

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Садкина Ивана Сергеевича на тему: «Комплексный анализ установок на основе CO_2 циклов с кислородным сжиганием метана», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы

Актуальность темы диссертационной работы не вызывает сомнений, поскольку разработка теоретических основ инновационных технологий в области энергетики объясняется необходимостью повышения эффективности использования топливно-энергетических ресурсов, снижения вредного влияния на окружающую среду, роста конкурентности промышленного и агропромышленного секторов национальной экономики.

В диссертационной работе Садкиным И.С. поставлена и успешно решена задача определения комплекса показателей эффективности установок на основе кислородно-топливных CO_2 циклов различных конфигураций с использованием в качестве рабочего тела сверхкритического диоксида углерода. Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, включает решение научной задачи, имеющей значение для развития энергетики.

В ходе исследования соискателем разработаны методы термодинамического, энергетического и технико-экономического анализа установок на основе CO_2 циклов разных конфигураций, проанализировано влияние параметров рабочего тела на термодинамическую эффективность и технико-экономическую эффективность технологических схем, реализующих эти циклы, доказана перспективность установок на основе кислородно-топливных CO_2 циклов различных конфигураций с использованием в качестве рабочего тела сверхкритического диоксида углерода.

Исследование соответствует паспорту научной специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы, направлениям исследования по пп. 1, 2, 3, 7: соискателем разработаны новые методы, основанные на математическом моделировании, исследована новая технология, определено влияние технических решений на их финансово-экономические и инвестиционные показатели.

Научная новизна полученных в диссертационном исследовании результатов заключается:

- в разработке и научном обосновании новых технических решений создания энергетических установок на основе CO_2 циклов с учетом процесса непрерывного обновления состава рабочего тела и изменения его термодинамических свойств (технические решения по производству электроэнергии на основе CO_2 циклов с нулевыми выбросами, защищены патентами РФ);

- в разработке комплекса методик термодинамического, энергетического и технико-экономического анализа установок на основе CO_2 циклов с учетом процесса непрерывного обновления состава рабочего тела и изменения его термодинамических свойств;

- в получении новых результатов математического моделирования и установления характера функциональных зависимостей энергетических и технико-экономических показателей исследуемых энергетических установок на основе CO_2 циклов от их термодинамических параметров.

Обоснованность и достоверность полученных соискателем результатов обеспечивается использованием комплекса теоретических методов, применяемых для термодинамического анализа энергетических установок, методов технико-экономического анализа, адекватных объекту исследования, хорошей согласованностью при сопоставлении с результатами других исследователей.

Практическая значимость разработанных технических решений определяется перспективностью и целесообразностью их применения в рамках дальнейшего развития энергетики.

Основные положения и результаты диссертационного исследования достаточно полно опубликованы (36 печатных работ, в т. ч. числе 2 статьи в рецензируемых изданиях, рекомендуемых ВАК, 10 статей в изданиях, индексируемых в международных базах данных Web of Science и/или Scopus).

По автореферату диссертации имеются отдельные вопросы и замечания:

1. На стр. 10 уравнение скорее отражает результаты процесса теплообмена между потоками рабочего тела в регенераторе, а не сам процесс теплообмена, поэтому название уравнения, возможно, следовало бы скорректировать. Кроме того, общий вид зависимости для нахождения энтальпий записан в виде $h = f(t; p; s)$, т.е. по трем термодинамическим параметрам (температуре, давлению и энтропии).

2. Учитывая, что соискатель при сравнении новой технологии с существующими обращается к такому критерию как мультипликативный эффект, желательно было бы указать, какие показатели конкретно учитывались при его определении.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости полученных автором в ходе диссертационного исследования результатов.

Представленная Садкиным Иваном Сергеевичем на защиту диссертация на тему «Комплексный анализ установок на основе CO₂ циклов с кислородным сжиганием метана» относится к техническим наукам, по содержанию соответствует паспорту специальности 2.4.5 – Энергетические системы и комплексы, по актуальности, научной новизне, практической значимости, объему и уровню проведенных исследований и полноте публикаций соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09 2013 г. (в актуальной редакции), а ее автор Садкин Иван Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 - Энергетические системы и комплексы (техничес

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика и теплотехника»
Белорусского национального технического университета, д.т.н., профессор

В.А. Седнин

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

В.А. Седнин

Адрес: проспект Независимости, 65, Минск, Республика Беларусь, 220013.
Белорусский национальный технический университет.

Телефоны/e-mail: +375 29 632 10 37, +375 17 361 70 37 / vsednin@bntu.by

*Поступил в совет 20.04.2026 г.
З.с. секретарь Де Вуц Борису Д.В.*