



Открытое акционерное общество
«Научно-производственное объединение по
исследованию и проектированию энергетического
оборудования им. И.И. Ползунова»

(ОАО «НПО ЦКТИ»)

191167, Санкт-Петербург, ул. Атаманская, д. 3/6.
Тел. (812) 717-23-79, факс (812) 717-43-00.
ОКПО 05762252. ОГРН 1027809192388
ИНН 7825660956. КПП 784201001
e-mail: general@ckti.ru, www.ckti.ru

№ _____
На № _____ от _____

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

д.т.н., профессор

Михайлов Владимир Евгеньевич



ОТЗЫВ

ведущей организации

ОАО «Научно-производственное объединение по исследованию и
проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова»
(ОАО «НПО ЦКТИ») на диссертацию

Рыжего Ивана Алексеевича

«Обоснование рекомендаций по управлению топочным процессом с
использованием вихревых поворотных горелок на пылеугольных
энергетических котлах», представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 2.4.5. Энергетические системы и
комплексы

Актуальность темы диссертационного исследования определяется
приоритетными направлениями модернизации и технического перевооружения
тепловых электрических станций РФ, сформулированных в Энергетической
стратегии Российской Федерации на период до 2050 года.

Угольная отрасль остаётся важнейшей частью топливного баланса
энергетики России и имеет значительные перспективы развития в ближайшие
десятилетия. Однако развитие отрасли возможно только в условиях внедрения
новых усовершенствованных технологий сжигания угля, способных обеспечить
решение распространённых проблем угольных ТЭС: снижение выбросов
загрязняющих веществ; повышение экономической эффективности; повышение

надёжности работы оборудования в условиях расширения диапазона характеристик сжигаемых углей и др.

Регулирование положения факела по высоте топки, исследуемое в диссертационной работе И.А. Рыжего, является эффективным способом решения ряда эксплуатационных проблем пылеугольных котлов, включая шлакование поверхностей нагрева, резкие колебания температуры газов на выходе из топки, повышенные потери с механическим недожогом и др. Возможность изменения положения факела может рассматриваться как дополнительный способ регулирования температуры перегретого пара. Цель исследований автора заключалась в обосновании рекомендаций по повышению эффективности управления топочным режимом и регулирования температуры перегретого пара на пылеугольных энергетических котлах на основе использования поворотных горелок. Сказанное позволяет считать тему диссертации вполне *актуальной*.

Достоверность и обоснованность результатов работы подтверждается тем, что использованы апробированные методы расчёта и численного моделирования топочного процесса (сертифицированные программы BoilerDesigner и ANSYS Fluent); метрологически аттестованные средства измерений, а результаты расчетов показали удовлетворительное согласование с экспериментальными данными.

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в уточнении расчётной методики определения параметра относительного расположения максимума температур по высоте топки (параметра М) в условиях изменения вектора направления факела. На основании результатов расчётных исследований разработаны технические решения по конструкции первой в РФ вихревой пылегазовой поворотной горелки, в ходе её опытной эксплуатации получена зависимость изменения температуры перегретого пара от величины угла поворота горелки.

Теоретическая значимость результатов диссертационного исследования состоит в обосновании и систематизации данных для дальнейшего изучения влияния регулирования положения факела на работу котла. Уточнение методики определения параметра М позволяет выполнить исследования по оценке эффективности поворотных горелок с точки зрения возможности снижения минимальной нагрузки пылегазового котла, повышения эффективности работы котла в переходных режимах и др.

Практическая ценность полученных в ходе диссертационного исследования результатов заключается в возможности тиражирования конструкции вихревой поворотной горелки для широкого пула котлов РФ с обеспечением расширения диапазона используемых на ТЭС углей.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК и были представлены на научных конференциях.

Диссертация *соответствует заявленной специальности* – 2.4.5. Энергетические системы и комплексы.

Рекомендации по использованию результатов диссертационной работы. Результаты выполненных исследований имеют важное отраслевое значение и могут быть рекомендованы к широкому использованию при проектировании новых котельных установок и при реконструкции действующих котлов.

Содержание **автореферата** соответствует идеям, тексту и выводам работы.

В качестве **замечаний** необходимо отметить следующее:

1) При расчёте котельной установки в рамках диссертационного исследования минимальная из рассматриваемых нагрузок котла составила 50%. Не дано пояснений, почему не рассчитывалась работа установки на более низких нагрузках.

2) Во Введении диссертации среди проблем угольных ТЭС, которые могут быть решены с помощью системы сжигания с регулированием положения факела, отмечено шлакование поверхностей нагрева. В описании экспериментальных исследований ничего не сказано об исследовании данной проблемы после внедрения поворотной горелки.

3) Автором отмечается, что внедрение на котле только одной горелки (при общем количестве 6 шт.) затрудняет оценку влияния горелки на работу котла в целом. Реализовывались ли в ходе испытаний какие-либо специальные мероприятия по оценке влияния на режим конкретной горелки (помимо влияния поворота горелки на температуру перегретого пара)?

4) Конструкция поворотной горелки предусматривает использование раскателей потока аэросмеси с целью снижения образования топливных оксидов азота NO_x . В тексте диссертации отсутствует информация об эффекте снижения выбросов NO_x , зафиксированном в ходе испытаний.

5) В описании экспериментальных исследований сказано, что измерение угла поворота горелки в ходе опытов проводилось с помощью электронного угломера. Однако алгоритм корректировки режима (рис. 5.1) подразумевает контроль текущего положения горелки со щита управления котла. Остаётся неясным, как фактически при эксплуатации горелки фиксируется текущее значение угла поворота.

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

Заключение по работе.

Диссертация И.А. Рыжего «Обоснование рекомендаций по управлению топочным процессом с использованием вихревых поворотных горелок на пылеугольных энергетических котлах» является законченной научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных лично автором исследований, обладающих научной новизной, разработан комплекс технических и технологических решений, внедрение которых позволяет повысить надежность и эффективность управления топочным режимом на пылеугольных котлах, снизить генерацию оксидов азота, что имеет важное значение для энергетической отрасли страны.

Диссертация соответствует требованиям п.п. 9–14 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 № 842 (в действующей редакции), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор – Рыжий Иван Алексеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.4.5. Энергетические системы и комплексы (технические науки).

Отзыв подготовлен в аналитическом отделе и одобрен по результатам обсуждения материалов диссертации на расширенном заседании научно-технического совета ОАО «НПО «ЦКТИ» 27.05.2026, протокол № 2.

Зам. председателя НТС ОАО «НПО ЦКТИ», заместитель генерального директора по научной работе, д.т.н.



Главный научный сотрудник аналитического отдела, д.т.н., доцент

Сухоруков
Юрий
Германович

Григорьев
Константин
Анатольевич

27.05.2026

ОАО «Научно-производственное объединение по исследованию и проектированию энергетического оборудования им. И.И. Ползунова» (ОАО «НПО ЦКТИ»)
Адрес: 191167, Санкт-Петербург, ул. Атаманская, д. 3/6,
www.ckti.ru, e-mail: general@ckti.ru, тел.: (812) 717-23-79.