

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Абаимова Николая Анатольевича «Интенсификация термохимических процессов поточной воздушной газификации угля применительно к энергетике», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений. Разработка высокоэффективных и экологически безопасных теплоэнергетических установок на твердом топливе в настоящее время является одной из приоритетных задач в мире. Доля угля, используемого в энергетическом балансе РФ, является достаточно значительной, что требует разработки технологий для его эффективного использования. Как отмечено в работе, одним из наиболее перспективных способов использования углей в энергетике является их конверсия в парогазовых установках с внутрицикловой газификацией, что позволяет повысить КПД электростанций до 50–55% и снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Диссертационная работа направлена на исследование способов интенсификации термохимических процессов поточной воздушной газификации угля, позволяющих повысить теплоту сгорания и отношение H_2/CO в синтез-газе. Тема работы соответствует Приоритетным направлениям развития науки, технологий и техники РФ (п. 08 - Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика) и Перечню критических технологий РФ (п. 27 - Технологии энергоэффективного производства и преобразования энергии на органическом топливе).

Научная новизна работы состоит в получении экспериментальных данных по влиянию способов интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля на теплоту сгорания синтез-газа и отношение параметра H_2/CO на стендовых установках различного масштаба. По полученным экспериментальным данным и данным из литературных источников адаптирована и верифицирована CFD-модель поточной воздушной газификации, включающая в себя подмодели, необходимые для исследования способов интенсификации термохимических процессов, происходящих при этом способе газификации угля. Исследована эффективность применения способов интенсификации термохимических процессов воздушной поточной газификации угля в промышленном газификаторе с использованием адаптированной CFD-модели. Определена чувствительность теплоты сгорания синтез-газа и отношения H_2/CO в нём к способам 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.

Практическая значимость работы состоит в возможности использования адаптированной CFD-модели поточной газификации для разработки газификаторов твердого топлива различного масштаба.

Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертация представляется к защите 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

По тексту автореферата есть замечания, имеющие в большей степени уточняющий и рекомендательный характер и не влияющие на научную ценность работы:

1. При адаптации CFD-модели поточной воздушной газификации к решаемому классу задач, выполнялась ли корректировка применяемых моделей турбулентности и моделей реагирования газовых компонент, помимо непосредственного их подбора из перечисленных в автореферате $k-\epsilon$, $k-\omega$ SST, RSM SSG моделей?

2. В работе выполнялось численное моделирование очень сложных систем с реагирующей двухфазной средой, вихревой гидродинамикой, учетом радиационно-конвективного теплообмена и имеющих различные масштабы. Имеются ли ограничения по диапазонам геометрических и режимных параметров для рассчитанных экспериментальных установок, за пределами которых, использование принятой $k-\omega$ SST модели турбулентности не обеспечивает приемлемой точности моделирования.

3. Заслугой автора является решение большого количества задач по численному моделированию процессов газификации топлива в различных установках. Неплохо было бы привести в автореферате итоговые «сжатые» рекомендации по выбору режимов и основных геометрических параметров, которые будут полезны в прикладном плане при разработке промышленных аппаратов, реализующих рассмотренные способы интенсификации термохимических процессов газификации углей.

Вывод: работа Абаимова Н.А. «Интенсификация термохимических процессов поточной воздушной газификации угля применительно к энергетике» отвечает требованиям ВАК РФ (п. 9 Положения о присуждении ученых степеней), а автор диссертационного исследования заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Институт тепло- и массообмена имени А.В. Лыкова Национальной академии наук Беларуси, 220072, Республика Беларусь, г. Минск, ул. П. Бровки, 15, тел. +375 17 284 21 36, e-mail: office@hmti.ac.by

Главный научный сотрудник
лаборатории дисперсных систем, д.т.н.


Теплицкий Юрий Семенович

Старший научный сотрудник
лаборатории дисперсных систем, к.т.н.


Пицуха Евгений Александрович

