

## Отзыв

на автореферат диссертации Костина Андрея Сергеевича на тему: «Математическое моделирование и оптимизация процесса получения наночастиц диоксида титана золь-гель методом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий

Актуальность темы диссертации обусловлена проблемой создания топливных элементов нового поколения, эффективность функционирования которых в существенной степени определяется качеством катализаторов на основе наночастиц диоксида титана. Исходя из этого, соискателем сформулирована цель исследований и поставлены задачи. Выводы по работе (стр. 15 автореферата) полностью отражают результаты решения каждой поставленной задачи.

Результаты исследования процесса обладают научной новизной и практической значимостью.

Основными значимыми и новыми результатами являются:

- использование вариационного принципа минимума производства энтропии для теоретического обоснования возможности получения наночастиц диоксида титана и предсказания размеров этих частиц;
- Математическая модель процесса получения наночастиц диоксида титана золь-гель методом;
- Экспериментальное подтверждение теоретических результатов.

Считаю, что эти результаты являются существенным вкладом в развитие теоретических основ процессов получения наночастиц широкого класса оксидов золь-гель методом.

Практическую ценность составляют и программная реализация полной математической модели и исходные данные для разработки технологического регламента производственного процесса получения диоксида титана, включая режимно-технологические параметры реактора.

По содержанию автореферата имеется ряд вопросов и замечаний.

1. Из раздела практической значимости (стр. 3 автореферата) следует исключить п.2, т.к. он отражен в п.4 раздела «научная новизна».

2. В автореферате не расшифрована аббревиатура «ДЛФО».

3. Из автореферата не ясно:

- Рассчитанный реактор периодического или непрерывного типа?
- Каковы требования к температуре процесса, определяющей значение константы скорости реакции гидролиза –  $K_3$ .
- Как определялась абсолютная погрешность коэффициентов  $L_1$  и  $L_2$  для расчета относительной погрешности?
- Вызывает некоторое сомнение корректность формулы (2) на стр. 6 (содержит двойной интеграл) с учетом выражения (3). Действительно ли подинтегральное выражение содержит произведение:  $f(\mu) \cdot f(\mu)$ ?

Указанные замечания не снижают уровень актуальности, научной новизны и практической значимости работы.

Результаты исследований в достаточной степени отражены в публикациях автора.

Анализ автореферата в целом позволяет сделать заключение, что диссертация Костина А.С. по объему, содержанию, актуальности и уровню результатов соответствует требованиям п.9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.08 – Процессы и аппараты химических технологий.

Зав. кафедрой технической кибернетики и автоматики  
Ивановского государственного химико-технологического  
университета, д.т.н., проф.

ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-тех  
153000, г. Иваново, пр. Шереметевский, д. 7.  
т. 8-(4932) - 32-72-26  
e-mail: lan@isuct.ru

11.02.2016 г.

