

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баденко Владислава Вадимовича

**«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 по специальности

1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Поставленная в диссертации задача создания и численной реализации математической модели процессов, происходящих в термохимическом реакторе, безусловно является актуальной в свете развития ресурсосберегающих энергетических технологий и разработок, связанных с генерацией энергии из возобновляемых источников. Разумеется, повышение эффективности данных технологий невозможно без применения математического моделирования и численных расчетов. А для более качественного моделирования требуется создание новых методов или модификация уже известных, что, собственно, и сделано в диссертации.

В работе предложена и реализована модификация метода Коутса-Редферна, позволяющая использовать расширенный набор входных данных и учесть ряд нелинейных эффектов. Что позволило для каждого газообразного продукта реакции рассчитать кинетику его образования. Полученные результаты в дальнейшем были использованы в численной модели реактора конверсии биомассы.

Полученные решения представляют несомненный интерес как для исследователей, изучающих процесс конверсии биомассы с теоретической стороны, так и для создателей реакторов пиролиза древесного биотоплива. Необходимо отметить, что синтез теоретического и численного подходов с экспериментальными данными является сильной стороной представленной работы.

По автореферату имеются следующие замечания.

1. Для нахождения кинетических коэффициентов автор использует модифицированный метод Коутса-Редферна, в котором используются экспериментальные данные. Но любые экспериментальные данные получены с некоторой погрешностью. Из текста автореферата неясно насколько полученный результат устойчив по отношению к погрешностям.
2. На рис. 2 показаны линейные аппроксимации для 4-х скоростей нагрева, проходящие через локальные минимумы. Из текста автореферата неясно какой метод использовал автор, указано только что это можно сделать путем «графического построения или с помощью регрессионного анализа». Но черная сплошная кривая на рисунке состоит фактически из мелких осцилляций, и она практически сливается с черной пунктирной. В результате, неясно как были найдены показанные минимумы и все ли локальные минимумы найдены.
3. В автореферате отсутствуют подробности проведенных расчетов по модели реактора термохимической конверсии. В частности, не указаны размер и параметры сетки. Не описаны граничные условия, указано только что они «определяются параметрами моделируемого реактора конверсии». Хотелось бы видеть их описание в моделируемом виде (условия на жестких стенках, условия на свободной границе и т. д.).

4. Исследование было проведено для одного вида древесины и трех фракций. Не указано, для какого еще сырья может быть применен метод кинетического анализа предложенный в работе и в каком диапазоне может быть размер фракции.

Несмотря на указанные замечания, содержание автореферата и опубликованных работ свидетельствует о том, что представленная диссертация является цельным и завершенным научным исследованием, полностью соответствующим требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациями, а именно критериям пунктов 9–14 Положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Автор диссертации, Баденко В. В. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических по специальности 1.2.2. - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.



Давыдов Максим Николаевич,  
Кандидат физико-математических наук (01.02.05 – механика жидкости, газа и плазмы),  
старший научный сотрудник лаборатории физики многофазных сред  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук

(630090, г. Новосибирск, пр. Академика Лаврентьева, 15),  
[davydov@hydro.nsc.ru](mailto:davydov@hydro.nsc.ru)

Я, ученый секретарь ИГиЛ СО РАН, к.ф.-м.н, Ермишина Е.В. заверяю подпись Давыдова Максима Николаевича

