

«УТВЕРЖДАЮ»
Ректор ФХТУ им. Д.И. Менделеева,
доктор химических наук
А. Г. Мажуга

« / / 20 20 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Диссертация на тему:

«СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ, ВКЛЮЧАЯ ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ, ПРИ КИСЛОРОДНОМ СЖИГАНИИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В ЦИРКУЛИРУЮЩЕМ КИПЯЩЕМ СЛОЕ»

по научной специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ выполнена на кафедре химической технологии углеродных материалов

В процессе подготовки диссертации Халид Хамед Эльшейх Эльхаг «01» января 1966 года рождения, обучался в аспирантуре на кафедре химической технологии углеродных материалов с 2016 по 2020 гг.

Удостоверение о сдаче кандидатских экзаменов выдано Российским химико-технологическим университетом имени Д.И. Менделеева в 2020 году.

Научный руководитель
доктор химических наук по специальности 02.00.15 – химическая кинетика и катализ, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», зав. кафедрой химической технологии углеродных материалов Бухаркина Татьяна Владимировна;
научный консультант доктор технических наук, зав. лабораторией специальных котлов Рябов Георгий Александрович, ОАО «Всероссийский дважды ордена Трудового Красного знамени теплотехнический научно-исследовательский институт»

По результатам рассмотрения диссертации на тему: «Снижение вредных выбросов, включая парниковые газы, при кислородном сжигании твердого топлива в циркулирующем кипящем слое» принято следующее заключение.

Актуальность темы диссертационной работы обусловлена тем, что:

– примерно треть глобальной антропогенной эмиссии диоксида углерода связана с централизованным производством энергии из органического топлива, поэтому методы снижения этой составляющей представляют большой интерес. Меры по повышению эффективности энергопроизводства и потребления, переход на сжигание газа вместо угля или мазута, разведение и восстановление лесов в краткосрочной перспективе являются основным способом снижения антропогенной эмиссии CO₂. Однако, реализации первичных мер

(энергосбережение, переход на сжигание газа и т.п.) недостаточно для достижения целей Конвенции ООН об изменении климата – стабилизации атмосферной концентрации диоксида углерода на безопасном для человечества уровне (в настоящее время концентрация CO_2 в атмосфере составляет около 370 ppmv, тогда как в предшествующие 400 тыс. лет она находилась на уровне 200 – 300 ppmv).

Научная новизна заключается в следующем:

- в получении новых знаний в области сжигания топлив в установках с циркулирующим кипящим слоем в среде кислорода с рециркуляцией CO_2 . В частности:
- в получении новых данных по влиянию режимных параметров на образование и подавление выбросов двуокиси и закиси азота;
- в получении новых данных по влиянию свойств биотоплив на выбросы оксидов азота;
- рекомендации по минимизации выбросов оксидов азота и серы в условиях сжигания в среде кислорода с рециркуляцией CO_2 в установках с циркулирующим кипящим слоем.

Полученные результаты являются дополнительным вкладом в формирование физических представлений об особенностях образования и снижения вредных выбросов при кислородном сжигании твердых топлив в циркулирующем кипящем слое.

Практическая ценность работы состоит в

- рекомендациях по минимизации выбросов оксидов азота и серы в условиях сжигания в среде кислорода с рециркуляцией CO_2 в установках с циркулирующим кипящим слоем.
- разработанный метод оценки вредных выбросов оксидов азота и серы, полученные экспериментальные данные и расчётные зависимости в совокупности представляют собой инструмент для проектирования топочных устройств котлов с ЦКС при сжигании в среде кислорода с рециркуляцией CO_2 и создают основу для комплексного снижения вредных выбросов.

Работа характеризуется логичностью построения, аргументированностью основных научных положений и выводов, а также четкостью изложения.

Основные положения диссертации получили полное отражение в

1. Features of formation and suppression of sulfur oxide emissions during burning fuels in an oxygen medium with CO_2 recirculation_El-Sheikh K., Bukharkina T.V., Ryabov G.A. Power Technology and Engineering. 2020. T. 53. №5. С. 585-590. DOI: 10.1007/s10749-020-01120-2. IF 0.245 SCOPUS
2. The generation and suppression of NO_x and N_2O in the oxy-fuel combustion process with recycled CO_2 (an overview) emissions Khalid El Sheikh, Bukharkina T.V., Ryabov G.A., Hamid M.D., Hussain M.A. Thermal Engineering. 2020. T. 67. №1. DOI: 10.1134/S0040601519120048. IF 0.456 SCOPUS
3. Advances in reduction of NO_x and N_2O emission formation in an oxy-fired fluidized bed boiler. El Sheikh K., Bukharkina T.V., Khan M.J.H., Diana Hamid M., Ali B.S., Hussain M.A., Shrestha S.,

Ryabov G.A., Dolgushin L.A., Gorelova E.A. Chinese Journal of Chemical Engineering. 2019. Т. 27. № 2. С. 426-443. DOI: 10.1016/j.cjche.2018.06.033 IF 0.572 **SCOPUS**

