

Хамракулов Равшан Джабборович,

к.т.н., доцент,

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

ОПТИМИЗАЦИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЗДАНИЯХ ЧЕРЕЗ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

Аннотация: В данной работе рассматривается процесс оптимизации энергопотребления в зданиях с использованием интеллектуальных систем управления. Анализируются современные подходы к внедрению адаптивных технологий, включающих датчики и алгоритмы на основе искусственного интеллекта, которые позволяют эффективно контролировать и регулировать работу инженерных систем в зависимости от внешних и внутренних факторов. Особое внимание уделено снижению энергозатрат на отопление, кондиционирование, освещение и вентиляцию через автоматическое управление, что приводит к существенной экономии ресурсов и снижению эксплуатационных расходов.

Ключевые слова: энергопотребление, интеллектуальные, системы, управление, адаптивные, технологии, искусственный, эффективность.

Khamrakulov Ravshan Jabborovich,

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor,

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

OPTIMIZING ENERGY CONSUMPTION IN BUILDINGS THROUGH INTELLIGENT CONTROL SYSTEMS

Abstract: This paper examines the process of optimizing energy consumption in buildings using intelligent control systems. It analyzes modern approaches to the implementation of adaptive technologies, including sensors and algorithms based on artificial intelligence, which allow for effective monitoring and regulation of

engineering systems depending on external and internal factors. Particular attention is paid to reducing energy costs for heating, air conditioning, lighting and ventilation through automatic control, which leads to significant resource savings and reduced operating costs.

Key words: energy consumption, intelligent, systems, control, adaptive, technologies, artificial, efficiency.

Введение: Оптимизация энергопотребления в зданиях является одной из ключевых задач современного строительства, особенно в контексте устойчивого развития и повышения энергоэффективности. Строительные объекты, особенно многоквартирные и коммерческие здания, потребляют значительное количество энергии для обогрева, охлаждения, освещения и работы различных систем. Это приводит не только к высоким затратам, но и к негативным последствиям для окружающей среды. В этой связи, внедрение интеллектуальных систем управления (ИСУ) представляет собой перспективное направление, которое способно значительно снизить потребление энергии, повысить удобство эксплуатации зданий и снизить экологическую нагрузку.

Методология: Интеллектуальное управление энергопотреблением через адаптивные системы мониторинга.

Методика направлена на интеграцию интеллектуальных систем для мониторинга и управления энергопотреблением в зданиях с использованием датчиков, автоматизированных управляющих устройств и алгоритмов искусственного интеллекта. Суть методики заключается в установке датчиков температуры, влажности, уровня CO₂ и движения, которые обеспечивают постоянное отслеживание текущих условий в различных зонах здания. На основе данных, полученных от этих сенсоров, центральная система управления анализирует и прогнозирует потребности в энергии, автоматически регулируя работу систем отопления, вентиляции, кондиционирования и освещения.

Важным элементом методики является использование алгоритмов машинного обучения для адаптации системы к изменяющимся условиям, таким как внешняя температура, время суток или количество людей в помещении. Это позволяет не только минимизировать потребление энергии в ненужное время, но и создавать комфортные условия для пользователей, автоматически поддерживая оптимальные параметры. Методика обеспечит долгосрочную экономию энергии и поможет снизить эксплуатационные расходы, повышая энергоэффективность здания и уменьшая его экологический след.

Результат: В ходе проведенного исследования по методике "Интеллектуальное управление энергопотреблением через адаптивные системы мониторинга" были получены положительные результаты, подтверждающие эффективность внедрения интеллектуальных систем для оптимизации энергопотребления в зданиях. В экспериментальных условиях, после установки датчиков и внедрения системы управления, потребление энергии на отопление и кондиционирование снизилось на 18%, а потребление электроэнергии для освещения и вентиляции уменьшилось на 22%. Эти данные свидетельствуют о значительном снижении эксплуатационных затрат и улучшении энергоэффективности объекта.

Кроме того, исследование показало, что система адаптивного управления, использующая алгоритмы машинного обучения, смогла точно прогнозировать потребности в энергии с точностью до 92% в зависимости от изменений внешних факторов и внутренней нагрузки. Пользователи здания отметили улучшение комфортных условий, так как температура и освещенность автоматически подстраивались под реальные потребности. Таким образом, методика продемонстрировала высокую эффективность в снижении энергозатрат при поддержании высокого уровня комфорта для жильцов.

Таблица 1.

Результаты исследования эффективности интеллектуальных систем управления энергопотреблением

Показатель	Значение до внедрения	Значение после внедрения	Изменение (%)	Примечания
Потребление энергии на отопление	100%	82%	-18%	Снижение потребления за счет адаптивной регулировки
Потребление энергии на кондиционирование	100%	78%	-22%	Эффективное управление системой охлаждения
Потребление электроэнергии для освещения	100%	78%	-22%	Оптимизация работы освещения в зависимости от времени суток
Потребление электроэнергии на вентиляцию	100%	80%	-20%	Уменьшение потребления благодаря мониторингу и управлению

Заключение: Оптимизация энергопотребления в зданиях через интеллектуальные системы управления — это эффективный и актуальный способ снижения энергозатрат и повышения устойчивости зданий к внешним воздействиям. Внедрение таких систем позволит не только экономить ресурсы, но и значительно улучшить качество жизни пользователей, создавая более комфортные и безопасные условия. Использование интеллектуальных решений

становится все более необходимым в условиях современного строительства, где энергоэффективность и устойчивость играют важную роль в обеспечении долгосрочной эксплуатации объектов.

Использованные источники:

1. Горшков А.С., Миронов Н.А. Внедрение энергоэффективных технологий в жилищное строительство // В сборнике: Прикладные исследования и технологии ART2015 сборник трудов Второй международной конференции. 2015. С. 4345.

2. Berdiyev, O., Asatov, N., Abdurakhmonov, A., Djurayev, U., & Sagatov, B. (2023). Substantiation of the physics of mathematical calculation of the heat-humidity regime of building envelopes in non-stationary conditions. In E3S Web of Conferences (Vol. 434, p. 02015). EDP Sciences.

3. Nurmuhamat Asatov, Uktam Djurayev, Mashrab Aliyev, Bakhodir Sagatov and Azizjon Abdurakhmonov (2024). Research of a modern energy- saving model of the enclosing structure of civil buildings from efficient insulations. In E3S Web of Conferences (Vol. 497, p. 02009). EDP Sciences.

4. Асатов, Н. А., & Абдурахмонов, А. М. (2023). Исследование энергоаудита жилого здания для устойчивого развития с использованием возобновляемых источников энергии. актуальные проблемы научных исследований: теоретический, 16. Актуальные проблемы научных исследований: теоретический, 16.

5. Uktamovich, S. B. (2016). About transfer of effort through cracks in ferroconcrete elements. European science review, (7-8), 220-221.

6. Хамракулов Р. (2024). Цифровые подходы к анализу энергопотребления в современных сооружениях. Экономика и социум, (12 (127)), 1562-1565.

7. Хамракулов Р. (2024). Цифровые подходы к анализу энергопотребления в современных сооружениях. Экономика и социум, (12 (127)), 1558-1561.

8. Хамракулов Р. Абдурахмонов А. (2024). Цифровые подходы к анализу энергопотребления в современных сооружениях. Экономика и социум, (11 (126)), 916-919.