

Отзыв
на диссертацию Т.О. Крапивницкой
«Энергоэффективный экологически безопасный процесс
переработки торфа микроволновым излучением»,
представленной на соискание учёной степени
кандидата технических наук
по специальности 2.6.13. – Процессы и аппараты химических
технологий

Нефтедобыча в двадцать первом веке имеет тенденцию к значительному удорожанию вследствие усложнения процессов добычи и переработки. Очевидно, что эти факты приводят к поискам технологий, позволяющих эффективно использовать альтернативные источники сырья и горючих ископаемых, например, таких как горючие сланцы, торф или шунгиты. Некоторые из таких задач, связанных с геологией каустобиолитов, могут быть решены с помощью электромагнитного излучения, в частности СВЧ - излучения. В Уфимском государственном нефтяном техническом университете при участии соискательницы были разработаны конструкция СВЧ - реактора и соответствующие методики расчёта и анализа, которые обеспечивают эффективную переработку торфа в нефтепоглощающий сорбент. Проведённые исследования показывают, что переработка торфа с помощью микроволнового излучения представляет собой сложный и многостадийный процесс. В связи с этим диссертационная работа Крапивницкой Т.О. «Энергоэффективный экологически безопасный процесс переработки торфа микроволновым излучением» представляется своевременной и актуальной.

На основе критического анализа литературы, посвящённой переработке природных ископаемых каустобиолитов, автором поставлена цель: разработать методику расчёта и сконструировать СВЧ - реактор, для микроволновой обработки торфа. Созданная установка позволяет с помощью СВЧ - излучения экологически безопасно и с высоким показателем энергоэффективности проводить пиролиз торфа до получения твёрдого остатка, пригодного для создания нефтепоглощающего сорбента. Поставленные задачи, включающие в себя разработку математической модели температурных полей и химических превращений, анализ протекающих физико-химических процессов, выявление особенностей при деструкции торфа микроволновым излучением, а также создание опытной установки для эффективной конверсии торфа в продукты переработки и изучение возможности масштабирования установки, представляются выполненными на высоком научно-техническом уровне. Список использованной литературы содержит 143 наименования, количество публикаций автора по теме диссертации составляет 33 наименования, в том числе 9 статей в рецензируемых научных журналах по специальности, определённых Высшей аттестационной комиссией и индексируемых базами данных Web of Science / Scopus. Выводы и экспериментальные результаты,

полученные диссертантом, сравниваются там, где это возможно, с результатами, полученными другими авторами.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием современных методов исследования, известных физических и химических закономерностей, применением апробированного программного обеспечения, серией экспериментов с высокой повторяемостью результатов и хорошим совпадением теоретических и экспериментальных данных.

Новизна результатов, полученных автором диссертации, подтверждается:

- Созданной оригинальной самосогласованной пространственно-временной моделью, позволяющей описать динамику процесса переработки торфа
- разработанными и реализованными новыми конструкциями реакторов с большим объемом загрузки материала для эффективной переработки ископаемых каустобиолитов (в частности, торфа) под воздействием СВЧ-излучения с получением газовой, жидкой фракций и углеродистого остатка.
- впервые продемонстрированными существенными различиями в составе газообразной и жидкой фракций, полученных при термическом и СВЧ-воздействии. Продемонстрированы преимущества микроволновой технологии по качеству переработки материала и энергоэффективности процесса.

Полученные в работе результаты представляют интерес для развития исследований переработки природных органических материалов, в том числе и под воздействием СВЧ-излучения. Созданная модель позволяет сформулировать физико-химические условия для эффективного протекания реакций пиролиза, что в дальнейшем позволит развить инженерно - технологические подходы в создании микроволновых установок для переработки органических материалов различных типов. Полученные результаты имеют самостоятельный интерес и, безусловно, обладают новизной и высокой научной значимостью.

Эксперименты с разработанными и реализованными на практике, оригинальными СВЧ-реакторами для переработки ископаемых, подтвердили ранее полученные теоретические данные и данные математических моделей на практике. Кроме того, предложена методика масштабирования предложенной технологии до промышленных мощностей, а также разработан прототип промышленного микроволнового комплекса переработки с производительностью около 500 кг/сут. Оригинальность и эффективность созданных установок подтверждается двумя патентами на изобретения. Это позволяет говорить о возможности практического использования системы в области переработки ископаемых.

Результаты диссертации могут быть использованы для расширения области практического, в том числе крупного промышленного, применения малоиспользуемых ископаемых материалов (в частности

торфа), а также для развития направления научных исследований в области геологии различных каустобиолитов.

По моему мнению, работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне, и, в тоже время, обладает потенциалом для дальнейшего развития. Поставленные и решённые в ней задачи актуальны, находятся в русле мировых исследований каустобиолитов, обладают несомненной новизной и могут быть интересны широкому кругу исследователей. Выводы диссертации построены на основании достаточно надёжных и воспроизводимых результатов. Разработанные соискателем методики и экспериментальный комплекс были успешно использованы для целой серии различных экспериментов по переработке торфа. Таким образом достоверность основных результатов диссертации не вызывает сомнения, выводы диссертации являются обоснованными. Замечаний по представленной работе не имею.

Содержание автореферата позволяет утверждать, что выбранная тематика соответствует научной специальности 2.6.13. – Процессы и аппараты химических технологий, а полученные результаты соответствуют требованиям, предъявляемым ВАК, к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Александр Сергеевич Соколов

Выражаю согласие на обработку моих персональных данных, связанных с защитой диссертации.

Кандидат технических наук по специальности 1.3.4 - Радиофизика, научный сотрудник ИОФ РАН

 Александр Сергеевич Соколов

« 28 » 08 2024 г.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр "Институт общей физики им.
А.М. Прохорова Российской академии наук" (119991, Москва, ул.
Вавилова 38, ИОФ РАН), e-mail: dmc63@yandex.ru,
телефон +7(967) 186 88 65,

Подпись А.С. Соколова удостоверяю
ВРИО ученого секретаря ИОФ РАН,
д.ф. - м.н.



 В.В. Глушков