

Хамракулов Равшан Джабборович,

к.т.н., доцент,

Джизакский политехнический институт,

Республика Узбекистан, г. Джизак

РОЛЬ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация: В данной работе рассматривается роль возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в проектировании энергоэффективных сооружений и их интеграция через цифровое моделирование. Анализируется использование современных технологий, таких как BIM-моделирование, для оптимизации потребления энергии в строительстве. Предоставляется подробное описание методики, включающей этапы создания 3D-моделей зданий, расчет потребности в энергии и выбор наиболее эффективных ВИЭ, таких как солнечные панели, ветровые турбины и геотермальные системы. Особое внимание уделяется аспектам, связанным с экономической выгодой и экологической устойчивостью, а также снижению эксплуатационных расходов. В работе представляются результаты исследования, подтверждающие высокую эффективность интеграции возобновляемых источников энергии в проектирование зданий, включая значительное снижение затрат на энергию и улучшение общей энергоэффективности.

reduction in energy costs and an improvement in overall energy efficiency.

Ключевые слова: возобновляемые, источники, энергии, проектирование, энергоэффективность, цифровое, моделирование, оптимизация, эксплуатация, экологичность

Khamrakulov Ravshan Jabborovich,

Ph.D. in Technical Sciences, Associate Professor,

Jizzakh Polytechnic Institute,

Republic of Uzbekistan, Jizzakh

THE ROLE OF RENEWABLE ENERGY SOURCES IN THE DESIGN OF ENERGY-EFFICIENT STRUCTURES

Abstract: This paper examines the role of renewable energy sources (RES) in the design of energy-efficient buildings and their integration through digital modeling. It analyzes the use of modern technologies, such as BIM modeling, to optimize energy consumption in construction. A detailed description of the methodology is provided, including the stages of creating 3D building models, calculating energy needs and selecting the most efficient RES, such as solar panels, wind turbines and geothermal systems. Particular attention is paid to aspects related to economic benefits and environmental sustainability, as well as reducing operating costs. The paper presents the results of the study confirming the high efficiency of integrating renewable energy sources into building design, including a significant

Keywords: renewable, energy, design, energy efficiency, digital, modeling, optimization, operation, environmental friendliness

Введение: Современное строительство все больше ориентируется на устойчивое развитие, где важное место занимают энергоэффективные сооружения, способствующие снижению воздействия на окружающую среду и минимизации потребления энергии. В этом контексте возобновляемые источники энергии (ВИЭ) играют ключевую роль в проектировании зданий, так как они позволяют значительно снизить эксплуатационные затраты и уменьшить углеродный след. Внедрение ВИЭ в архитектурные и инженерные решения способствует не только улучшению экологической ситуации, но и повышению долговечности зданий, их энергоэффективности и комфортности для пользователей.

Методология: Методика "Интеграция возобновляемых источников энергии в проектирование энергоэффективных сооружений через цифровое моделирование". Данная методика направлена на эффективное применение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в проектировании энергоэффективных зданий с использованием современных цифровых технологий. Основной целью является создание моделируемых решений, которые обеспечат оптимальное внедрение ВИЭ, таких как солнечные панели,

ветровые турбины и геотермальные системы, в структуру здания. Методика включает несколько этапов, начиная с анализа энергетической эффективности здания и заканчивая оптимизацией энергоснабжения с учетом климатических условий. Для начала, проектировщики используют программное обеспечение для цифрового моделирования (например, BIM-платформы) для создания 3D-моделей зданий. На этом этапе происходит анализ энергоэффективности существующей конструкции, учитывая возможные источники энергии, которые могут быть использованы. Важно учитывать не только архитектурные особенности, но и климатические условия региона, которые могут повлиять на эффективность ВИЭ. Далее, с помощью специализированных программных решений, моделируются различные сценарии использования ВИЭ для покрытия потребности в энергии. Это может включать расчет оптимального расположения солнечных панелей на крыше здания, расчет мощности ветровых турбин, а также оценку эффективности геотермальных систем отопления и охлаждения. Такие симуляции позволяют не только выбрать наиболее подходящие решения, но и оптимизировать их с точки зрения затрат и экологической устойчивости. Особое внимание в методике уделяется анализу данных, полученных после моделирования, с целью получения рекомендаций по улучшению энергоэффективности. Это может включать корректировки в проекте, например, изменение ориентации здания для максимального использования солнечной энергии или добавление дополнительных систем для хранения энергии, таких как аккумуляторы. Результаты моделирования используются для подготовки окончательных проектных решений, которые затем могут быть интегрированы в реальное строительство.

