

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баденко Владислава Вадимовича на тему
«Разработка методов и вычислительных инструментов для
кинетического анализа и математического моделирования термохимической
конверсии биомассы в гибридных энергетических системах»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ

Актуальность диссертационного исследования. Актуальность исследований в области термохимической конверсии обусловлена потенциальной привлекательностью этой технологии с точки зрения экологической значимости и диверсификации энергетического баланса. Кроме того, использование в качестве топлива углеродсодержащих отходов является одним из решений широко распространенной проблемы утилизации отходов. Отдельный интерес вызывают энергосистемы, использующие различные возобновляемые источники энергии, включая биомассу и необходимые для их проектирования и эксплуатации подходы.

Научная новизна. В работе предложены методы и инструменты, применение которых способно внести вклад в развитие мультиэнергетических энергосистем на базе возобновляемых источников энергии для нужд децентрализованного энергоснабжения. Соискателем предложен усовершенствованный метод кинетического анализа, моделирование на основе уравнений вычислительной гидродинамики, комплексы программ, направленные на повышение эффективности энергетических систем на основе возобновляемых ресурсов.

Теоретическая и практическая значимость.

Теоретическая значимость работы состоит в разработанном численном методе кинетического анализа твердых топлив, в рамках которого учитываются нелинейные эффекты. Практической значимостью обладает

разработанное программное обеспечение для расчёта кинетических коэффициентов, способствующее дальнейшим исследованиям в области кинетики. Внедренная система мониторинга гибридной микросети и полученные экспериментальные данные полезны при проектировании мульти энергетических энергосистем на базе возобновляемых источников энергии для районов, отрезанных от централизованного электроснабжения. Предложенная модель на базе вычислительной гидродинамики может быть применена для оптимизации и масштабирования реакторов конверсии.

Вопросы и замечания, имеющие дискуссионный характер:

1. На с. 10 автореферата, последний абзац, высказывается о теплотворной способности биомассы и синтез-газа. *Отсутствует уточнение:* высшая (ВТС) или низшая (НТС) теплота сгорания используется в расчетах и в электрогенераторе лабораторной установки, являющейся гибридной мини электросетью.

2. Теплотворная способность является синонимом теплоты сгорания (ГОСТ 31369-2008 (ИСО 6976:1995) «Вычисление теплоты сгорания». В связи с этим, следует применять термин – «теплота сгорания».

3. В автореферате отсутствует информация о взаимосвязи полученных кинетических коэффициентов, определяющих зависимость потоков теплоты, массы компонентов и др. от вызывающих эти потоки градиентов температуры, концентрации, давления. На рис. 1 показано, что кинетические коэффициенты участвуют при создании математической модели реактора пиролиза. В математической модели (3) отсутствуют кинетические коэффициенты.

4. Из каких условий принят первый порядок реакций (с.13)?

5. На с. 15 в таблице 1 предоставлены результаты кинетических параметров и в таблице 2 результаты количественного выделения газообразных веществ. Не выполнен анализ полученных данных в этих таблицах. Например, по значению низких и высоких энергий активации на

выход газообразных продуктов. Отсутствует элементный состав древесины для полной картины.

6. В уравнении (4) отсутствует NO.

7. На рис. 5 сумма компонентов по обоим графикам (а и б) составляет значительно более 100%. Не указаны условия проведения пиролиза биомассы и содержание Y, % в массовых или объемных.

Приведенные замечания не снижают достоинства диссертационной работы и ее положительной оценки в целом.

Заключение. Диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой и критериям пунктов 9–14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 (с изм. и доп.), а ее автор Баденко Владислав Вадимович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Профессор кафедры теплоэнергетики ФГБОУ ВО «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева, д.т.н., доцент, научная специальность 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

15.06.2026

 Богомолов А.Р.

Подпись Богомолова Александра Романовича заверяю:



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кузбасский государственный технический университет имени Т.Ф. Горбачева»

650000, город Кемерово, ул. Весенняя, дом 28

Тел: 396332 (38-42). E-mail: kuzstu@kuzstu.ru