

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафина Марата Абдулбариевича на тему: «Разработка системы автоматического управления реактором синтеза суспензионной полимеризации стирола с учетом кинетики процесса», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология) и 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий.

Актуальность работы определяется тем, что реакторы смешения периодического действия, снабжённые двухлопастной мешалкой, широко применяются в нефтехимической, химической и др. отраслях промышленности. Эффективность работы таких реакторов определяет качество получаемых продуктов. В рассматриваемой работе таким продуктом является стирол. Многочисленные виды полимеров на основе стирола включают полистирол, пенопласт, модифицированные стиролом полиэферы, пластики АБС (акрилонитрил-бутадиен-стирол) и САН (стирол-акрилонитрил).

В ходе диссертационного исследования автором получен ряд оригинальных результатов, характеризующиеся научной новизной, теоретической и практической значимостью:

- показано, что на липкой стадии синтеза суспензионного полистирола при вращении мешалки реактора величина диссипации энергии имеет существенное влияние на тепловой баланс реактора;

- введён контур автоматического управления скоростью вращения мешалкой для предотвращения коагуляции суспензионного полистирола на липкой стадии;

- получено описание динамики процесса синтеза суспензионного полистирола, отличительной особенностью которого является возможность оперативного определения сворачиваемости полимера в монолитный блок;

- разработано алгоритмическое и программное обеспечение системы автоматического управления процессом синтеза суспензионного полистирола на базе языков программирования современных контроллеров стандарта МЭК 6-1131/3;

- разработана система автоматического управления реактором синтеза суспензионного полистирола с учётом кинетики процесса, позволяющая осуществлять корректировку скорости вращения мешалки (при изменении вязкости реакционной смеси), в зависимости от величин, просчитанных с помощью математической модели.

По тексту автореферата имеется ряд вопросов и замечаний.

1. Следовало рассмотреть возможность перехода работы реактора на непрерывный режим работы, так как процессы непрерывного действия проще в обслуживании и для таких процессов проще реализовывать системы управления.

2. Желательно было учесть применения альтернативных смесителей, например, смеситель статического типа диффузор-конфузор, смеситель с многорядной турбинной мешалкой.

3. Принятая автором физическая модель реактора – реактор идеального смешения. Это допущение необходимо обосновать и показать степень адекватности принятой модели реальному процессу.

4. Разработанная модель процесса не позволяет показать результаты численного моделирования распределения полей скоростей и температур в реакторе, что помогло бы выявить застойные зоны и наметить пути повышения эффективности работы реактора (например, изменение формы реактора, изменение формы лопастей мешалки и иные изменения в конструкции).

Структура работы логична, содержание текста достаточно полно раскрывает ход и результаты исследования и свидетельствует о готовности автора к самостоятельному теоретическому и практическому решению актуальных научно-технических задач. Основное содержание диссертации представлено в 13 публикациях, в том числе в изданиях из перечня ВАК – 4, охранные документы – 2 (включая патент).

В целом на основании автореферата можно утверждать, что диссертационная работа на тему: «Разработка системы автоматического управления реактором синтеза суспензионной полимеризации стирола с учетом кинетики процесса» представляет собой самостоятельное завершённое исследование, имеющее научную новизну, теоретическую и практическую значимость; соответствует паспортам специальностей научных работников 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология) и 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий. Представленное диссертационное исследование является научно-квалификационной работой, выполненной в соответствии с критериями, установленными пунктами 9–11, 13, 14 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённого постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842. Сафин Марат Абдулбариевич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальностям 05.13.06 Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (химическая технология; нефтехимия и нефтепереработка; биотехнология), 05.17.08 Процессы и аппараты химических технологий.

Рецензент:

профессор, заведующий кафедрой математических  
и естественнонаучных дисциплин Новомосковского филиала  
НОУ ВПО «Университет Российской академии образования»,  
доктор педагогических наук, кандидат химических наук, доцент

05.03.2015 г.

Д. С. Ермаков

Наименование организации: негосударственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Университет Российской академии образования», Новомосковский филиал.

Почтовый адрес организации: 301650 Тульская область, г. Новомосковск, ул. Бережного, д. 12

Телефон: 8(48762)66004

Интернет-сайт: [nf.urao.edu](http://nf.urao.edu)

E-mail: [nf@urao.edu](mailto:nf@urao.edu)

Подпись Ермакова Дмитрия Сергеевича подтверждаю.

Инспектор по кадрам

С. В. Павлова

