

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Петрова Михаила Михайловича
«Оценка эффективности утилизации теплоты в системах вентиляции с использованием тепловых насосов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение

Рецензируемая диссертационная работа посвящена оценке и повышению эффективности систем утилизации теплоты удаляемого воздуха в системах вентиляции и кондиционирования (СКВ) при помощи парокомпрессионных тепловых насосов (ТН). В частности, в работе с теоретической и практической точек зрения автором рассмотрены условия работы воздухо-воздушных ТН, встроенных в приточно-вытяжные установки, а также факторы, влияющие на их энергоэффективность.

Применение ТН в комбинации с пластинчатыми рекуператорами в системах вентиляции позволяет существенно снизить затраты тепловой и электрической энергии на подогрев приточного воздуха (например, в системах СКВ плавательных бассейнов). Учитывая современные тенденции на повышение энергоэффективности технических решений, рассматриваемая тема исследования условий работы и применения ТН является перспективной и актуальной.

Теоретическая значимость работы обусловлена в установлении ряда закономерностей, описывающих рабочий цикл одноступенчатых парокомпрессионных ТН, установленных в СКВ.

В то же время, **научная новизна** работы обусловлена разработкой математической модели работы приточно-вытяжной установки, включающей в себя пластинчатый рекуператор и ТН, а также получением новых зависимостей между параметрами работы ТН: коэффициентом преобразования, критерием Клаузиуса, температурами хладагента и модифицированным показателем качества хладагента.

Разработка рекомендаций по проектированию приточно-вытяжных установок со встроенными ТН различной компоновки и различными хладагентами, методических указаний по расчёту, а также разработка соответствующего программного расчётного комплекса придает работе **практическую значимость**.

Достоверность полученных результатов подтверждена натурными исследованиями: автором подтверждена адекватность математической модели путем сравнения с результатами эксперимента.

Основное содержание работы достаточно полно отражено в 9 публикациях, из которых 5 опубликованы в ведущих научных изданиях, рекомендуемых ВАК РФ. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ. Результаты диссертационной работы представлены на региональных и международных научных конференциях.

После ознакомления с авторефератом возникли некоторые замечания и вопросы:

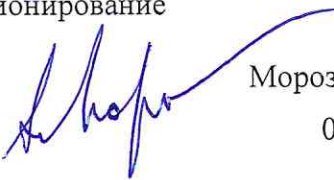
1. Рассматривалась ли автором параметр тепловой эффективности (%) ТН и его взаимосвязь с другими параметрами рабочего процесса?
2. На рис.8,9 автореферата показаны исследуемые данные в диапазоне температур наружного воздуха от минус 16°C до плюс 6°C. При какой минимальной величине температуры наружного воздуха возможно применение установки ТН в сочетании с пластинчатым рекуператором? Чем обусловлена эта граница?
3. Исследовался ли автором вопрос изменения коэффициента теплопередачи вследствие образования пленки конденсата на внешней поверхности трубок испарителя ТН?

Указанные замечания носят частный характер и не снижают общего качества представленной к защите работы.

По объему и содержанию автореферат полностью удовлетворяет предъявляемым требованиям. На основании представленных в автореферате материалов следует заключить, что диссертационная работа Петрова М. М. по её теоретическому уровню, практической ценности может быть оценена как актуальное и достоверное научное исследование, содержащее элементы новизны и имеющее практическую значимость. Диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Правительством Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор **Петров Михаил Михайлович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

Доцент кафедры
«Теплогасоснабжение и вентиляция» ФГАОУ ВО
«Уральский федеральный университет имени
первого Президента России Б.Н. Ельцина»,
канд. техн. наук по специальности: 05.23.03 –

Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование
воздуха, газоснабжение и освещение

 Морозов Антон Юрьевич

01.09.2026

620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19

+7(343)375-41-56, e-mail: anton.morozov@urfu.ru

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

 А.Ю. Морозов


Подпись
заверяю

СЯЩИЙ ДОКУМЕНТОВЕД
УДИОВ

 ЖУКОВАС.В.