

Отзыв официального оппонента
на диссертацию Боруш Олеси Владимировны на тему: «**Эффективность двухтопливных парогазовых установок в условиях регионального топливно-энергетического баланса**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты»

Диссертационная работа Боруш О. В. объемом 240 страниц включает в себя введение, шесть глав, заключение, библиографический список, два приложения.

Актуальность. Обеспечение научно-технического прогресса в энергетике, как базовой отрасли народного хозяйства – одна из основных задач успешного экономического развития страны. В современных условиях новые технологии должны быть ресурсосберегающими, экологически чистыми, с возможно минимальными, технологически осуществимыми затратами на внедрение и освоение. В связи с этим немаловажной является проблема обоснования оптимальных параметров, технологий и рациональных объемов применения различных энергетических установок в условиях топливно-энергетического дисбаланса в стране. Поэтому диссертационное исследование в работе О.В. Боруш, посвященное развитию технологий парогазовых установок, использующих твердое топливо и газ, является **актуальным** и направлено на решение важной государственной проблемы.

Анализ содержания работы. В представленной на отзыв диссертации автором рассмотрены в качестве объекта системных оптимизационных исследований в условиях неопределённости исходной информации двухтопливные парогазовые установки. Работа отличается большой информационной насыщенностью. Диссертантом предложена перспективная структура мощностей ТЭС региональной энергетики на примере Сибирского федерального округа с учетом надежности, экологических, транспортных, инфраструктурных и других ограничений при неопределенности поставки газа. Показано, что ориентироваться следует на парогазовые технологии и определена рациональная доля

ПГУ всех типов в перспективной структуре генерации региона.

Автором выполнен комплексный анализ технологической готовности двухтопливных ПГУ с разработкой теоретических положений для оценки их энергетической эффективности. В работе отмечены характерные черты отечественного энергетического машиностроения и предложена методика ретроспективного анализа, которая позволяет получать среднесрочные оценки развития рынка энергетического оборудования. Такие данные могут быть важны при выборе перспективных технологий развития энергетики регионов.

Следует особенно отметить глубину проработки вопроса, связанного с оценкой эффективности ПГУ в условиях топливно-энергетического баланса региона. Объединение в комплексе исследований различных аспектов видения решаемой проблемы позволило автору сформировать универсальный подход, который возможно масштабировать для решения научных и практических задач.

Соискателем разработаны методические положения для определения эффективности двухтопливных парогазовых установок по показателю межтопливной конкуренции. Применение такого подхода позволяет определять зоны эффективного применения технологий в условиях обеспечения территориальных поставок топлива и энергобалансов при решении практических задач развития региональной энергетики.

Выполненный эксергетический анализ для различных технологических профилей ПГУ показал, что эксергетические КПД по отпуску электроэнергии и эксергии теплоты, а также технико-экономическая эффективность энергоблоков ПГУ выше по сравнению с традиционными пылеугольными паротурбинными энергоблоками. При этом эксергетические удельные затраты на отпуск эксергии от ПГУ меньше, чем для традиционных энергоблоков.

В работе представлено четыре примера решения научно-прикладных задач, связанных с развитием ТЭЦ в г. Северск Томской области и Приморской

ГРЭС, а также территориальных энергосистем РФ. Приведенные примеры подтверждают практическую значимость разработанных методов и подходов.

Научная новизна представленной работы заключается в том, что, на основе разработанных теоретических положений оценки показателей энергетической эффективности и конкурентоспособности двухтопливных парогазовых установок, получены такие новые результаты, как предельные значения термодинамической эффективности данных циклов, количественные показатели масштабов внедрения двухтопливных ПГУ в региональную энергетику. На основе разработанного комплексного подхода к оптимизационному исследованию и энергетическому анализу двухтопливных ПГУ получены новые знания параметрической оптимизации с учетом внешних и внутренних факторов влияния при неопределенности исходной информации, а именно показано, что для различных технологических профилей двухтопливных ПГУ возможно подобрать серийно выпускаемое оборудование, при этом возможно обеспечить высокий уровень эффективности установки.

Научные положения, выносимые на защиту, обладают признаками **научной новизны** и соответствуют поставленной цели и задачам исследования, сформулированным в тексте диссертационной работе.

Практическая значимость результатов работы определяется тем, что они нашли применение в проектной организации ООО «КОТЭС Инжиниринг» при разработке проекта модернизации ТЭЦ г. Северск, а также используются в Новосибирском государственном техническом университете при подготовке магистров и аспирантов. Кроме того, рассчитанные технико-экономические показатели двухтопливных ПГУ ТЭС могут служить информационной базой для обоснования рациональных областей применения ПГУ.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность полученных в работе результатов сомнений не вызывает,

так в диссертации применяются и развиваются общепринятые подходы к моделированию парогазовых установок и станций, используется строгий математический аппарат, предлагаемые методы эксергетического, термодинамического анализа, технико-экономической оптимизации и алгоритмы расчетов апробированы на практике. Результаты работы внедрены и используются в исследовательских и проектных организациях.

Личный вклад соискателя, апробация работы и подтверждение опубликованных основных положений работы.

Основные теоретические положения и результаты диссертации докладывались на международных и всероссийских форумах, конференциях.

По теме диссертации автором опубликовано 47 работ, в том числе 13 статей в ведущих журналах, входящих в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени доктора наук, 6 статей в зарубежных изданиях, индексируемых международными базами WoS и Scopus, а также 4 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и 1 монография.

