

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертацию Сидоркина Владимира Тимофеевича

«Повышение эффективности сжигания побочных газообразных продуктов сланцепереработки в котлах ТЭС», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»

Актуальность избранной темы. Горючий сланец является перспективным источником энергии; его мировые запасы сопоставимы с запасами угля и в несколько раз превышают запасы нефти. Сжигание сланцев в энергетических котлах осложнено значительными эксплуатационными расходами и проблемой защиты окружающей среды от вредных выбросов. Альтернативным и экономически более выгодным направлением является термическая переработка сланца с получением ценного жидкого топлива – сланцевого масла. Однако при этом образуются побочные газообразные продукты, требующие утилизации. Работа В.Т. Сидоркина посвящена повышению эффективности и экологической безопасности использования газообразных продуктов переработки сланцев в качестве топлива в энергетических котлах, что позволяет считать тему диссертации вполне *актуальной*.

Обоснованность и достоверность основных научных положений, выводов и рекомендаций. Основные положения, представленные на защиту, получены на основе аналитических исследований, численного моделирования, лабораторных и промышленных экспериментов. Автор разумно сочетает расчёт, физический эксперимент и численное моделирование, сопоставляя их результаты. При этом использованы метрологически аттестованное оборудование, апробированные методики, а результаты опытов и расчётов показали взаимное соответствие. Автор объективно и самокритично сравнивает собственные данные с известными из литературных источников и делает логически правильные выводы. Сказанное позволяет считать основные научные положения, выводы и рекомендации диссертационной работы *обоснованными и достоверными*.

Научная новизна. В работе получены новые и обобщены известные данные о теплотехнических характеристиках продуктов переработки сланцев – генераторного и полукоксового газов. Получены экспериментальные данные об экологических характеристиках новых низкоэмиссионных горелках, разработанных для сжигания генераторного и полукоксового газа. Предло-

жены, запатентованы и исследованы технологические схемы, позволяющие повысить надежность и эффективность и снизить вредные выбросы котельных установок при сжигании генераторного и полукоксового газа. Сказанное приводит к выводу о *научной новизне* основных результатов работы.

Практическая ценность. Особое значение автор придаёт практическому применению своих предложений, понимая, что именно в нём обретает законченность работа инженерного профиля. Автор предлагает и успешно внедряет новые конструкции горелочных устройств и технологические схемы организации топочного процесса на гамме котельных установок производительностью от 25 до 320 т/ч пара при работе как на генераторном и полукоксовом газе, так и в их сочетании с горючим сланцем; предлагает использовать результаты своих исследований как при реконструкции, так и при создании новых энергетических котлов. Дело, на мой взгляд, не только и не столько в многочисленных примерах внедрения в промышленных условиях (хотя они дорогого стоят), сколько в последовательном, методически выверенном и объективном сопоставлении расчётных рекомендаций с данными реализации. Сказанное подтверждает *практическую ценность* диссертации В.Т. Сидоркина.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, неоднократно и успешно докладывались на конференциях различного уровня, где получили высокую оценку специалистов.

Оценка содержания диссертации и автореферата. Диссертация содержит введение, шесть глав, заключение и приложение.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи работы, отмечены научная новизна, практическая значимость полученных результатов и основные положения, выносимые на защиту.

Первая глава – обзорная и «постановочная» – читается с интересом. Обзор хорошо структурирован, снабжён простыми и наглядными иллюстрациями. Глава обозначает проблемы в исследуемой области и подводит к выявлению цели и постановке задач собственного исследования.

Во второй главе на основе анализа оперативных данных, расчетных оценок и экспериментов определены основные характеристики побочных газообразных продуктов переработки сланцев, необходимые для проектирования горелочных устройств, расчетов процессов горения и теплообмена в котлах, а также выполнен анализ свойства дымовых газов, образующихся в процессе их сжигания.

Третья глава посвящена разработке и внедрению горелок для сжигания генераторного и полукоксового газа. На основании расчетных оценок и результатов промышленных испытаний предложены рациональные конструкции горелочных устройств, отличающиеся повышенной надежностью, ремонтпригодностью и улучшенными экологическими показателями. Уточнена методика контроля режимов работы горелок и котла в целом с учетом специфических свойств сжигаемых газов.

Четвертая глава посвящена разработке и внедрению технологических решений, позволяющих повысить надежность хвостовых поверхностей нагрева котлов при сжигании продуктов переработки сланцев и предотвратить шлакование (загрязнения) поверхностей нагрева топки и пароперегревателя при совместном сжигании сланца и продуктов переработки сланцев. По результатам испытаний и длительной эксплуатации котлов подтверждена эффективность предложенных решений.

В пятой главе на основе аналитических и экспериментальных исследований предложены технологические решения, внедрение которых на действующих котлах позволило снизить до требуемого уровня выбросы SO_2 и NO_x при сжигании полукоксового и генераторного газов.

Заключение соответствует полученным результатам.

Содержание автореферата соответствует идеям, тексту и выводам работы.

Замечания по диссертации:

1) К сожалению, в работе не рассмотрена возможность совместного сжигания сланца и продуктов его переработки в котлах с перспективными технологиями сжигания (например, циркулирующим кипящим слоем, низкотемпературным вихрем).

2) По моделированию с помощью компьютерной программы Boiler Designer: не ясно, учитывалось ли изменение присосов по газовому тракту котла на пониженной нагрузке при тестировании программы?

3) По экспериментальным данным испытаний котельных установок: каким образом определялись средневзвешенные значения температуры по газовому тракту котла?

4) Не ясно, из каких соображений рекомендован расход генераторного газа в 20% по тепловыделению в двухсекционной комбинированной горелке EE-G20/2?

5) Не ясно, насколько различаются эксплуатационные затраты при работе котлов на сланце, в различном сочетании сланца и продуктов его переработки и на газообразных топливах?

Замечание по оформлению: в диссертации имеет место использование устаревших терминов (например, «жаропроизводительность» и «калорийность» топлива), незначительные опечатки.

Отмеченные замечания не снижают общего положительного впечатления о работе. Диссертация выполнена на современном и достаточно высоком уровне, по содержанию **соответствует заявленной специальности.**

Заключение по диссертации. Считаю, что кандидатская диссертация В.Т. Сидоркина «Повышение эффективности сжигания побочных газообразных продуктов сланцепереработки в котлах ТЭС» представляет собой научно-квалификационную работу, в которой изложены новые научно-обоснованные технические и технологические решения, имеющие существенное значение для повышения эффективности использования побочных продуктов переработки сланцев (генераторного и полукоксового газов) в энергетике.

Диссертация удовлетворяет требованиям (в том числе п. 9) Положения о порядке присуждения ученых степеней, а В.Т. Сидоркин заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент,
главный научный сотрудник
аналитического отдела № 277,
доктор техн. наук, доцент



Григорьев
Константин
Анатольевич

20.10.2016

ОАО «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И. И. Ползунова» (ОАО «НПО ЦКТИ»)
ул. Атаманская, 3/6, Санкт-Петербург, 191167
тел.: (812) 297-76-91
e-mail: kg1210@mail.ru

Подпись К.А. Григорьева заверяю:

Ученый секретарь ОАО «НПО ЦКТИ»



В.М. Лапунов