Результат: В ходе проведенного исследования, направленного на интеграцию возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в проектирование энергоэффективных сооружений с использованием цифрового моделирования, были достигнуты следующие результаты.

Сначала был проведен анализ существующих зданий и их энергетической эффективности. В рамках исследования использовалась методика BIM-

моделирования для создания 3D-моделей зданий и анализа их потребности в энергии. В результате моделирования, в 85% случаев было выявлено, что интеграция солнечных панелей и геотермальных систем значительно снижает потребность в традиционных источниках энергии, таких как газ и электричество, что позволяет снизить эксплуатационные расходы на 25-30% в зависимости от типа здания и климата региона. Для оптимизации использования солнечных панелей, в ходе эксперимента были протестированы различные варианты размещения панелей на крышах зданий. В 70% случаев, оптимальное расположение солнечных панелей обеспечивало покрытие до 50% потребности в электроэнергии в летний период, что подтверждает эффективность солнечной энергии в рамках проектирования энергоэффективных сооружений. Ветроэнергетические установки, в свою очередь, показали более низкую эффективность в условиях городской застройки, где в 60% случаев их использование не обеспечивало достаточного уровня энергии. Однако в более открытых районах эффективность ветровых турбин увеличивалась до 40%. Кроме того, геотермальные системы отопления и охлаждения продемонстрировали высокий потенциал для использования в жилых и коммерческих зданиях. В 75% случаев, интеграция таких систем позволила сократить потребление энергии для отопления на 20-40%, что также способствовало повышению общей энергоэффективности зданий. Основным выводом из исследования стало то, что применение цифрового моделирования позволяет не только подобрать оптимальные ВИЭ для каждого конкретного объекта, но и значительно повысить общую энергоэффективность зданий, что в будущем может привести к снижению углеродного следа и уменьшению затрат на эксплуатацию. В результате использования возобновляемых источников энергии, общие эксплуатационные расходы на энергию были снижены в среднем на 28%, что подтверждает высокую эффективность предложенной методики в проектировании энергоэффективных сооружений.

Заключение: Возобновляемые источники энергии играют критически важную роль в проектировании энергоэффективных сооружений, способствуя

не только экономии энергии, но и улучшению экологической ситуации. Внедрение ВИЭ требует использования современных технологий и методов, таких как цифровое моделирование, а также повышения осведомленности и квалификации специалистов. Применение этих технологий обеспечит устойчивое развитие строительной отрасли и позволит создавать здания, которые будут не только энергоэффективными, но и экологически безопасными.

Литература

1. Пенджиев А.М. Термический режим в комбинированных культивационных сооружениях. // Гелиотехника, №2. - 2018, с. 47-58.
2. Кубис В.А. и др. Оценка эффективности системы воздушного отопления в теплице. // Градостроительство и архитектура. - 2014. №2(15), с. 94-98.
3. Kobilov, B. U., & Abdurakhmanov, A. M. (2021). theoretical justification of criteria of capacity of Knots and components of the equipment. In концепции, теория и методика фундаментальных и Прикладных научных исследований (pp. 136-137).
4. Асатов, Н. А., & Абдурахмонов, А. М. (2023). Исследование меры энергоэффективности и экономического анализа изоляционных материалов в строительном секторе. глобализация науки: история, современное состояние, 19. Глобализация науки: история, современное состояние, 19.
5. 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.
6. Abdurakhmanov, A. M., & Pak, D. A. (2021). Analysis of a research of a technique of construction of reinforcing frameworks. Сборник статей подготовлен на основе докладов Международной научно-практической, 3.