



РАЗРАБОТКА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ В ЗДАНИЯХ

Сидоров Алексей Петрович

доктор технических наук, профессор кафедры автоматизации и управления,
Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
г. Москва, Россия

Кузнецова Виктория Владимировна

аспирант кафедры информационных технологий и систем, Московский
государственный технический университет имени Н. Э. Баумана
г. Москва, Россия

Аннотация

Современные здания потребляют значительные объемы энергии для отопления, освещения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Энергоэффективность является одним из важнейших аспектов проектирования и эксплуатации зданий в условиях современного энергосбережения. Интеллектуальные системы управления (ИСУ), использующие технологии интернета вещей (IoT), искусственного интеллекта (AI) и больших данных (Big Data), представляют собой инновационное решение для оптимизации потребления энергии в зданиях. В статье рассматриваются основные подходы к разработке ИСУ, направленных на повышение энергоэффективности, а также их роль в снижении эксплуатационных затрат, улучшении комфорта и обеспечении устойчивости зданий в условиях изменений климата.

Ключевые слова: Интеллектуальные системы управления, энергоэффективность, интернет вещей, искусственный интеллект, большие данные, устойчивое развитие, автоматизация зданий.

1. Введение

С развитием технологий умных зданий и глобальным переходом к устойчивому энергетическому развитию становится все более актуальной проблема повышения энергоэффективности в эксплуатации зданий. Традиционные системы управления зданиями не всегда способны эффективно адаптироваться к изменениям внешней среды, что приводит к избыточному потреблению энергии. Современные интеллектуальные системы управления (ИСУ) позволяют интегрировать в систему здания различные датчики, устройства и алгоритмы, что дает возможность значительно сократить энергозатраты при поддержании комфортных условий для пользователей.

В статье рассматриваются перспективы и подходы к разработке ИСУ, которые применяются для повышения энергоэффективности в зданиях, а также роль технологий IoT, AI и Big Data в оптимизации процессов управления энергетическими ресурсами.

2. Интеллектуальные системы управления: концепция и задачи

Интеллектуальные системы управления (ИСУ) представляют собой интегрированные решения, использующие новейшие достижения в области информационных технологий для автоматизации и оптимизации различных процессов в здании, включая регулирование температуры, освещенности, вентиляции и кондиционирования воздуха. Основные задачи, которые решает ИСУ для повышения энергоэффективности зданий:

- **Автоматизация процессов управления:** Использование датчиков и интеллектуальных алгоритмов позволяет системе автоматически регулировать параметры, такие как температура и влажность, в зависимости от текущих условий, что снижает потребление энергии.
- **Предсказание потребления энергии:** С помощью алгоритмов машинного обучения можно прогнозировать потребности в энергии в зависимости от времени суток, погодных условий и количества людей в здании.
- **Оптимизация потребления энергии:** Использование данных с датчиков для анализа и корректировки работы систем освещения, отопления и вентиляции позволяет уменьшить расход энергии без ущерба для комфорта.

3. Технологии, применяемые в интеллектуальных системах управления

Для эффективной работы ИСУ в зданиях используются несколько ключевых технологий, среди которых можно выделить:

- **Интернет вещей (IoT):** Датчики и устройства, связанные с интернетом, позволяют собирать данные о текущем состоянии различных систем здания (температура, освещенность, влажность и др.) и передавать эту информацию в центральную систему управления.
- **Искусственный интеллект (AI):** Алгоритмы искусственного интеллекта обрабатывают собранные данные и на основе анализа текущих и исторических данных принимают решения по оптимизации работы систем здания, прогнозируя потребности в энергии.
- **Большие данные (Big Data):** Современные ИСУ обрабатывают большие объемы данных, что позволяет более точно прогнозировать потребление энергии, учитывать различные факторы и изменяющиеся условия.

4. Применение ИСУ в различных типах зданий

Интеллектуальные системы управления находят широкое применение как в жилых, так и в коммерческих зданиях. Рассмотрим основные области их применения:

- **Жилые здания:** В жилых помещениях ИСУ могут регулировать отопление, освещение и вентиляцию в зависимости от времени суток, наличия людей в комнате и температуры наружного воздуха. Это позволяет существенно снизить потребление энергии и повысить комфорт.
- **Офисные здания:** В офисах ИСУ могут автоматически настраивать параметры освещенности, кондиционирования и отопления в зависимости от нагрузки на помещение, что позволяет значительно уменьшить энергетические потери в периоды низкой активности.
- **Промышленные здания:** В производственных зданиях ИСУ регулируют параметры, такие как температура, влажность и вентиляция, для обеспечения оптимальных условий работы оборудования и сохранения энергетических ресурсов.

5. Преимущества и вызовы интеллектуальных систем управления

Применение ИСУ в зданиях имеет множество преимуществ, таких как:

- **Снижение энергопотребления:** Интеллектуальные системы позволяют оптимизировать работу отопительных, вентиляционных и освещенных систем, что приводит к существенному снижению потребления энергии.
- **Повышение комфорта:** Автоматическая настройка параметров в зависимости от предпочтений пользователей позволяет обеспечить комфортную среду при минимальных затратах энергии.
- **Снижение эксплуатационных затрат:** ИСУ позволяют автоматизировать процессы управления, что снижает потребность в постоянном обслуживании и мониторинге системы.

Однако существует и ряд вызовов, таких как высокая стоимость внедрения таких систем, потребность в обучении специалистов и необходимость в интеграции новых технологий с уже существующими системами зданий.

6. Заключение

Разработка и внедрение интеллектуальных систем управления для повышения энергоэффективности в зданиях представляет собой важный шаг на пути к устойчивому и эффективному использованию энергоресурсов. Технологии IoT, искусственного интеллекта и больших данных предоставляют уникальные возможности для оптимизации энергопотребления и создания умных, энергоэффективных зданий. Внедрение таких систем помогает существенно снизить эксплуатационные затраты, повысить комфорт для пользователей и снизить воздействие на окружающую среду.

7. Литература

1. Сидоров, А. П., & Кузнецова, В. В. (2022). Интеллектуальные системы управления для повышения энергоэффективности в зданиях. *Журнал энергоэффективных технологий*, 8(2), 34-47.
2. Иванов, П. М. (2021). Интернет вещей и искусственный интеллект в автоматизации зданий. *Современные технологии управления*, 6(3), 12-19.
3. Петрова, Н. И. (2020). Большие данные и их роль в оптимизации энергопотребления. *Технологии управления энергией*, 9(1), 56-62.
4. Козлов, В. П. (2023). Устойчивое развитие и энергоэффективность зданий: новые подходы. *Журнал устойчивого строительства*, 10(4), 88-95.