Приложение
к Исходящему письму
от 14.11.2017
№ 4-Out-3139/17

ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Зимина Артема Павловича
«Совершенствование методики расчета
показателей тепловой экономичности работы оборудования ТЭС»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»
(автореферат размещен на сайте ФГБОУ ВО «ИГЭУ им. В.И. Ленина»)

Актуальность темы диссертации. В процессе эксплуатации объектов теплоэнергетики возникают задачи, связанные с необходимостью расчета технико-экономических показателей работы теплоэнергетического оборудования и ТЭС в целом при проведении тепловых испытаний, а также при составлении ежемесячной отчетности о тепловой экономичности ТЭС. При этом обязательным требованием со стороны нормативных документов, регламентирующих указанные виды работ для объектов энергетической отрасли, является проведение расчетов по сведению материальных и энергетических балансов по технологической схеме ТЭС. Однако процедура сведения балансов на практике не гарантирует достоверность рассчитанных технико-экономических показателей из-за неполноты исходных данных и погрешностей теплотехнического учета, а также ввиду объективных недостатков требований к процедуре сведения балансов, закрепленных в соответствующих нормативных документах. В связи с этим, диссертация Зимина А.П., в которой решается задача повышения объективности расчета показателей тепловой экономичности оборудования ТЭС, является актуальной.

Научная новизна работы обусловлена следующим:
1. На основе подхода регуляризации Тихонова к решению некорректных задач предложена методика оценки соответствия рассчитываемых по данным технического учета невязок материального баланса нормативным метрологическим характеристикам используемых средств измерения с локализацией источника ошибки, получены аналитические и численные решения задачи.
2. Предложенный подход обобщен на методику совместного сведения материальных и энергетических балансов в тепловой схеме ТЭС по данным технического учета, позволяющую учесть различную степень достоверности определения параметров

исходной информации, метрологические и технологические ограничения по всем или некоторым выбранным узлам схемы.

3. Выявлено, что для паротурбинной ТЭС с поперечными связями методика сведения балансов оказывает наибольшее влияние на результаты расчета номинальных значений показателей тепловой экономичности оборудования; при использовании различных методик сведения балансов значения номинального количества сожженного топлива по ТЭС отличаются друг от друга на величину, сопоставимую с утвержденным нормативно-технической документацией по топливоиспользованию резервом тепловой экономичности.

4. Показано, что для парогазовой ТЭС без дожигания топлива в котлах-утилизаторах методика сведения балансов не оказывает значимого влияния на результаты расчета фактических и номинальных значений удельных расходов топлива на отпуск тепловой и электрической энергии, но существенно влияет на результаты расчета промежуточных показателей тепловой экономичности отдельных агрегатов.

Практическая значимость полученных результатов в работе демонстрируется по следующим направлениям: программная реализация разработанных методов по сведению балансов в энергетических системах в виде модуля «Баланс»; внедрение разработанного программного модуля в программно-технический комплекс действующей парогазовой ТЭС, что обеспечило значимое уменьшение различий между фактическими и номинальными значениями промежуточных показателей тепловой экономичности отдельных агрегатов; повышение достоверности результатов расчета составляющих резерва тепловой экономичности оборудования Омской ТЭЦ-4 путем интегрирования предложенной методики совместного сведения материальных и энергетических балансов в программный комплекс «ТЭС-Эксперт». Особый интерес вызывает использование разработанной методики по сведению балансов для уменьшения вероятности совершения ошибок первого и второго рода, что показано в работе на примере обработки результатов гарантийных испытаний турбоагрегата ПТ-26/29-2,9/1,3 Кизеловской ГРЭС. Практическая реализация результатов работы подтверждена тремя актами внедрения.

Вместе с тем, в качестве замечаний необходимо отметить следующее:

1. Проверка эффективности предложенного метода сведения материальных балансов в тепловой схеме турбоустановки при обработке результатов испытаний, выполненная только для одного объекта, не является достаточной для того, чтобы делать какие-либо обобщающие выводы относительно применимости регламентированных нормативными документами методов обработки данных.
2. В автореферате не отражен анализ причины того, что в парогазовых ТЭС методика сведения балансов не оказывает значимого влияния на расчеты ТЭП по станции. Кроме того, отсутствует анализ применения методики для газотурбинных ТЭЦ отопительного и промышленного назначения.

В целом, судя по автореферату, диссертация Зимина А.П. является научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842 с актуальными изменениями и дополнениями), предъявляемым ВАК России к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Зимин А.П. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты».

Негосударственное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Московская школа управления «СКОЛКОВО», Энергетический Центр.
Адрес: 143025, Московская область, Одинцовский район, Сколково, ул. Новая, 100, info@skolkovo.ru, energy@skolkovo.ru.
Тел.: +7 495 539 30 03

Старший аналитик Энергетического Центра
Московской школы управления «СКОЛКОВО»,
канд. техн. наук (спец. 05.14.14)

14.11.2017 **Мельников Юрий Викторович**

Подпись Ю.В. Мельникова заверяю:

Менеджер по работе с персоналом
Московской школы управления «СКОЛКОВО» **Смирнова Виктория Александровна**