

ОТЗЫВ

доктора технических наук, профессора Рыжкова Александра Филипповича и
инженера первой категории Абаимова Николая Анатольевича кафедры
Тепловых электрических станций Федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н.Ельцина» (г. Екатеринбург)

на автореферат диссертации

Кузнецова Виктора Александровича на тему:

«Математическое моделирование процессов тепло-и массообмена для
перспективных технологий энергетического использования угольного
топлива»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Уголь является наиболее распространенным видом топлива. Основной причиной снижения интереса к углю является тот факт, что уголь считается самым неэкологичным энергоносителем на всех технологических этапах его использования: добыча, приготовление, сжигание. Таким образом, на энергетическом фронте всего мира возникают противоречия, где сталкиваются экономические и экологические проблемы, связанные с использованием в энергетике угля. Единственным выходом из этого противоречия является совершенствование технологии добычи и применения угля. Энергетика на данном этапе требует применения инновационных, энергоэффективных, ресурсосберегающих и экологически чистых технологий переработки угольного топлива. Основными путями обеспечения масштабного экологически чистого вовлечения угля в энергетике могут быть технологии газификации и капельно-факельного сжигания в виде водоугольной суспензии (ВУС), или водоугольного топлива (ВУТ).

Научная новизна работы состоит в том, что в ней получены результаты численного исследования перспективного двухстадийного реактора конверсии твердого топлива для угольной ПГУ производительностью до 1700 т/сут (EAGLE), переведённого на Кузнецкий уголь и воздушное дутьё с присадкой водяного пара. На основе численного моделирования, исследован процесс сжигания водоугольного топлива в топке перспективного водогрейного котла малой мощности. Определены основные параметры процесса сжигания ВУТ в топочной камере, обеспечивающие стабильность его работы и низкий уровень образования оксидов азота.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в том, что предложенная математическая модель пространственных двухфазных

турбулентных реагирующих течений при сжигании и газификации угольного топлива может быть использована для исследования влияния режимных и конструктивных параметров на физико-химические процессы в проектируемых перспективных энергетических устройствах. Результаты численных исследований использованы в практической деятельности ЗАО «Корпорация ПРОТЭН» при расчете котла на водоугольном топливе, внедрены в учебный процесс на кафедре «Тепловые электрические станции» Уральского энергетического института Уральского федерального университета и кафедре «Теплофизика» Сибирского федерального университета.

Основные вопросы и замечания:

1) Моделирование работы газификатора EAGLE проведено в рамках гранта Российского научного фонда (проект №14-19-00524 от 4.03.2014) по теме «Решение проблемы применения бедных промышленных и синтез-газов для выработки электроэнергии в комбинированном цикле», но в автореферате это нигде не указано.

2) В третьем абзаце страницы 3 некорректно представлены результаты работы отечественных исследователей. Далеко не все из них использовали исключительно одномерные модели. Например, многие работы Рыжкова А.Ф. с соавторами посвящены трёхмерному CFD-моделированию газификаторов с учётом гидродинамических эффектов.

3) У формулы на странице 9 расшифровано всего 2 символа. Что значат другие - остаётся лишь догадываться.

4) В работе используются два программных пакета схожего функционала, однако, неясно, почему нельзя было обойтись одним.

5) В анализе данных таблицы 2 указано, что подача пара увеличивает хим. КПД газификатора. Хотя из теплового баланса следует, что пар с температурой 900°C будет охлаждать систему, что должно приводить к снижению хим. КПД.

6) На рисунках 8 и 12 отсутствует шкала температуры и скорости, соответственно.

7) На странице 12 указано, что предельный избыток воздуха составляет 0,32. Однако для используемого угля данное значение выглядит заниженным.

8) Непонятно, почему автор нигде не упоминает название численного метода моделирования, который он использует – вычислительная гидродинамика (Computational fluid dynamics, CFD).

Структура и логика изложения выглядят достаточно обоснованными. Автореферат написан логично, доказательно, ясным научным языком. Оформление автореферата не вызывает нареканий.

Автореферат диссертации Кузнецова В.А. «Математическое моделирование процессов тепло-и массообмена для перспективных

технологий энергетического использования угольного топлива» отвечает требованиям ВАК РФ (п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденному постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842), а автор диссертационного исследования заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Авторы отзыва:

Рыжков Александр Филиппович
профессор кафедры Тепловые электрические станции Уральского энергетического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»,
Доктор технических наук, профессор
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Тел.: 8-909-70-25-977
e-mail: af.ryzhkov@mail.ru



А.Ф. Рыжков

Абаимов Николай Анатольевич
инженер первой категории кафедры Тепловые электрические станции Уральского энергетического института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»,
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Тел.: 8-906-81-50-828
e-mail: nick.sum41@mail.ru



Н.А. Абаимов

25 марта 2019 г.

Подпись Рыжкова Александра Филипповича и Абаимова Николая Анатольевича удостоверена

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ УР
ОЗЕРЕЦ Н.Н.

Поступил в совет 09.04.2019
Уч. секретарь ДС Бу Борухи О.В.