

УДК: 697.9

МОДЕРНИЗАЦИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯТОРНЫМ АГРЕГАТОМ В СПОРТИВНОМ КОМПЛЕКСЕ

ПРОХОРОВ Кирилл Евгеньевич

студент

Научный руководитель: ГИЛЬФАНОВ Камиль Хабибович

доктор технических наук, профессор

Казанский государственный энергетический университет

г. Казань, Россия

Статья посвящена комплексному анализу современных энергосберегающих технологий в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха (ОВКВ). Рассмотрены ключевые направления модернизации: внедрение интеллектуального управления и рекуператоров тепла в системах вентиляции, утилизация вторичных энергоресурсов (в частности, тепловых потерь силовых трансформаторов) для целей отопления, а также инновационные решения для автономных малоэтажных зданий, использующие комбинированную рекуперацию и естественную энергию. Проведена классификация и оценка эффективности основного рекуперативного оборудования. Делается вывод о необходимости перехода к интегрированным энерготехнологическим системам для достижения значительного снижения энергопотребления и повышения экологической устойчивости объектов.

Ключевые слова: энергоэффективность, системы вентиляции, рекуперация тепла, малоэтажные здания, рекуперативное оборудование, энергосбережение.

Повышение энергоэффективности зданий и инженерных систем — ключевой вызов XXI в. для устойчивого развития и ресурсосбережения. Значительная доля энергопотребления объектов приходится на системы ОВКВ. Современный подход направлен не только на снижение прямого потребления, но и на максимальную утилизацию вторичных энергоресурсов. Данная статья комплексно анализирует инновационные решения по модернизации ОВКВ, основанные на рекуперации тепла и использовании возобновляемых источников энергии.

Модернизация систем вентиляции через совершенствование технологий оборудования, актуализация нормативной базы, в частности СП 60.13330.2020, ужесточает требования к эффективности систем зданий. Изношенные вентиляционные системы неэффективны, энергоемки и шумны. Модернизация начинается с аудита для выявления проблемных зон [3, с. 83].

Ключевыми технологиями повышения эффективности являются: рекуператоры тепла, позволяющие утилизировать тепловую

энергию удаляемого воздуха для подогрева приточного, что ведет к прямой экономии на отоплении и снижению углеродного следа. Умные системы управления, оснащенные датчиками CO_2 , температуры и влажности адаптируют производительность вентиляции в реальном времени, обеспечивая оптимальное качество воздуха при минимальных энергозатратах [3, с. 84]. Такая модернизация представляет собой комплексное мероприятие, направленное на достижение безопасных условий труда, энергоэффективности и экологической безопасности.

Утилизация тепловых потерь силовых трансформаторов для систем отопления. Значительный потенциал энергосбережения на объектах электроэнергетики связан с использованием тепла, выделяемого силовыми трансформаторами в процессе работы. Компьютерное моделирование электромагнитных и теплофизических процессов, проведенное в среде ANSYS Workbench для трансформатора ТМ-1600/10, подтвердило, что отбор тепловых потерь (до 18 кВт) не нарушает его эксплуатационных характеристик. На основе

анализа предложена автоматизированная масляно-водяная система утилизации. Ее принцип действия заключается в отборе горячего масла из бака трансформатора и его подаче в теплообменник «масло–вода», где нагревается теплоноситель системы отопления здания. Управление осуществляется контроллером, учитывающим температуру масла и наружного воздуха. Расчеты показывают, что тепла, утилизируемого от одного трансформатора, достаточно для отопления помещений общей площадью 120–140 м² [1, с. 49-51].

Инновационные решения для индивидуально отапливаемых зданий малоэтажного строительства особую актуальность имеют автономные энергоэффективные системы. Представлено инновационное устройство приточно-вытяжной вентиляции с естественной циркуляцией, конструктивной основой которого является кожухотрубный рекуператор, выполненный по схеме «труба в трубе». Уникальность системы – в последовательной утилизации нескольких видов энергии для подогрева приточного воздуха (Δt_{Σ}): теплота дымовых газов от котла (Δt_1) в основном

рекуператоре. Теплота удаляемого воздуха (Δt_2) через стенку вытяжного канала. Теплота солнечной радиации и трансмиссионных потерь (Δt_3), аккумулируемая в щелевом канале навесного светопрозрачного фасада за счет «парникового эффекта» [2, с. 4-5].

Выбор типа рекуператора зависит от технико-экономического обоснования, учитывающего климатические условия, параметры воздуха и архитектурные ограничения. Анализ демонстрирует, что современные энергосберегающие технологии для систем ОВКВ разнообразны и высокоэффективны. Стратегия модернизации должна быть комплексной: от внедрения интеллектуального управления и рекуперации тепла до создания интегрированных решений по утилизации вторичных ресурсов (тепло оборудования, солнечная энергия). Широкое внедрение этих технологий способно обеспечить значительное снижение эксплуатационных расходов, повышение энергетической независимости объектов и выполнение строгих экологических нормативов, что является основой для устойчивого развития строительного и энергетического комплексов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гильфанов К.Х., Гайнуллин Р.Н., Нгуен Тиен Энергосберегающая система отопления объектов электроэнергетики // Вестник КГЭУ. – 2020. – № 1(45). – С. 46-53.
2. Липко В.И., Широкова О.Н. Инновационная модернизация отопительно-вентиляционных устройств для малоэтажных индивидуально отапливаемых зданий // Вестник науки и образования Северо-Запада России. – 2015. – Т. 1, № 4. – С. 1-7.
3. Поснов И.С., Лизихина И.А. Модернизация системы вентиляции совершенствованием технологий оборудования // Техносферная безопасность – наука XXI века. I ВРНПК. – 2023. – С. 83-84.

UDC: 697.9

MODERNIZATION OF THE AUTOMATED CONTROL SYSTEM WITH A FAN UNIT IN THE SPORTS COMPLEX

PROKHOROV Kirill Evgenievich

Student

Kazan State Power Engineering University

Kazan, Russia

Scientific Supervisor: **GILFANOV Kamil Khabibovich**

Doctor of Sciences in Technology, Professor at the Department of Electrical Engineering

Kazan State Power Engineering

University, Kazan

The article is devoted to a comprehensive analysis of modern energy-saving technologies in heating, ventilation and air conditioning (HVAC) systems. The key areas of modernization are considered: the introduction of intelligent control and heat recuperators in ventilation systems, the utilization of secondary energy resources (in particular, heat losses from power transformers) for heating purposes, as well as innovative solutions for autonomous low-rise buildings using combined heat recovery and natural energy. The classification and evaluation of the effectiveness of the main regenerative equipment has been carried out. It is concluded that it is necessary to switch to integrated energy technology systems in order to achieve a significant reduction in energy consumption and increase the environmental sustainability of facilities.

Keywords: energy efficiency, ventilation systems, heat recovery, low-rise buildings, regenerative equipment, energy saving.
