

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента на диссертационную работу

**БОЙКО Екатерины Евгеньевны**

**«Разработка методических основ сжигания тонкодисперсных водоугольных суспензий при плазменном сопровождении в котлоагрегатах ТЭС»,**

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

### **1. Актуальность диссертационной работы**

О проблемах, связанных с использованием водоугольных топлив (ВУТ, ВУС, ИКЖТ, КЖТ, ТД ВУС и пр.), имеется большое количество публикаций различных авторов. Интерес к данной теме обусловлен необходимостью развития технологий, связанных с эффективным и удобным использованием угольных топлив и представляет большой интерес в области энергетики. Поскольку использование водоугольных топлив затруднено по условиям воспламеняемости, решение задач по их надежному воспламенению и созданию методов проектирования аппаратов для сжигания ТД ВУС является актуальным. Кроме того, важным и актуальным следует считать разработку специальных методик, предназначенных для проектирования аппаратов, в которых возможно обеспечить надежное воспламенение и сжигание ТД ВУС.

### **2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

В диссертации автором достаточно полно представлен обзор развития водоугольных топлив, рассмотрены различные схемы их приготовления, проанализированы проблемы, связанные со сжиганием этого топлива, предложен вариант воспламенения данного вида топлива без использования традиционных растопочных топлив (мазут, газ).

Автор представляет модель горения и метод конструкторского расчета циклонного предтопка для сжигания ТД ВУС, метод расчета мощности плазмотрона для сжигания ТД ВУС в циклонном предтопке, а также метод корректировки исходных данных для контроля и эффективного управления процессом сжигания топлива, технико-экономическое обоснование плазменной растопки ТД ВУС. В работе использованы научные публикации отечественных и зарубежных авторов, учтены результаты данных исследований, что подтверждается соответствующими ссылками в тексте диссертации.

### **3. Научная новизна**

Автором построена модель горения высокообводненной тонкодисперсной угольной суспензии в циклонном предтопке и метода конструкторского расчета циклонного предтопка с учетом метода плазменного воспламенения ТД ВУС и определением необходимой мощности плазмотрона. Разработан метод согласования балансов для снижения неопределенности в процессе



сжигания ТД ВУС и метод технико-экономического обоснования применения плазменного розжига ТД ВУС.

#### **4. Достоверность полученных результатов и выводов**

Достоверность полученных результатов и выводов диссертационной работы обоснована использованием фундаментальных законов технической термодинамики и теплопередачи, сравнением результатов с экспериментальными данными других авторов.

#### **5. Практическая ценность**

Разработанные автором методические основы сжигания ТД ВУС могут быть использованы при проектировании агрегатов ТЭС и котельных. Предложенный метод воспламенения ТД ВУС с помощью плазмотрона может быть полезен для повышения экономических показателей как функционирующих электростанций, так и вновь проектируемых.

#### **6. Апробация работы**

Апробация работы прошла на всероссийских и международных научно-технических конференциях.

Основные положения диссертации достаточно полно опубликованы в 13 печатных изданиях, в том числе 6 в журналах, входящих в перечень рецензируемых научных журналов, из них по перечню ВАК- 2, что отвечает требованиям ВАК, а также получено 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ.

#### **7. Структура, объём и основное содержание работы**

Диссертация включает в себя введение, пять глав, заключение, список использованных источников из 117 наименований и 2 приложений. Общий объем работы составляет 162 страницы и содержит 57 рисунков, 17 таблиц.

Во введении сформулированы цель исследования, обоснована научная новизна и практическая ценность работы.

В первой главе изложены предпосылки к использованию ТД ВУС в энергетических установках. Рассмотрены современные подходы и сдерживающие факторы решения задачи эффективного и удобного использования ТД ВУС на ТЭС.

Во второй главе представлена математическая модель процесса воспламенения и горения ТД ВУС, разработан метод конструкторского расчета циклонного предтопка в инженерной постановке, проведен анализ влияния параметров на конструкцию циклонного предтопка.

В третьей главе приводится описание разработанного метода использования плазменной технологии для воспламенения ТД ВУС. Сформулированы требования, предъявляемые к системе сжигания.

В четвертой главе изложен метод корректировки данных для контроля над процессом сжигания ТД ВУС. Показано, что применение метода уточняет результирующие данные по массовому составу выхода продуктов сгорания ТД ВУС с величиной небаланса  $<1\%$ .



