

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ключинского Владислава Петровича «Моделирование и оптимизация полигенерационных турбоустановок на основе низкокипящих рабочих тел», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.04 – Промышленная теплоэнергетика

Диссертационная работа Ключинского В. П. посвящена разработке схем и научного обеспечения проектирования энергоэффективных полигенерационных турбоустановок на основе низкокипящих рабочих тел.

Актуальность темы диссертации обусловлена тем, что предложенные в работе технологические схемы полигенерационного получения различных видов энергии универсальны и могут быть применены в различных отраслях промышленности для утилизации вторичных энергетических ресурсов.

На мой взгляд, к наиболее важным результатам можно отнести следующие:

1) новые технологические схемы совместного получения энергии (тепловой, электрической, холода) и углекислоты в газообразном и жидком агрегатном состоянии;

2) математическую модель полигенерационных установок на основе низкокипящих рабочих тел, а также объект интеллектуальной собственности – программу для ЭВМ, которые позволяют моделировать и производить оптимизацию полигенерационных установок;

3) результаты численных исследований термодинамической эффективности турбоустановок на перегретом паре и с промежуточным перегревом озонобезопасных низкокипящих рабочих тел; полученную и верифицированную зависимость эксергетического КПД турбоустановок от температуры рабочего тела при термодинамически оптимальных значениях давления, работающую в актуальном для турбоустановок на низкокипящих рабочих телах в диапазоне температур от 100 до 300 °С с погрешностью не превышающей 10 %, что вполне достаточно для заявленных целей (предварительной оценки эффективности низкокипящих рабочих тел);

4) усовершенствованную методику оценки технико-экономических показателей эффективности, применимую к полигенерационным установкам на сверхкритических параметрах рабочего тела, а также полученные результаты термодинамического и технико-экономического анализа полигенерационных установок.



Практическая значимость работы состоит в разработке компьютерной программы, полученной эмпирическим путем зависимости и полученных результатов технико-экономического анализа, которые могут быть использованы проектными организациями в качестве научного обеспечения при проектировании полигенерационных установок на основе низкокипящих рабочих тел. Результаты диссертационной работы нашли практическое применение в НИР кафедры «Промышленная теплоэнергетика и экология» ГГТУ им. П.О. Сухого и на ПУП «Белстеклопром».

Достоверность полученных результатов подтверждается верификацией математической модели на действующие мини-ТЭЦ и сопоставлением полученных результатов с результатами других авторов, большим количеством публикаций в рецензируемых журналах.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

- 1) Рис. 3 требует пояснений: по крайней мере, необходимо расшифровать позиции 1–4 и объяснить ход зависимостей.
- 2) На рис. 4 и 5 следует уточнить: Температура, °С.
- 3) На рис. 6 и 7 представлен широкий ряд анализируемых низкокипящих рабочих тел, но в тексте автореферата не указано, по какому критерию происходил их отбор.


Несмотря на указанные замечания, автореферат позволяет сделать вывод, что диссертационная работа Ключинского В.П. является оригинальным исследованием, вносящим научный вклад в выбранное направление развития инженерии и обладающая большой перспективой использования на практике в промышленности. Работа выполнена на достаточно высоком научном уровне, отвечает всем требованиям ВАК, предъявляемым к диссертационным исследованиям, а ее автор, Ключинский Владислав Петрович, заслуживает присуждения искомой степени.


Ведущий научный сотрудник ГНУ  
«Институт механики металлополимерных  
систем им. В.А. Белого НАН Беларуси»,  
академик Российской академии естествознания,  
д.т.н., профессор

 Гольдаде Виктор Антонович

Тел. (29) 3476442,  
E-mail: [victor.golyada@gmail.com](mailto:victor.golyada@gmail.com)  
Адрес: г. Гомель, ул. Кирова, 32а



Послужила в совет 21.02.2024  


Сотрудник олимпиады  
27.07.2024  
  
Ключинский В.П.