

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Волкова Валерия Дмитриевича
«Пиролиз микрочастиц углей при воздействии лазерного излучения»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
1.4.4 – Физическая химия

Диссертационная работа Волкова Валерия Дмитриевича посвящена развитию модельных представлений сложных термохимических процессов образования газообразных молекулярных соединений в продуктах пиролиза углей при воздействии лазерного излучения.

Лазерный пиролиз – метод термохимического разложения вещества, в котором нагревание осуществляется лазерным излучением. К преимуществам использования лазерного излучения перед традиционными методами пиролиза угля можно отнести простоту и локальный характер подвода энергии, легкость контроля временных и энергетических характеристик воздействия, возможность регистрировать физико-химические характеристики образца и определять состав продуктов в процессе воздействия.

Актуальность темы исследования определяется необходимостью исследования сложных физико-химических высокотемпературных процессов образования газообразных молекулярных соединений в продуктах пиролиза углей при воздействии высокоинтенсивных потоков лучистой энергии, которые недоступны для изучения при традиционном тепловом нагреве, но становится возможным благодаря применению лазерного излучения в импульсно-периодическом и непрерывном режимах различной интенсивности, что сочетает фундаментальную научную новизну с практической значимостью для энергетики и решения экологических задач.

Целью диссертационной работы является исследование закономерностей образования газообразных молекулярных соединений при лазерном инициировании высокотемпературного пиролиза углей в импульсно-периодическом и непрерывном режимах воздействия.

Выводы и научные положения диссертации базируются на достаточном объеме экспериментального материала. Автором предложен ряд моделей, объясняющие полученные зависимости образования газообразных продуктов пиролиза углей, которые основываются на известных научных результатах из литературных источников.

В своем диссертационном исследовании автор использовал широкий спектр физико-химических методов анализа: элементный и технический анализ углей, измерение состава неорганических включений атомно-эмиссионной спектроскопией с индуктивно связанной плазмой, а также исследование структуры углеродных фрагментов методом ЯМР ^{13}C -спектроскопии. В качестве основного аналитического метода исследования использовалась масс-спектрометрия. Измерения тепловых спектров свечения

поверхности образцов углей при лазерном воздействии проводились методом спектральной пирометрии.

Проведенные исследования позволили сформулировать основы моделей сложных термохимических процессов образования газообразных молекулярных соединений в продуктах пиролиза углей при воздействии лазерного излучения. Впервые выполнено экспериментальное исследование пиролиза угля марки Б при лазерном инициировании реакций в импульсно-периодическом (нано- и микросекундной длительности импульсов) и непрерывном режимах воздействия. Впервые для углей различной степени метаморфизма показана роль абляциянных процессов с выносом частично карбонизованных микрочастиц углей в условиях импульсно-периодического лазерного воздействия наносекундной длительности. Впервые установлено, что относительная концентрация водорода в газообразных продуктах пиролиза деминерализованного угля марки Б при пропитке растворами солей увеличивается в ряду $Mg < Fe < Ca$ в условиях импульсно-периодического лазерного воздействия микросекундной длительности.

Проведенные в диссертационной работе исследования подтверждают целесообразность использования лазеров для исследования механизмов термохимических превращений и разработки технологий получения газообразных молекулярных соединений в условиях высокоскоростного и высокотемпературного нагрева угля.

Замечания к работе.

1. В описании методики проведения экспериментов не содержится достаточной информации об оценке погрешностей измерений, а данные на рисунках полученных экспериментальных результатов приведены без указания числа параллельных экспериментов для каждой точки.

2. В автореферате упоминается качественный состав полученных газообразных продуктов пиролиза (вывод 1), но нет расчётных данных о количественном составе.

3. В автореферате не указано, чем обусловлен выбор углей марок Б, ДГ, Г, Ж и К для изучения образования газообразных продуктов пиролиза под действием наносекундных лазерных импульсов, тогда как в экспериментах с микросекундными импульсами и непрерывным лазерным излучением использовался только уголь марки Б.

4. В подписи к рисунку 12 перепутаны номера кривых: согласно рисунку, водород на вспомогательной оси обозначен номером 3, а кислород на основной оси – номером 2; в подписи же, напротив, кислороду на основной оси приписан номер 3, а водороду на вспомогательной оси – номер 2.

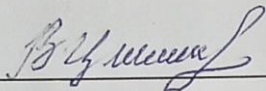
Перечисленные замечания имеют частный характер и не снижают ценность работы.

Диссертация Волкова Валерия Дмитриевича «Пиролиз микрочастиц углей при воздействии лазерного излучения» является законченной научно-квалификационной работой, содержащее исследование закономерностей образования газообразных молекулярных соединений при лазерном инициировании высокотемпературного пиролиза угля. По актуальности,

новизне, теоретической и практической значимости, объему проведенных исследований и уровню обсуждения полученных результатов диссертационная работа «Пиролиз микрочастиц углей при воздействии лазерного излучения» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям «Положением о порядке присуждения ученых степеней» (пункты 9, 10, 11, 13), утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 (в действующей редакции), а ее автор Волков Валерий Дмитриевич заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.4.4. Физическая химия.

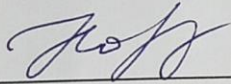
Согласен на обработку персональных данных в документах по защите диссертации Волкова В.Д.

Профессор-консультант отделения материаловедения
Национального исследовательского
Томского политехнического университета
доктор физико-математических наук, профессор

 Ципилев Владимир Папилович

22.09.2026

Подпись профессора В.П. Ципилева заверяю:
Ученый секретарь
Национального исследовательского
Томского политехнического университета

 Новикова Валерия Дмитриевна



федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский Томский
политехнический университет»
(ФГАОУ ВО НИ ТПУ)

Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30
+7 (3822) 60-63-33

tpu@tpu.ru
www.tpu.ru