В диссертации четко обозначен личный вклад соискателя с подробным указанием вклада коллег и научного консультанта, имеются необходимые ссылки и отмечены результаты использования научных работ, выполненные автором лично или в соавторстве.

Представленная на отзыв диссертационная работа выполнена на достаточно высоком профессиональном уровне, очевиден научный **вклад автора** в развитие комплексного системного анализа теплоэнергетических установок.

Вместе с тем по представленной диссертационной работе имеется несколько **вопросов и замечаний**:

1. При решении задачи, связанной с определением рациональной доли ПГУ в перспективной структуре генерации региональной энергетики, учитываются ли затраты на освоение рассматриваемого оборудования?
2. Каким образом в предлагаемом комплексном подходе к оптимизаци-

онному исследованию учитывались ограничения на внутриоптимизационные зависимые параметры ПГУ?

3. В разработанном автором подходе для определения конкурентоспособности двухтопливных ПГУ в условиях изменения ценовых соотношений на топливо не рассмотрены капиталовложения, почему? Как изменится результат сравнения двухтопливных ПГУ с рассматриваемыми в работе технологиями, если учесть капиталовложения?

Замечания

1. В работе не отражена динамика изменения потребности Сибирского региона в тепловой энергии.

2. По тексту диссертации имеются опечатки.

Заключение

Приведенные выше замечания не снижают общего положительного впечатления от диссертационной работы О.В. Боруш. Содержание работы, а именно, результаты и выводы, полученные Боруш О.В. в представленной диссертационной работе позволяют судить о том, что на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения и подходы, которые в совокупности можно квалифицировать как решение комплексной научной проблемы, имеющей важное хозяйственное значение для энергетической отрасли, в области создания и совершенствования двухтопливных парогазовых установок, направленной на решение проблем развития региональной энергетики за счет повышения эффективности технологических процессов производства электрической и тепловой энергии.

Диссертационная работа Боруш О.В. на тему «Эффективность двухтопливных парогазовых установок в условиях регионального топливно-энергетического баланса» представляет собой завершенное исследование, содержит новые научные результаты и положения. является научно-квалифицированной работой, обладающей научной новизной. Основные положения диссертации достаточно полно отражены в публикациях автора в изда-

ниях, рекомендованных ВАК РФ.

Содержание автореферата в полной степени отражает основные положения и выводы диссертации.

На основании изложенного можно сделать заключения о том, что диссертационная работа О.В. Боруш «Эффективность двухтопливных парогазовых установок в условиях регионального топливно-энергетического баланса» соответствует требованиям, предъявляемым пп.9-14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 (ред. от 01.10.2018) к докторским диссертациям, а её автор Боруш Олеся Владимировна заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.14 – «Тепловые электрические станции, их энергетические системы и агрегаты».

Официальный оппонент

доктор технических наук, доцент
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего об-
разования «Казанский государственный
энергетический университет»,
Проректор по ИР

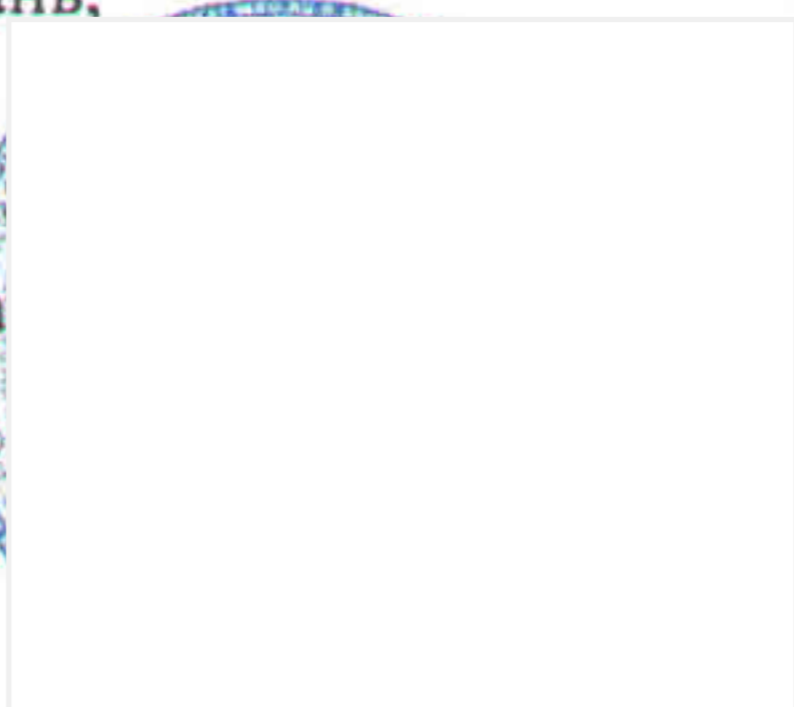


Ахметова Ирина Гареевна

Дата: «07» ноября 2019 г.

Подпись Ахметовой И.Г. удостоверяю

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
образования «Казанский государственный
энергетический университет»
420066, Россия, г. Казань,
ул. Красносельская, 51
тел. 8 (843) 519-42-02,
e-mail: irina_akhmetova



*Проставил в копии 4.12.19
Уч. секр. Шамшур / Чогаев В.А.
С ознакомлением
06.12.2019
В.У. / Боруш О.В. /*

