



«УТВЕРЖДАЮ»

Исполняющий обязанности ректора
ФГБОУ ВО «Ярославский
государственный
технический университет»,

С.В. Гудков
2017 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

о диссертации Рогожина Антона Евгеньевича

"Разработка нового катализатора и основ технологии переэтерификации растительных масел метанолом", представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.04 – Технология органических веществ.

Актуальность работы

Диссертационная работа Рогожина А.Е. посвящена разработке новой отечественной технологии производства метиловых эфиров жирных кислот (МЭЖК, биодизель), позволяющей исключить недостатки, присущие традиционным технологиям переэтерификации растительных масел. Учитывая растущий объем производства МЭЖК и дальнейшие перспективы их использования для производства широкого ряда востребованных на рынке продуктов (ингибиторов коррозии, ПАВ, высших жирных спиртов, стабилизаторов разложения ПВХ, гидравлических жидкостей) совершенствование технологии получения МЭЖК является задачей актуальной и практически значимой.

Структура и содержание работы.

Представленная на отзыв диссертационная работа состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложения.

В первой главе диссертации приведен критический анализ литературных данных по способам производства МЭЖК. Показаны существенные недостатки промышленных способов и катализаторов переэтерификации растительных масел. На основании проведенного анализа сделаны выводы и поставлены задачи научного исследования.

Во второй главе диссертации описаны исходные вещества, методики проведения экспериментов и анализов.

В главах с третьей по шестую приведены результаты исследования и их обсуждение. Основное внимание в этих главах уделено следующему: исследованы методы повышения каталитической активности оксида кальция; определены рекомендуемые условия проведения процесса модифицирования оксида кальция глицерином с образованием глицероксида кальция; изучены основные физико-химические характеристики

глицероксида кальция и предложена его структура; исследованы закономерности процесса переэтерификации рапсового масла метанолом с использованием глицероксида кальция в качестве катализатора. Основываясь на результатах проведенных исследований, с использованием кинетической модели были определены оптимальные условия проведения процесса получения МЭЖК. Рассмотрены основные технологические аспекты стадии выделения и очистки МЭЖК и глицерина-сырца. Показано, что использование глицероксида кальция позволяет получать глицерин-сырец более высокого качества и снизить затраты на дистилляцию МЭЖК.

Таким образом, представленные в данных разделах научные результаты полностью отражают поставленную цель и задачи диссертационной работы.

Достоверность полученных результатов.

Использование в работе методик исследований процесса переэтерификации растительных масел метанолом, современных физико-химических методов анализа продуктов реакции и катализаторов, а также грамотное использование современных прикладных компьютерных программ для обработки полученных результатов позволяют сделать заключение, что научные результаты, полученные в диссертационной работе, являются достоверными, а выводы и рекомендации, сделанные на их основе обоснованными.

Научная новизна диссертации заключается в следующем:

- было показано, что катализаторы на основе оксидов магния и кальция, а также солей щелочных металлов, нанесенных на оксид кальция, позиционируемые в научных работах как гетерогенные, проявляют высокую каталитическую активность в основном за счет растворения в реакционной массе;

- при изучении закономерностей процесса переэтерификации растительного масла метанолом в присутствии оксида кальция было показано, что в ходе индукционного периода в результате взаимодействия глицерина с оксидом кальция образуется глицероксид кальция, характеризующийся высокой каталитической активностью в процессе переэтерификации;

- отработана методика получения глицероксида кальция. С использованием современных методов анализа исследованы физико-химические свойства глицероксида кальция, сделано предположение о его строении.

- впервые исследованы кинетические закономерности переэтерификации растительных масел метанолом в присутствии глицероксида кальция и построена математическая модель, адекватно описывающая процесс;

- впервые изучено фазовое равновесие жидкость-жидкость в системе триглицериды жирных кислот-метанол-МЭЖК и определены параметры бинарного взаимодействия для уравнения NRTL, необходимые для расчета технологического оборудования.

Практическая значимость диссертации заключается в том, что разработана новая технология производства МЭЖК, основанная на использовании катализатора – глицероксида кальция. В отличие от традиционных технологий, основанных на использовании гидроксидов и алкоксидов щелочных металлов, разработанная технология позволяет достигать высокий выход МЭЖК, при этом существенно упрощается стадия удаления катализатора, снижается количество отходов и, соответственно, снижаются затраты на производство.

Разработанная технология производства МЭЖК переэтерификацией растительных масел метанолом с использованием глицероксида кальция в качестве катализатора может быть использована на предприятиях, специализирующихся на их производстве для нефтехимической и химической промышленности.

По работе можно сделать следующие замечания:

1. Утверждения диссертанта о том, что им разработан новый катализатор переэтерификацией растительных масел следовало бы подтвердить наличием заявки на изобретение или патента. В тоже время, из материалов диссертации следует, что первоначальный состав глицеридоксида кальция (ГПК) не идентичен конечному его составу. Из таблицы 6.7 стр.123 видно, что лишь 7-20% так называемого катализатора присутствует в углеводородном и водном слоях. Тот факт, что количественный и качественный состав ГПК существенно отличается, приводит к предположению о том, что ГПК не является катализатором, скорее всего ГПК играет роль инициатора или активатора реакции.

2. Не ясно, почему в диссертации проигнорированы термодинамические расчеты реакции.

3. В диссертации отсутствуют сведения как о воспроизводимости экспериментальных данных, так и каталитических свойств глицерида кальция.

4. Что касается приведенной в диссертации технологической схемы процесса, то она приемлема только для малотоннажных периодически действующих производств МЭЖК.

Сделанные замечания носят характер пожеланий и не снижают общей высокой оценки выполненной диссертационной работы.

В целом нужно отметить, что по своей новизне, актуальности, научной и практической ценности диссертационная работа является законченным исследованием высокого качества и соответствует требованиям п. 9 "Положения о порядке присуждения ученых степеней" (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842), а её автор, Рогожин Антон Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 05.17.04 - Технология органических веществ.

Диссертационная работа, автореферат и отзыв обсуждены на заседании кафедры «Общая и физическая химия» ФГБОУ ВО «Ярославский

