

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыжего Ивана Алексеевича на тему «Обоснование рекомендаций по управлению топочным процессом с использованием вихревых поворотных горелок на пылеугольных энергетических котлах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы (технические науки)

В условиях сохраняющейся высокой доли угольной генерации в энергобалансе РФ, особенно в Сибири и на Дальнем Востоке, а также при значительном физическом износе оборудования большинства ТЭС задача технического перевооружения котлов с минимальными капитальными затратами является актуальной. Одним из эффективных и малозатратных способов комплексного решения проблем, связанных с нестабильностью характеристик углей (шлакование, недожог, неустойчивость горения и т.п.), является регулирование положения факела по высоте топки. Диссертационная работа Рыжего И.А., направленная на обоснование использования поворотных вихревых горелок и разработку рекомендаций по управлению топочным процессом, безусловно, отвечает современным тенденциям энергетики и поэтому актуальна.

В диссертационном исследовании представлены результаты изменения температуры перегретого пара в котельном агрегате на основе проведенных натурных экспериментальных исследований, а также температуры продуктов сгорания на выходе из топочной камеры посредством аналитических и численных расчетов в зависимости от угла поворота горелочного устройства. Автором предложен комплексный подход к расчету влияния положения факела на температурный режим в топочной камере котельного агрегата, сочетающий нормативный метод (расчет параметра М) и численное моделирование. Разработаны технические решения по устройству поворотной пылегазовой горелки, с применением рассекателей потока аэросмеси для снижения NO_x . Совокупность этих результатов является достаточным доказательством научной новизны работы.

Теоретическая значимость определяется уточнением методики расчёта параметра относительного расположения максимума температур по высоте топки (параметра М) для случая поворотных горелок, а также созданием теоретической базы для дальнейших исследований (снижение минимальной нагрузки, сжигание смеси уголь-газ и др.).

Практическая ценность подтверждается изготовлением и опробованием опытного образца поворотной горелки на котле БКЗ-210-140 Томской ГРЭС-2, разработкой и получением зависимостей контроля топочного режима в автоматическом режиме.

В целом работа оставляет положительное впечатление, но вместе с тем есть ряд замечаний.

1. В названии работы и цели исследования заявлено обоснование рекомендаций по управлению топочным процессом. Однако в автореферате представлены результаты изменения температуры дымовых газов по газоходам котла и температуры перегретого пара, но отсутствует анализ ключевых показателей, таких как КПД котла, полнота выгорания топлива, шлакование поверхностей нагрева и т.п.
2. В работе и выводах указано, что поворот одной горелки позволяет регулировать температуру перегретого пара в диапазоне $\pm 3^\circ\text{C}$, а после замены всех шести штатных горелок на поворотные диапазон регулирования может расширяться до $\pm 20^\circ\text{C}$. Не ясно, основано ли данное заключение на простом линейном масштабировании или были выполнены дополнительные расчёты, учитывающие взаимное влияние факелов от нескольких горелок.
3. В цели работы заявлено повышение эффективности регулирования температуры перегретого пара с использованием поворотных горелок. Однако автор не рассматривает влияние поворотных горелок на надёжность работы металла труб пароперегревателя. В частности, не оценивается, позволит ли инерционность поворотных горелок предотвратить срабатывание главного предохранительного

- клапана при резком росте температуры перегретого пара.
4. Неоднозначно воспринимается верификация результатов расчёта котла в программе BoilerDesigner с опытными данными, полученными в конвективной шахте, тогда как исследование направлено на топочный процесс. Кроме того, в автореферате отсутствует информация о верификации и валидации численной модели, выполненной в ANSYS Fluent.
 5. При обосновании актуальности работы и постановке цели исследования используются разные определения типа котельного агрегата – «промышленный» и «энергетический», что вносит терминологическую неопределенность.

Приведенные замечания не сказываются на оценке высокого уровня диссертационной работы как по объему выполненных исследований, так и по проработанности примененных методов.

Результаты диссертации прошли апробацию на представительных конференциях в России, опубликованы в восьми статьях в ведущих рецензируемых изданиях, включенных в перечень ВАК в качестве рекомендуемых для публикаций результатов диссертационных исследований, имеются три патента на полезную модель.

Считаем, что диссертационная работа «Обоснование рекомендаций по управлению топочным процессом с использованием вихревых поворотных горелок на пылеугольных энергетических котлах» представляет собой завершённое научное исследование и соответствует установленным требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор, Рыжий Иван Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы.

Заворин Александр Сергеевич
доктор технических наук,
профессор НОЦ И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: Zavorin@tpu.ru
Тел.: 8(3822)701777 вн.т. 1612

Гиль Андрей Владимирович
кандидат технических наук,
доцент НОЦ И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики,
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, г. Томск, пр-т Ленина, 30
E-mail: Andgil@tpu.ru
Тел.: +7 (3822) 701777 Вн.т. 1672

Подпись д.т.н. Заворина А.С. и к.т.н. Гиль А.В. удостоверяю.
Ученый секретарь ФГАОУ ВО «Национальный
исследовательский Томский
политехнический университет»



В.Д. Новикова