

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Халида Хамеда Эльшейха Эльхага** «**Снижение вредных выбросов, включая парниковые газы, при кислородном сжигании твердого топлива в циркулирующем кипящем слое**», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.07 - Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ

Диссертация Халида Хамеда Эльшейха Эльхага посвящена исследованию и совершенствованию методов сжигания твердого топлива в установках с циркулирующим кипящим слоем с целью минимизации вредных выбросов. Актуальность выполненной работы не вызывает сомнений и обусловлена стремлением к снижению экологической нагрузки на окружающую среду от топливно-энергетического комплекса.

В ходе выполнения работы с помощью методов математического регулирования изучена и проанализирована возможность уменьшения выбросов окислов азота и серы при сжигании твердого топлива в котлах с циркулирующим кипящим слое за счет выбора режимов работы: воздушное и кислородное сжигание с различным содержанием кислорода, сжигание с рециркуляцией дымовых газов, совместное сжигание угля и биомассы, сжигание с добавкой в кипящий слой известняка. По результатам выполненных расчетов автором разработаны рекомендации по оптимизации режимов сжигания угля и совместного сжигания угля и биомассы. На основе анализа механизмов влияния известняка на улавливание серы определены оптимальные величины добавки известняка и размера его частиц, а также наилучшие условия сжигания - температура и содержание кислорода. Результаты, полученные в ходе выполнения работы, представляют интерес и будут востребованы при разработке и модернизации котлов с циркулирующим кипящим слоем.

По содержанию и оформлению автореферата следует сделать ряд замечаний:

1. В автореферате несколько раз говорится о том, что была проведена верификация результатов расчетов по результатам экспериментальных исследований. В тексте автореферата такое сопоставление приведено только в отношении окислов азота (рис. 1 и 2). К тому же из текста автореферата непонятно как получены или откуда взяты эти экспериментальные данные.
2. Непонятно, что автор имел в виду, написав «Результаты расчётов подавления выбросов  $SO_2$  в модели сульфатирования отдельных частиц известняка с программами MATLAB вполне совпадают с данными термогравиметрического анализа (TGA)» (стр. 14), поскольку из TGA нельзя получить данные по выбросам  $SO_2$ .
3. Текст автореферата содержит большое количество опечаток:
  - стр. 8 «Рост температуры и содержания кислорода приводит к увеличению концентрации  $SO_2$ ». Данные, приведенные на рис. 5 и 6, говорят об обратном;
  - в подписях к рис. 7 и 8 неверно указано, что кривые 1 и 2 соответствуют режиму с добавкой известняка;
  - на рис. 8 отсутствует масштаб по оси ординат;
  - на рис. 9 и в подписи к нему нет расшифровки приведенных на нем зависимостей и т.д.

Несмотря на сделанные замечания, на основе анализа содержания автореферата, положений, выносимых на защиту, объёма и значимости полученных результатов можно сделать вывод о том, что диссертация Халида Хамеда Эльшейха Эльхага отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям в соответствии с п. 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней № 842 от 24.09.2013г., а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 05.17.07 – «Химическая технология топлива и высокоэнергетических веществ».

Главный научный сотрудник,  
заведующий лабораторией,  
д.т.н.

125412, Москва. ул. Ижорская, д.13, стр.2,  
тел. (495) 484-19-55, [zaitch@oivtran.ru](mailto:zaitch@oivtran.ru)

В.М. Зайченко

Ученый секретарь ОИВТ РАН  
д.ф.-м.н.

125412, Москва. ул. Ижорская, д.13, стр.2,  
тел (495) 485-90-09, (495) 484-17-33. [amirovravil@yandex.ru](mailto:amirovravil@yandex.ru)

Р.Х. Амиров

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Объединённый институт высоких температур Российской академии наук  
(ОИВТ РАН)

125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2, (495) 485-82-44,  
[webadmin@ihed.ras.ru](mailto:webadmin@ihed.ras.ru)