УДК 811

СОВРЕМЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ОТОПЛЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ЗДАНИЙ

Мусаева Дженнет, Дженнелова Гульджемал

преподаватели

Мухтарова Гозель Иннтизаровна, Рамазанов Рамазан Бекмурадович

студенты

Туркменский государственный архитектурно-строительный институт

г. Ашхабад, Туркменистан

Аннотация. Современные инженерные системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий представляют собой сложнейший комплекс взаимосвязанных подсистем, обеспечивающих поддержание оптимального микроклимата и чистоты воздушной среды в закрытых помещениях. В условиях ужесточения экологических требований к объектам капитального строительства и стремления к максимальной энергоэффективности эти системы превращаются в ключевой элемент интеллектуального управления зданием. Комфортные параметры температуры, влажности, подвижности и газового состава воздуха напрямую влияют на работоспособность, самочувствие и здоровье находящихся в здании людей. Интеграция передовых климатических комплексов позволяет минимизировать затраты энергоресурсов при одновременном повышении качества внутренней среды.

Ключевые слова: инженерные системы, отопление, вентиляция, кондиционирование, микроклимат, рекуперация тепла, энергоэффективность, автоматизация зданий, противодымная защита, качество воздуха

MODERN ENGINEERING SYSTEMS FOR HEATING, VENTILATION, AND AIR CONDITIONING OF BUILDINGS

Musayewa Jennet, Jennelowa Guljemal

lecturers

Muhtarowa Gozel Intizarowna, Ramazanow Ramazan Bekmyradowic

students

Turkmen State Institute of Architecture and Construction

Ashgabat, Turkmenistan

Abstract. Modern engineering systems of heating, ventilation, and air conditioning in buildings represent a complex set of interconnected subsystems that ensure the maintenance of an optimal

microclimate and clean air environment in enclosed spaces. Amid tightening environmental requirements for capital construction projects and the pursuit of maximum energy efficiency, these systems are turning into a key element of intelligent building management. Comfortable parameters of temperature, humidity, mobility, and gas composition of the air directly affect the performance, well-being, and health of people inside the building. The integration of advanced climate systems makes it possible to minimize energy resource costs while simultaneously improving the quality of the indoor environment.

Keywords: engineering systems, heating, ventilation, air conditioning, microclimate, heat recovery, energy efficiency, building automation, smoke protection, air quality

Введение

Инновационные системы отопления переходят от традиционных радиаторных схем к низкотемпературным панельным поверхностным системам, включая водяные теплые полы, стены и потолки. Использование энергоэффективных источников тепла, таких как геотермальные тепловые насосы, солнечные коллекторы и конденсационные котлы, позволяет существенно сократить потребление ископаемого топлива. Интеллектуальные термостаты и погодозависимая автоматика регулируют подачу теплоносителя в каждый отдельный контур с точностью до десятых долей градуса. Равномерное распределение тепла излучением создает максимальный комфорт для человека при снижении общей температуры воздуха в помещении.

Системы вентиляции современных зданий эволюционировали в сторону приточно-вытяжных установок с обязательной рекуперацией тепла и энергии удаляемого воздуха. Пластинчатые и роторные рекуператоры улавливают до девяноста процентов тепловой энергии вытяжного воздуха, передавая ее свежему приточному потоку без смешивания воздушных масс. Многоступенчатая система фильтрации очищает наружный воздух от мелкодисперсных частиц пыли, аллергенов, сажи и вредных газовых примесей с помощью угольных и HEPA-фильтров. Автоматические датчики углекислого газа и летучих органических соединений динамически регулируют производительность вентиляторов в зависимости от реального числа людей в помещении.

Централизованные и децентрализованные системы кондиционирования воздуха обеспечивают круглогодичное поддержание заданных температурных параметров независимо от внешних погодных условий. Многозонные системы с переменным расходом хладагента позволяют одновременно охлаждать одни помещения и обогревать другие, перераспределяя тепловую энергию внутри здания. Инверторные компрессоры плавно изменяют свою производительность, исключая пусковые токи и резкие температурные колебания.

Использование экологически безопасных хладагентов нового поколения предотвращает разрушение озонового слоя и снижает парниковый эффект.

Энергоэффективность и рекуперация вторичных энергоресурсов выступают главными трендами в развитии инженерного оборудования жилых и общественных зданий. Системы утилизации тепла сточных вод, вытяжного воздуха и технологических выбросов аккумулируют энергию, которая раньше безвозвратно терялась в окружающей среде. Интеграция климатических установок в единую систему управления зданием позволяет синхронизировать их работу с освещением и системами безопасности. Умная автоматика отключает кондиционирование и вентиляцию в пустующих помещениях, обеспечивая максимальную экономию ресурсов.

Акустический комфорт инженерных систем является критически важным параметром, определяющим уровень удобства пребывания в здании для человека. Работа мощных вентиляторов, компрессоров и насосов сопровождается вибрациями и шумом, которые могут распространяться по воздуховодам и строительным конструкциям. Проектировщики применяют специальные шумоглушители, гибкие вставки, виброизоляционные основания и звукоизоляционные кожухи для подавления нежелательных звуков. Строгое соблюдение нормативных требований по уровню шума гарантирует тишину и спокойствие в жилых и рабочих помещениях.

Гидравлическая и аэродинамическая балансировка сетей воздуховодов и трубопроводов обеспечивает равномерное распределение теплоносителей и воздуха по всем помещениям объекта. Применение автоматических балансировочных клапанов и электронных регуляторов давления исключает нехватку или избыток подачи ресурсов в удаленных точках системы. Точная настройка гидравлических сопротивлений предотвращает появление свиста в трубах и неравномерного прогрева или охлаждения комнат. Налаженные инженерные сети функционируют стабильно и безаварийно на протяжении всего срока эксплуатации.

Заключение

Экологическая безопасность и сокращение выбросов углекислого газа современными инженерными системами вносят весомый вклад в борьбу с глобальными изменениями климата. Отказ от устаревших энергоемких технологий в пользу возобновляемых источников энергии и высокоэффективных тепловых насосов снижает экологическую нагрузку мегаполисов. Производство оборудования нового поколения ориентировано на принципы циркулярной экономики и возможность вторичной переработки материалов. Инженерные экосистемы зданий гармонично сочетаются с окружающей природной средой.

Список литературы:

1. Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды. Москва: Архитектура-С, 2020.
2. Богословский В. Н. Отопление и вентиляция. Москва: Стройиздат, 2019.
3. Ананьев В.Н. Системы вентиляции и кондиционирования: теория и практика. Москва: АВОК-ПРЕСС, 2021.