентрации стабилизатора, инициатора и температуры на процесс полимеризации, показана зависимость параметров объекта управления от степени конверсии мономера. Автором обоснована явная нелинейность рассматриваемой системы и причины её возникновения. Представлена методика создания систем управления с нечеткими регуляторами и нечеткой коррекцией настроек ПИ регулятора. Разработано несколько систем управления предотвращения выхода реактора-полимеризатора за пределы устойчивости и определён их интегральный квадратичный критерий качества. Рассмотрены различные реализации fuzzy-регулятора и произведена оценка качества управления.

Экспериментальные испытания реализации fuzzy-регулятора на SCADA-системе и лабораторной установке подтвердили теоретические изыскания, обеспечив необходимое качество управления работой реактора-полимеризатора.

В связи с этим научная новизна и практическая значимость проделанной работы не вызывает сомнений.

Диссертационная работа Лопатина К.Г. содержит теоретическое и экспериментальное изучение процесса полимеризации ММА, экспериментальные исследования выполнены с использованием стандартных методов проведения химического эксперимента, сбора и анализа данных, в работе использованы современные средства АСУТП, для решения поставленных задач использовались известные математические, физические, химические закономерности. Полученные результаты не противоречат трудам отечественных и зарубежных ученых. Все это позволяет считать полученные в диссертации данные достоверными.

По тексту автореферата имеется несколько замечаний:

1. При построении системы управления с нечётким регулятором мало описана методика расчёта оптимальных настроек классического ПИ-регулятора и качественные критерии, определяющие эти настройки.
2. Отсутствует формализованная постановка задачи синтеза системы управления.

Указанные замечания носят рекомендательный характер, и ни в кой мере, не снижают общего положительного впечатления о диссертационной работе Лопатина К.Г.

Материал, представленный в автореферате, свидетельствует о том, что диссертационная работа Лопатина К.Г. удовлетворяет всем требованиям Положения ВАК, относящимся к кандидатским диссертациям. Она написана грамотным техническим языком и базируется на современных представлениях фундаментальных исследований. Основное содержание диссертационной работы изложено в 13 публикациях, представленных в автореферате.

Судя по автореферату, диссертационная работа является законченным научным исследованием на актуальную тему и имеет большой практический потенциал. В связи с вышеизложенным, считаю, что Лопатин Кирилл Геннадиевич достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 «Автоматизация и управление технологическими процессами производствами (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология)».

Доцент кафедры «Автоматика и вычислительная техника» ФГБОУ ВПО «Мурманский государственный технический университет», канд. техн. наук,
183010, г. Мурманск, улица Спортивная, д. 13
Тел.: 8 (8152) 40-33-78, kauchenovav@mstu.edu.ru

Кайченев А.В.

20.05.2016 г.

Подпись доцента Кайченева А. В. заверяю
Ученый секретарь МГТУ

Пронина Т.В.

