

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Печенкина Александра Вадимовича на тему «Утилизация водородсодержащих отходов нефтепереработки в гибридной энергосистеме с высокотемпературным топливным элементом»**, представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы».

Тема диссертационного исследования является актуальной, поскольку направлена на разработку технологий генерации энергии с использованием передовых решений с минимальным углеродным следом. В представленной работе предлагается использовать в качестве источника топлива газовые отходы нефтехимических производств. Для решения данной задачи становится целесообразно применение гибридной энергетической системы на основе топливного элемента и газовой турбины. Твердооксидный топливный элемент позволяет использовать различные виды водородсодержащего топлива, что делает систему более универсальной и эффективной. Такая установка может значительно снизить выбросы парниковых газов и повысить эффективность всей системы. При этом электрический КПД может превышать 60%, а общий - 97%. С учетом стратегии «нулевого выброса» парниковых газов предлагается оборудовать гибридные энергосистемы модулем улавливания CO₂. Проектирование такой схемы предусматривает подготовку и риформинг топлива, оптимизацию материальных потоков между установками для эффективного производства энергии.

Научная новизна данного исследования заключается в создании математической модели и расчета эффективности гибридной энергосистемы, способной использовать газовые отходы нефтехимической промышленности в качестве топлива. В ходе экспериментальных исследований были разработаны композиции материалов для уменьшения содержания соединений серы в топливном газе до уровня ниже 1,5 ppm, что позволяет обеспечить высокую производительность и экологическую безопасность установки. Разработанная математическая модель была использована для создания различных архитектур гибридной энергосистемы с высокой энергоэффективностью и низким уровнем эмиссии парниковых газов. В диссертации представлена технологическая схема и математический расчет основных параметров опытно-промышленной гибридной энергосистемы электрической мощностью 30 кВт, для работы на газообразном топливе из отходов нефтехимической промышленности.

Практическая значимость работы заключается в том, что она позволяет прогнозировать параметры функционирования гибридной энергосистемы в зависимости от типа и состава используемого топлива, а также от архитектуры используемого оборудования и характера движения материальных потоков между блоками. Представленный способ подготовки газовых отходов нефтехимической промышленности может быть

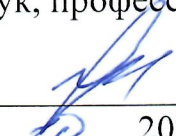
использован как для топливных элементов, так и для предприятий энергетического сектора.

Результаты проведенных исследований были должным образом апробированы и опубликованы в 13 статьях, включая 4 статьи в журналах из перечня ВАК РФ, 5 статей в международных базах данных Scopus и Web of Science, а также представлены в виде 4 докладов на международных и всероссийских научных конференциях.

Рассматриваемая диссертация соответствует научной специальности 2.4.5 – «Энергетические системы и комплексы». Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении научных степеней».

Считаю, что автору диссертации «Утилизация водородсодержащих отходов нефтепереработки в гибридной энергосистеме с высокотемпературным топливным элементом», Печенкину Александру Вадимовичу, может быть присуждена учёная степень кандидата технических наук по 2.4.5 - Энергетические системы и комплексы.

Заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции» Белорусского национального технического университета,
доктор технических наук, профессор


«23» 2023 г.

Карницкий Николай Борисович

Республика Беларусь,
220013, г. Минск,
пр. Независимости, 65
тел. 8(017)293-91-45
e-mail: tes@bntu.by

