

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Свищева Дениса Алексеевича**
на тему: «Термодинамический анализ и исследование механизма
слоевой обращенной газификации биомассы», – представленной на
соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности
01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Одним из перспективных способов эффективного использования биомассы в промышленных масштабах является её переработка в газовое топливо, предназначенное для последующей выработки из него механической или электрической энергии. Ввиду существования ряда технологических проблем при такой переработке, связанных, в числе прочего, с нестабильностью работы газогенераторных установок и необходимостью очистки газа перед использованием, обуславливающих сравнительно невысокую энергетическую и/или экономическую эффективность процессов, исследование автора диссертации, посвящённое оценке предельных значений химического КПД процесса слоевой газификации биомассы в реакторах с обращённым дутьём и определению физико-химических ограничений, препятствующих достижению таких значений, представляется весьма актуальным.

Достоинство работы и её научная новизна заключаются в том, что в ней предложен метод термодинамического анализа экспериментальных режимов на множестве расчётных, обобщены и систематизированы физико-химические ограничения, препятствующие оптимизации процесса газификации и выдвинута и обоснована гипотеза о неклассическом механизме слоевой конверсии древесного топлива в реакторе обращенного типа.

Полученные автором научные результаты имеют существенное практическое значение, поскольку предложенный в работе подход термодинамического анализа может применяться не только в исследовании газификации, но и к любым химическим процессам, термодинамическое описание которых затруднено в силу различий в составе независимых (исходных) параметров модели и опытных режимов.

Достоверность научных результатов, выводов и рекомендаций, представленных в автореферате диссертации, подтверждается представительным объёмом расчётов и экспериментов, удовлетворительным соответствием результатов численных и экспериментальных исследований, использованием современных методов исследований в области теплотехники, хорошей корреляцией между выводами, сделанными в работе, и данными других исследователей.

Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите. Основные результаты работы в достаточной мере апробированы на конференциях и семинарах и опубликованы в открытой печати, в том числе в рецензируемых научных изданиях, определенных ВАК. Автореферат в целом составлен в хорошем научном стиле на основе общепринятой терминологии и даёт достаточно полное представление о работе.

После ознакомления с авторефератом к нему были сформулированы следующие вопросы и замечания.

1. Из рис. 3 автореферата не очевидно, каким образом в экспериментальном стенде была реализована заявленная автором непрерывная газификация топлива. В отсутствие системы выгрузки твёрдого остатка при достаточно продолжительной работе стенда, принципиально необходимой для получения достоверных экспериментальных результатов, на колоснике должен накапливаться (коксо-)зольный остаток, что обусловит искажение процесса газификации вплоть до полной остановки (закупорки) реактора. Отсутствуют и пояснения автора в отношении того, насколько изменение высоты слоя топлива, практиковавшееся в экспериментах, влияло на достоверность результатов в контексте нестационарности процесса при выходе реактора на заданный режим работы.

2. К сожалению, в автореферате при изложении результатов экспериментов не приведены ни габариты опытного реактора, ни удельные параметры процесса: это существенно затрудняет сопоставление полученных автором опытных данных с ранее опубликованными.

3. В автореферате отсутствуют пояснения автора в отношении того, учитывалась ли теплота сгорания сконденсированных продуктов газификации в теплоте сгорания газа при расчёте химического КПД процесса.

4. Автор не приводит в автореферате обоснования выбора диапазонов значений расходов воздуха и температур, использованных в экспериментах: какие именно режимы переработки (карбонизация, газификация) изначально предполагалось охватить?

5. На стр. 13 автореферата отмечается, что в экспериментах с осиновой щепой наблюдалось отсутствие существенных изменений состава газа, несмотря на увеличение расхода воздуха в 1,5-3,5 раза, что не является типичным для слоевых газификаторов с обращённым дутьём. Следует, однако, отметить, что аналогичное протекание процесса характерно для способа газификации угля с обращённым кислородным дутьём (пат. 2345116 РФ). В частности, авторы указанного способа ранее отметили, что подобное поведение процесса, по-видимому, связано с возрастанием скорости выхода летучих из конденсированной фазы при повышении максимальной температуры процесса. При этом скорость перемещения высокотемпературной области по слою топлива также возрастает, а значит,

уменьшается время нагрева частиц. Однако глубина проработки частиц топлива остаётся постоянной за счёт более интенсивного нагрева (выше максимальная температура) при меньшем времени его воздействия (выше скорость тепловой волны). Таким образом, при повышении расхода дутья сохраняется баланс между подводимым окислителем и продуктами термического разложения твёрдого топлива, что приводит лишь к незначительному изменению удельной теплоты сгорания газа, а также удельной теплоты сгорания и выхода твёрдого остатка.

В целом по объёму, структуре, экспериментальному и теоретическому уровню, описанным в автореферате, работа Свищева Д.А. соответствует требованиям п.9 Положения "О присуждении ученых степеней", утвержденного Постановлением Правительства РФ, а автор диссертации заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Первый заместитель управляющего филиалом
ООО «Сибирский научно-исследовательский
институт углеобогащения» в г. Красноярске,
доктор технических наук,
15.05.2019

Заместитель управляющего филиалом (по технологии
ООО «Сибирский научно-исследовательский
институт углеобогащения» в г. Красноярске,
кандидат технических наук
15.05.2019

Исламов
Сергей
Романович
Михалев
Игорь
Олегович



Адрес: 660060, г. Красноярск,
ул. Ады Лебедевой, 64А