

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Петрова Михаила Михайловича**  
на тему «**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, кондиционирования воздуха, газоснабжение и освещение»

Диссертация Петрова Михаила Михайловича посвящена актуальной теме повышения энергетической эффективности систем вентиляции и кондиционирования воздуха за счёт применения парокомпрессионных тепловых насосов для утилизации теплоты удаляемого воздуха.

Достоинством работы является комплексный подход к решению проблемы, включающий разработку математической модели, её экспериментальную верификацию, создание программного комплекса HeatPumpАН и технико-экономическую оценку эффективности применения воздушных тепловых насосов в приточно-вытяжных установках.

Научная новизна исследования состоит в разработке математической модели совместной работы приточно-вытяжной установки и встраиваемого воздушного теплового насоса; выявлении критериальной зависимости действительного коэффициента преобразования от критерия Клаузиуса; обосновании модифицированного показателя качества хладагента FOM, учитывающего критическую температуру; а также в получении критериальной зависимости КПЭ от FOM в виде полинома второй степени.

Практическая значимость работы заключается в разработке инженерного программного комплекса HeatPumpАН (свидетельство о регистрации № 2025689712), позволяющего выполнять расчёт приточно-вытяжных установок со встраиваемыми воздушными тепловыми насосами различной компоновки и визуализировать результаты на lgP-h и I-d диаграммах; в создании методических указаний и рекомендаций по проектированию таких систем; а также в определении условий экономически целесообразного применения различных компоновок с учётом климатических условий регионов Российской Федерации (сроки окупаемости от 4,5 до 10 лет). Результаты внедрены в практику проектирования ООО «ЭКСПЕРТ-ПРОЕКТ» и в учебный процесс СПбГАСУ, что подтверждено соответствующими документами.

По автореферату имеется следующее замечание:

- в автореферате отсутствуют конкретные значения экономии тепловой энергии и не указаны температурные условия проведения эксперимента, что затрудняет количественную оценку энергосберегающего эффекта.

Однако данное замечание не снижает общей положительной оценки работы. Диссертация Петрова Михаила Михайловича «Оценка эффективности утилизации теплоты в системах вентиляции с использованием тепловых насосов» отвечает требованиям п. 9 (Постановление правительства РФ от 24 сентября 2013 года №842 (с изменениями и дополнениями), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает, присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.1.3 – «Теплоснабжение, вентиляция, кондиционирования воздуха, газоснабжение и освещение».

И.о. заведующего кафедрой «Теплогазоснабжение и вентиляция», Федерального государственного автономного образовательного учреждения Высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» (677013, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Кулаковского 50, каб. 415, эл.почта: egor-sakha@mail.ru, кандидат технических наук (2.1.3 – Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение)

Слободчиков Егор Гаврильевич  
02.09.26

Доцент кафедры «Теплогазоснабжение и вентиляция», Федерального государственного автономного образовательного учреждения Высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова» (677013, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Кулаковского 50, каб. 413, эл.почта kozlov.ta@s-vfu.ru), кандидат технических наук (2.1.3 – Теплогазоснабжение, вентиляция, кондиционирование воздуха, газоснабжение и освещение)

Козлов Тимур Алексеевич