В пятой главе проведена технико-экономическая оценка плазменного розжига (воспламенения) ТД ВУС на основании сравнения с традиционным розжигом высокорекреакционным жидким топливом (дизельное топливо).

В заключении сформулированы основные результаты работы.

Название, форма и содержание диссертационной работы полностью соответствуют специальности 05.14.14 - «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты», отражают основное содержание диссертации. Содержание автореферата в сжатом виде полностью отражает основное содержание диссертации, ее идеи и выводы. Диссертация и автореферат оформлены в соответствии с ГОСТ.

## **8. Соответствие тематики и содержания работы выбранной специальности**

Тема диссертации, результаты исследований соответствуют паспорту научной специальности 05.14.14 – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты, а именно п. 1 «Разработка научных основ методов расчета, выбора и оптимизации параметров, показателей качества и режимов работы агрегатов, систем и тепловых электростанций в целом».

## **9. Замечания:**

1. На рис. 2.1. и 2.5. диссертации и рис.1 автореферата указана подача в циклонный предтопок газа. Вместе с тем, разработанные автором методические подходы опираются на исключении высокорекреакционного (растопочного) топлива. О каком газе идет речь?
2. На рис. 2.4. в материальном балансе горения ТД ВУС на выходе отсутствует азот воздуха ( $N_2$ ), который должен содержаться в продуктах сгорания.
3. В диссертации (стр. 65) и автореферате (Заключение п.7) указано, при тепловой мощности предтопка 8-16МВт его длина составит 4,5-10м. Это противоречит выводам автора (стр. 71) о том, что «предтопок должен быть...компактным...».
4. В выводах §3.7 диссертации и п.9 Заключения автореферата указана мощность плазмотрона ~1,2 МВт для котла ДКВр-20 тепловой мощностью ~15 МВт, что является очень большой величиной и не соотносится с принятой в табл. 3.2. электрической мощностью плазмотрона для этого же котла всего лишь 21 кВт.
5. Неверное утверждение на стр.141. Запуск котла из холодного состояния на растопочном топливе начинается с нагрузки 0% и продолжается до перехода на основное топливо на нагрузках 30-50% в зависимости от требований завода-изготовителя.
6. Капиталовложения как в пусковую систему на дизельном топливе (80 000 руб.), так и в плазменную систему (260 000 руб.) кажутся чрезмерно заниженными, не представлена методика расчета капитальных затрат или данные поставщиков оборудования.



7. В списке использованных источников повторяются ссылки на один и тот же источник [62] и [93].

#### 10. Соответствие диссертации критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней

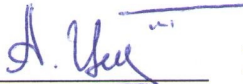
Диссертационная работа соответствует всем требованиям п.9 Положения о присуждении учёных степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 (в ред. Постановлений Правительства РФ от 30.07.2014 N 723, от 21.04.2016 N 335, от 02.08.2016 N 748, с изм., внесенными Решением Верховного Суда РФ от 21.04.2014 N АКПИ14-115).

#### 11. Заключение

Диссертация Бойко Екатерины Евгеньевны является завершённой научно-квалификационной работой, выполнена на актуальную тему и решает задачи, связанные с конструкторским расчетом циклонного предтопка, расчетом мощности плазмотрона для воспламенения ТД ВУС и уточнением исходной информации для управления процессом сжигания ТД ВУС, выполнена на высоком научном уровне, соответствует критериям, установленным «Положением о порядке присуждения ученых степеней». Замечания по диссертации не снижают важность выполненных исследований, которая оценивается как высокая.


Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку. По итогам выполненных исследований считаю, что автор работы – Бойко Екатерина Евгеньевна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14. – Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты.

Официальный оппонент,  
кандидат технических наук,  
Генеральный директор  
ООО «ЗиО-КОТЭС»,  
630049, г.Новосибирск, ул. Кропоткина, 96/1  
Тел.: +7 (383) 319-05-07 доп. 405  
e-mail: alexey.tsepenok@cotes-group.com  
www.zio-cotes.ru

  
Цепенюк А.И.  
27.11.2018

Подпись официального оппонента  
к.т.н. Цепенюк А.И. удостоверяю

Специалист по кадрам ООО «ЗиО-КОТЭС»  
*Поступила в Совет 27.11.18*  
*Уд. секр. А.С. Жаркова / Сидорова А.В.*

  
Жаркова Е.М.  
*с отзывом специалиста 27.11.18*  
*Жу / Бойко Е.Е.*