4. Hydrodynamic characteristics in cold modrl of dual fluidized bed gasifiers. Siddhartha Shrestha, Brahim Si Ali , Badrul Mohamed Jan, Mahar Diana Binti Hamid, Khalid El Sheikh // Powder Technology 286 (2015) 246–256 Department of Chemical Engineering, Faculty of Engineering, University of Malaya, 50603 Kuala Lumpur, Malaysia April 2016 Chemical Engineering Research and Design 109 Project: Oxycombustion using dual fluidized bed DOI: 10.1016/j.cherd.2016.04.002 IF 0,998 **SCOPUS**

5. Образование и подавление выбросов NO_x и N₂O при сжигании топлив в среде кислорода с рециркуляцией CO₂ (обзор). Халид Эль-Шейх, Рябов Г.А., Хамид М.Д., Бухаркина Т.В., Хусейн М.А. Теплоэнергетика. 2020. № 1. С. 5-14. DOI: 10.1134/S004036361912004X IF 1.148 **ВАК**

6. Особенности образования и подавления выбросов оксидов серы при сжигании топлив в среде кислорода с рециркуляцией CO₂. Халид Э.Ш., Рябов Г.А., Бухаркина Т.В. Электрические станции. 2019. № 8 (1057). С. 18-24. IF 0.370 **ВАК**

7. Численное моделирование вредных выбросов NO_x при сжигании угля и биомассы в разных условиях. Халид Эль-Шейх, Рябов Г.А., Бухаркина Т.В., Сучков С.И. Энергетик. 2019. № 12. С. 45-47. IF 0.242 **ВАК**

8. Особенности образования и подавления выбросов оксидов азота и серы при кислородном сжигании твердых топлив в кипящем слое. // 4-ая Международная научно-техническая Конференция «Использование твердых топлив для эффективного и экологически чистого производства электроэнергии и тепла». Москва. 02 – 03 октября 2018 г.

9. Эль-шейх Х.Х. Влияние температуры и доли рисовой шелухи в смеси с углем на образование золы при совместном сжигании. [Текст] / Х.Х. Эль-шейх, // Международная научно-техническая конференция. ВТИ – Москва 2016. — С. 190–200.

10. Эль-шейх Х.Х. Особенности образования и подавления выбросов оксидов Азота при кислородом сжигании твердых топлив в кипящем слое. [Текст] / Х.Х. Эль-шейх, Г.А. Рябов, Т. В. Бухаркина // Международная научно-техническая конференция. ВТИ – Москва 2019. — С. 142–148.

Результаты диссертации представлены на международных и всероссийских конференциях, в том числе на:

1. III Международная научно-техническая конференция «Использование твердых топлив для эффективного и экологически чистого производства электроэнергии и тепла». Москва. 28-29 июня 2016 г.

2. 4-ая Международная научно-техническая Конференция «Использование твердых топлив для эффективного и экологически чистого производства электроэнергии и тепла». Москва. 02 – 03 октября 2018 г.

3. Международная научно-техническая конференция «Экология в энергетике». Москва. 30-31 октября 2019 г.

По тематике, методам исследования, предложенным новым научным положениям диссертация соответствует паспорту специальности научных работников 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ.

Автореферат отражает основное содержание диссертации.

Диссертация Халида Хамеда Эльшейха Эльхага является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей результаты, полученные на

основании исследований, проведенных на высоком научном и техническом уровне с применением современных методов исследования. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором, теоретически обоснованы и не вызывают сомнений. Представленные в работе результаты принадлежат Халиду Хамеду Эльшейху Эльхагу; они оригинальны, достоверны и отличаются научной новизной и практической значимостью.

С учетом научной зрелости автора, актуальности, научной новизны и практической значимости работы, а также ее соответствия требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева», предъявляемым к подобным работам, диссертация на тему:

«СНИЖЕНИЕ ВРЕДНЫХ ВЫБРОСОВ, ВКЛЮЧАЯ ПАРНИКОВЫЕ ГАЗЫ, ПРИ КИСЛОРОДНОМ СЖИГАНИИ ТВЕРДОГО ТОПЛИВА В ЦИРКУЛИРУЮЩЕМ КИПЯЩЕМ СЛОЕ» рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 – химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Диссертация рассмотрена на заседании кафедры химической технологии углеродных материалов состоявшемся «02» сентября 2020 года, протокол № 1. В обсуждении приняли участие:

заведующий кафедрой, проф. Бухаркина Т.В., проф. Налетов А.Ю., проф. Скудин В.В., доц. Гаврилов Ю.В.

Принимало участие в голосовании 7 человек. Результаты голосования: «за» – 7 человек, «против» – нет, воздержались – нет, протокол № 1 от «02» сентября 2020 г.

Председатель собрания
профессор, д.т.н.

Секретарь заседания



А.Ю.Налетов

В.О. Терехова