

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу
Жаворонкова Дмитрия Александровича
«Физико-химические закономерности полимеризации изопрена непрерывным
способом в присутствии каталитических систем, модифицированных в
турбулентных потоках», представленную на соискание ученой степени
кандидата химических наук по специальности
02.00.04 – Физическая химия

1. Актуальность темы диссертации

Моделирование технологических процессов является мощным инструментом, позволяющим решать задачи прогнозирования и оптимизации производства. В данной работе этот подход применен для установления физико-химических закономерностей процесса полимеризации изопрена в присутствии микрогетерогенных каталитических систем, модифицированных в турбулентных потоках, в промышленном масштабе производства. Изменение дисперсного состава каталитически активных частиц позволяет в значительной степени влиять на некоторые закономерности процесса полимеризации и, как следствие, молекулярные характеристики производимого продукта. Соискателем исследуется модификация промышленно используемых титановых и неодимовых катализаторов в турбулентных потоках с использованием трубчатого турбулентного аппарата (ТТА). При этом решаемая задача оценки гидродинамического воздействия на разных стадиях приготовления каталитического комплекса на молекулярные характеристики получаемого полиизопрена является актуальной.

2. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций

Выводы и рекомендации данной диссертационной работы базируются на результатах проведенных лабораторных и производственных экспериментов, а также проведенных расчетов, выполненных с использованием актуализированного под данный процесс программного обеспечения. Они обоснованы сравнительным анализом результатов моделирования с экспериментальными данными.

3. Достоверность и новизна результатов

Достоверность результатов обусловлена их согласованием с результатами проведенных экспериментальных исследований, а также применением широко апробированных методик исследований и всесторонним обсуждением полученных результатов на научных семинарах и конференциях.

При построении математической модели и решении прямой задачи прогнозирования использованы апробированные математические подходы и численные методы решения. Новым в исследовании является то, что эти методы были доработаны и развиты для процесса полимеризации изопрена в условиях оказываемого гидродинамического воздействия на каталитический комплекс. Новизна также заключается в том, что полимеризация моделировалась в каскаде реакторов. Впервые было исследовано влияние использования в технологическом процессе производства СКИ трубчатого турбулентного аппарата на физико-химические закономерности процесса полимеризации изопрена в присутствии титан- и неодимсодержащих каталитических систем

4. Значимость результатов для науки и практики

Значимость для науки полученных автором результатов можно оценить на основании второй и третьей глав диссертационного исследования.

В главе 2 описаны комплексные экспериментальные исследования, проведение которых позволило выявить важные физико-химические закономерности протекания процессов полимеризации в случае модификации применяемой каталитической системы. Полученные в данной главе выводы позволят использовать их при постановке и проведении аналогичных исследований и применять результаты для новых полимеризационных процессов.

В главе 3 для установления физико-химических закономерностей исследуемого процесса приведена соответствующая математическая модель. Научная значимость результатов данной главы заключается в том, что предложенный подход к моделированию процесса полимеризации изопрена может быть распространен на другие полимеризационные процессы, проте-

кающие через иные механизмы.

Практическая значимость характеризуется возможностью использования результатов работы для прогнозирования протекания процесса полимеризации изопрена в присутствии каталитических систем Циглера-Натта непрерывным способом в каскаде реакторов в промышленных условиях, выбора его режима и нахождения молекулярных характеристики продукта. Кроме того, основные результаты диссертационной работы уже внедрены в технологический процесс производства изопренового каучука на реально действующем производстве.

5. Оценка содержания диссертации

В обзоре литературы проанализирован материал, посвященный изучению титансодержащих и лантаноидных каталитических систем в стереорегулярной полимеризации изопрена, вопросам полицентровости каталитических систем, способам модификации каталитических систем в турбулентных потоках.

Во второй главе большое внимание уделено вопросу исследования процесса полимеризации изопрена в присутствии титансодержащих и лантаноидных каталитических систем, модифицированных в турбулентных потоках. Описан механизм протекания процесса и основные этапы промышленного производства. Исследовано влияние гидродинамического воздействия в турбулентных потоках на полицентровость каталитической системы и, как следствие, на основные технологические показатели процесса.

