

ОТЗЫВ

дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.23 **Князевой Анны Георгиевны** на диссертацию Юдаева Сергея Александровича «Разработка технологии эпексидирования метиловых эфиров жирных кислот кислородом воздуха», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Актуальность

В связи с мировым ростом потребности в продуктах, получаемых из возобновляемого сырья, увеличивается спрос на технологии получения этих продуктов. Одним из наиболее распространенных видов сырья является биодизель. Продукты, получаемые из производных биодизеля, пользуются широким спросом. Примером служат пластификаторы - вещества, вводимые в полимерный материал для придания ему эластичности и пластичности при переработке и эксплуатации; они могут понижать температуры текучести, хрупкости (морозостойкости) и стеклования; некоторые из них могут повышать свето-, огне- и термостойкость полимеров. Эпексидированные метиловые эфиры жирных кислот (МЭЖК) нашли широкое применение на рынке пластификаторов, что подтверждает актуальность и значимость работы Юдаева С.А.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа состоит из введения, трёх глав, выводов, списка литературы, включающего 120 библиографических ссылок. Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста, содержит 51 рисунок, 11 таблиц и 3 приложения.

Цель диссертационной работы состоит в разработке новой отечественной технологии получения эпексидированных МЭЖК, позволяющей осуществить процесс эпексидирования, используя в качестве эпексидирующего агента кислород воздуха, что позволяет снизить себестоимость получаемой продукции.

Анализ содержания работы

Во *введении* обоснована актуальность работы, практическая значимость, сформулирована научная новизна полученных результатов исследования, отражены цель и задачи работы.

В *первой главе* диссертации представлен критический анализ литературных данных по способам проведения реакции эпексидирования, а также рассмотрены возможные пути превращения основных компонентов и механизмы превращения.

Вторая глава посвящена характеристикам используемых веществ и вспомогательных материалов. Подробно рассмотрены методики всестороннего анализа

реакционной массы. Описаны схемы и принцип действия лабораторных установок для проведения процесса эпексидирования метиловых эфиров жирных кислот, а также методики приготовления катализатора и синтеза эпексидированных МЭЖК.

В *третьей главе* представлено подробное исследование влияния различных технологических параметров на процесс эпексидирования метиловых эфиров жирных кислот, составлена схема протекания процесса и определены наблюдаемые константы скорости всех реакций процесса эпексидирования. Приведены результаты исследований общих закономерностей реакции окислительного эпексидирования метиловых эфиров жирных кислот. Исследована температурная зависимость скорости эпексидирования МЭЖК, исследовано влияние диффузии кислорода в реакционную массу.

В *заключении* приводятся основные выводы по результатам диссертационной работы.

Научная значимость и практическая ценность

В работе установлено, что процесс эпексидирования МЭЖК кислородом воздуха протекает в диффузионной или переходной области. Диффузия кислорода в реакционную массу влияет на селективность процесса. На основе обобщенной схемы процесса окисления МЭЖК разработана математическая модель процесса. Проведен расчет оптимального теплового режима модели барботажного реактора.

Практическая значимость работы. Разработаны основы новой технологии производства эпексидированных МЭЖК. Разработанная технология позволяет достигнуть сниженного количества отходов с одновременным снижением затрат на производство. Разработаны рекомендации по оптимальному проведению процесса эпексидирования в барботажном реакторе.

Научная новизна диссертационной работы состоит в следующем:

- установлено, что при проведении процесса эпексидирования биодизеля в диффузионной области селективность образования целевых соединений повышается с 20% до 45%.
- разработана математическая модель процесса эпексидирования, адекватно описывающая экспериментальные данные с погрешностью менее 6%.

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и заключений

Достоверность научных положений, выводов и заключений основана на применении современных методов исследования, на корректной аргументации принятых допущений, значительном объеме исследований и удовлетворительной сходимости экспериментальных результатов и представленных в работе теоретических положений.

Соответствие диссертации и автореферата паспорту специальности

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ в части формулы: «фундаментальные и прикладные исследования в области химии и технологий переработки жидких, газообразных и твердых топлив»; в части области исследований: «научные основы и закономерности физико-химической технологии и синтеза специальных продуктов. Новые технологии производства специальных продуктов», «экологические аспекты переработки топлив. Разработка технических и технологических средств и способов защиты окружающей среды от вредных выбросов производств по переработке топлив», «катализаторы и каталитические процессы переработки углеводородного сырья».

Публикации и апробация результатов работы

По материалам диссертации опубликовано 4 статьи, 4 из которых в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК, а также 2 статьи, индексируемые в базах данных Web of Science и Scopus, 7 тезисов докладов конференций, 1 патент РФ.

Замечания и вопросы по диссертации

1. Не ясно, почему речь в диссертации идет о влиянии диффузионных процессов. В условиях вынужденного подвода окислителя более правильно говорить о вынужденной конвекции. Более того, как в условиях барботажного реактора отделить диффузию от конвекции?

2. Где в кинетической модели присутствует скорость подвода кислорода?

3. Не ясна роль катализатора в представленной кинетической схеме и в системе кинетических уравнений.

4. Рисунок 3.33 и этот же рисунок в автореферате требуют пояснения. Адиабатический разогрев – это разогрев в адиабатических условиях, когда нет теплообмена с окружающей средой. А на рисунке имеются подписи – «потери с воздухом» и «потери в окружающую среду». О чем идет речь?

5. Если суммарное тепловыделение в реакциях может привести к тепловому взрыву, не более корректно ли было бы решать систему уравнений кинетики совместно с уравнением теплового баланса и учитывать зависимость скоростей реакций от температуры?

6. В диссертации и в автореферате отсутствуют ссылки на некоторые рисунки и таблицы. Например, в диссертации нет ссылок на рис.1.2,1.3.,1.4 и т.д. В автореферате номер 4 для рисунка повторяется дважды. Автор не очень дружен с запятыми.

Заключение

Сделанные замечания не снижают важности полученных результатов и общей положительной оценки диссертационной работы.

Диссертационная работа Юдаева С.А. «Разработка технологии эпоксидирования метиловых эфиров жирных кислот кислородом воздуха» отвечает требованиям п.п. 8-9 Порядка присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете (Приказ № 93/од от 06.12.2018) и является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему и содержащей значимые научные и практические результаты, а её автор Юдаев Сергей Александрович заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Дополнительный член диссертационного совета ДС.ТПУ.23

профессор ИШНПТ ФГАОУ ВО

«Национальный исследовательский

Томский политехнический университет»,

д.ф.-м.н., профессор

специальность

01.02.04 – Механика деформируемого твердого тела

01.04.07 – Физика конденсированного состояния

Князева

Анна Георгиевна

Подпись

Дата 22.11.2019

Подпись Князевой А.Г. заверяю:

ученый секретарь Ученого совета ТПУ



О.А. Анайбева

Сведения:

Полное наименование организации:

Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский Томский политехнический
университет».

Юридический адрес: г. Томск, проспект Ленина, дом 30.

Телефон: 8-(3822)-60-61-59

Эл.адрес: agknyazeva@tpu.ru

Должность: профессор ИШНПТ

Ф.И.О.: Князева Анна Георгиевна