

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Абаимова Николая Анатольевича на тему:

«Интенсификация термохимических процессов поточной воздушной газификации угля применительно к энергетике»,

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

Диссертация Абаимова Н.А. посвящена развитию экологичных, высокоэффективных методов энергетического использования пылеугольного топлива основанных на поточной газификации, поэтому работа, безусловно, является **актуальной и востребованной**.

Первая глава работы посвящена анализу научно-технической информации и постановке задач исследования. Автором выделены целесообразные способы интенсификации термохимических процессов, протекающих при поточной газификации угля: нагрев реагентов; повышение давления; ввод водяного пара; использование механоактивированного угля микропомола, многоуровневый подвод реагентов.

Во второй главе приведено описание газификаторов (один в ЦКТИ и два в ИТ СО РАН) и экспериментальных исследований способов интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля проведенных Абаимовым Н.А.

Третья глава посвящена описанию используемых при выполнении работы математических моделей. Термодинамическая модель применяется автором для оценки равновесного состава продуктов реагирования на стендовых установках поточной газификации. Комплексная модель процессов в поточном газификаторе основанная на методах вычислительной гидродинамики (CFD) реализованная с использованием стандартного программного обеспечения адаптирована автором в части обоснования используемой модели турбулентности, выбора констант химического реагирования и настройки алгоритмов решателя.

В четвёртой главе представлены материалы анализа полученных экспериментальных данных с помощью разработанных математических моделей. Рассмотрены задачи: исследование влияния впрыска воды (водяного квенчинга) на одноступенчатую воздушную газификацию угля в условиях повышенного давления и высокотемпературного дутья; исследование влияния двухступенчатого подвода угля разного помола на процесс воздушной поточной газификации в условиях подвода реагентов с низкой температурой; исследование влияния расхода и места подвода пара на процесс поточной газификации угля тонкого помола в условиях подвода реагентов с низкой температурой.

Пятая глава посвящена оценке эффективности способов интенсификации термохимических процессов в промышленном газификаторе с помощью многовариантного CFD-моделирования работы двухступенчатого воздушного поточного газификатора МНІ с расходом топлива 1700 т/сут. Предложено техническое решение, способное оказывать комплексное влияние на процесс газификации и на работу установки в целом. Решение заключается в использовании установок предварительной подготовки реагентов перед газификацией.

Научная новизна работы:

1. Построена комплексная математическая модель поточной воздушной газификации, включающая в себя подмодели, необходимые для исследования способов интенсификации термохимических процессов, происходящих при этом способе газификации угля. Модель адаптирована и верифицирована по литературным и экспериментальным данным.

2. Получены экспериментальные данные по влиянию способов интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля на теплоту сгорания синтез-газа и отношение H_2/CO в нём. Для анализа и обработки данных экспериментов автор использует термодинамическую и комплексную CFD-модели.

3. Исследована эффективность применения способов интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля для промышленного газификатора. Определена чувствительность теплоты сгорания синтез-газа и отношения H_2/CO в зависимости от способа интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля. Предложен комплексный способ интенсификации термохимических процессов, позволяющий повысить отношение H_2/CO до 0,75, при поддержании теплоты сгорания синтез-газа на требуемом для газовой турбины уровне 5 МДж/м³.

Теоретическая и практическая значимость работы.

- Разработанная математическая модель поточной газификации может использоваться для исследования поточной воздушной газификации твёрдого топлива в достаточно широком диапазоне рабочих параметров, а также для разработки поточных газификаторов твёрдого топлива разного масштаба и режимов работы.
- Результаты экспериментальных исследований, данные их анализа выполненные с использованием термодинамической и CFD моделей позволяют обоснованно оценивать воздействия способов интенсификации термохимических процессов поточной газификации угля на основные параметры работы установок. Использование этих данных возможно для верификации моделей поточной газификации твёрдого топлива.
- Значения чувствительностей основных параметров работы промышленного газификатора к способам интенсификации термохимических процессов, полученные Абаимовым Н.А. целесообразно использовать при модернизации конструкции и режимов работы полномасштабных газификаторов твёрдого топлива.

В качестве замечаний следует отметить следующее:

- 1) В автореферате в описании 3 главы в заключении сказано ... Результаты CFD-моделирования удовлетворительно согласуются с экспериментальными данными, что говорит о применимости разработанной CFD-модели для исследования способов интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля....
Однако в автореферате нет информации (графиков, таблиц и т.п.) подтверждающих это.

2) На 15 странице показан график (рис. 5) сравнения результатов термодинамического моделирования с данными эксперимента. При этом ниже сказано, что ... Близкие оценки получаются при термодинамическом и CFD расчетах....

Почему на графике не показаны результаты CFD моделирования? Аналогично для рисунка 7.

3) Части рисунка 7 а) и б) представлены на разных страницах, что затрудняет их совместный анализ.

4) В заключение работы сказано, что автор планирует совершенствование CFD-модели. В каком направлении планируется проводить совершенствование CFD-модели и чем не устраивает разработанная автором модель?

Указанные замечания не носят принципиального характера, не влияют на достоверность полученных результатов и не снижают ценность диссертационной работы Н.А. Абаимова. Полученные автором результаты достоверны, выводы и заключения обоснованы.

Диссертационная работа Н.А. Абаимова соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842 (ред. от 01.10.2018), так как является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задач, имеющих существенное значение для исследований термохимических процессов, происходящих при поточной воздушной газификации угля в различных энергетических установках. Считаю, что Николай Анатольевич Абаимов заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 - теплофизика и теоретическая теплотехника.

Автор отзыва:

Дектерев Александр Анатольевич
заведующий кафедрой Теплофизика Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет», доцент, кандидат технических наук,

05.14.05 Теоретические основы теплотехники (01.04.14 – теплофизика и теоретическая теплотехника)

Российская Федерация, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет» (СФУ)

Тел.: 8-909-70-25-977

e-mail: dekterev@mail.ru

А.А. Дектерев

20 мая 2019 г.

Подпись Дектерева Александра Анатольевича удостоверяю:

ФГАОУ ВО СФУ

Подпись *Дектерев* Начальник общего отдела

«21» 05 2019