В третьей главе описаны основные этапы построения математической модели с целью прогнозирования основных молекулярных характеристик получаемого продукта. При построении модели учитывался характер возможной полицентровости каталитической системы. Математическая модель модифицирована для описания процесса как в периодическом режиме, так и в каскаде реакторов идеального смешения. Приведены результаты вычислительных экспериментов для непрерывного процесса полимеризации изопрена в присутствии каталитических систем Циглера-Натта на основе триизобути-

лалюминия (ТИБА) с тетрахлоридом титана и спиртового сольвата хлорида неодима с ТИБА

В заключении приведены выводы и результаты по диссертационной работе, в которых отражается достигнутая цель исследования.

Диссертационная работа написана грамотно, хорошим научным языком, однако встречаются редкие орфографические и стилистические ошибки.

Замечания:

1. В работе приводятся значения констант скоростей реакций роста цепи, передачи на мономер, на АОС и т.д. из литературных источников. Но при этом не указывается температура. Из текста работы неясно, изменяется ли температура в течение полимеризации? Если изменяется, то должно учитываться ее влияние на значения кинетических параметров.
2. В главе 2 приводятся основные этапы решения обратной задачи формирования молекулярно-массового распределения методом регуляризации А.Н.Тихонова. Однако не совсем ясно, каким образом была численно решена данная задача.
3. В табл.3.2, в которой приведены кинетические параметры полимеризации изопрена на NdCl_3 -ТИБА-ПП-ДФО, неправильно указана размерность констант: вместо л/(моль·сек) указано л/(моль·мин).
4. В системе уравнений (3.19) отсутствует верхний индекс (k) для остальных параметров системы.
5. Не ясно, из каких соображений автором выбиралась концентрация активных центров в закладываемом количестве катализатора при проведении вычислительных экспериментов.
6. Общепринято, что нумерация ссылок на литературные источники производится в порядке появления ссылки в тексте диссертации, т.е. первая ссылка должна иметь №1 и т.д. Однако автор расположил ссылки на литературные источники в алфавитном порядке.

Приведенные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе.

6. Публикации, отражающие основное содержание диссертации

По теме диссертации опубликованы 5 статей в рецензируемых научных журналах ВАК РФ, в том числе индексируемых в международных базах цитирования Web of Science и Scopus, зарегистрировано 3 патента РФ. Автореферат отражает основное содержание диссертации.

7. Заключение

Считаю, что диссертационная работа Жаворонкова Д.А. отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней» (Постановление Правительства РФ №842 от 24.09.2013), предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия. В ней выполнено исследование, имеющее существенное значение для отрасли знаний по физической химии и химии высокомолекулярных соединений. Автор представленной работы Жаворонков Д.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.04 – Физическая химия.

Официальный оппонент:

Заведующий кафедрой физической химии и высокомолекулярных соединений ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова»,
доктор химических наук, профессор



[Handwritten signature]
Н.И. Кольцов
18.03.2018

Контактные данные:

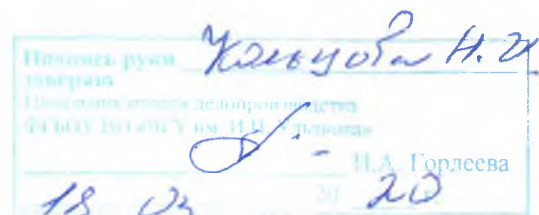
Кольцов Николай Иванович, доктор химических наук (02.00.15 – Кинетика и катализ), профессор.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова», химико-фармацевтический факультет, кафедра физической химии и высокомолекулярных соединений.

428015, г. Чебоксары, Московский пр., 15

Рабочий телефон: +7 (8352) 45-24-68

E-mail: koltsovni@mail.ru



[Handwritten signature]
И.А. Гордеева
18 03 2018