

ОТЗЫВ

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

Целью работы, согласно представленному автореферату, является оценка и повышение эффективности систем утилизации теплоты удаляемого вентиляционного воздуха путем применения парокомпрессионных тепловых насосов в системах вентиляции и кондиционирования воздуха.

Автор выполнил экспериментальные и численные исследования теплового насоса. Проанализировал и обобщил полученные материалы своих исследований, разработал математическую модель совместного расчета воздушного теплового насоса и приточно-вытяжной установки с утилизатором «воздух-воздух», а также программный комплекс, позволяющий рассчитывать такие вентиляционные установки.

Большой интерес вызывает научная новизна исследования, в частности: полученные автором критериальная зависимость для действительного коэффициента преобразования; математическая модель совместной работы приточно-вытяжной установки и встраиваемого воздушного теплового насоса; модифицированный показатель качества хладагента, равный произведению критерия Клаузиуса и предлагаемого температурного симплекса; критериальная зависимость действительного коэффициента преобразования энергии от модифицированного показателя качества; полученные автором аппроксимирующие уравнения для определения энтальпии и энтропии хладагента в зоне перегретого пара.

Положения, выносимые на защиту, соответствуют цели и задачам исследования. Достоверность результатов исследований подтверждена сходимостью результатов численного эксперимента с данными экспериментального исследования.

Работа является завершенным научным исследованием, соответствует уровню кандидатской диссертации, апробирована и внедрена в практику проектирования и учебный процесс. По теме диссертации Петровым Михаилом Михайловичем опубликовано девять научных трудов, из них: пять статей в журналах, рецензируемых ВАК Минобрнауки РФ, четыре статьи в прочих научных изданиях. Также автором получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

По автореферату имеется следующее **замечание**: в автореферате на рисунке 6 представлены приточно-вытяжные установки с пластинчатым перекрестноточным утилизатором. Необходимо также рассмотреть, как меняются энергетические

характеристики теплового насоса при применении роторных регенеративных утилизаторов.

Замечание носит не принципиального характера и не оказывает влияния на общую положительную оценку диссертации. Таким образом, диссертационная работа **Петрова Михаила Михайловича** на тему «Оценка эффективности утилизации теплоты в системах вентиляции с использованием тепловых насосов» является завершенной самостоятельной научно-исследовательской работой, имеющей определенную научную и практическую значимость для дальнейшего развития вопросов утилизации теплоты в системах вентиляции и кондиционирования воздуха, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 «сентября» 2013 года № 842.

Петров Михаил Михайлович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение.

11.09.2026 г.

Кандидат технических наук по специальности
05.23.03 – Теплоснабжение, вентиляция,
кондиционирование воздуха, газоснабжение
и освещение, доцент, доцент кафедры
теплогазоводоснабжения

Монаркин
Николай Николаевич



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
Ведущий специалист по персоналу
управления кадрового обеспечения

Наименование организации: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вологодский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВоГУ»).

Почтовый адрес организации: 160000, Россия, Вологодская область, город Вологда, улица Ленина, дом 15.

Телефон: (8172) 53-19-49.

Адрес электронной почты: kanz@vogu35.ru.