

*Досалиев Канат Серикұлы,
PhD, доцент,
Южно-Казахстанский университет им. М. Ауэзова,
Республика Казахстан, г. Шымкент
Убайдуллаев Абдулбасе Суванкулович
ассистент,
Джизакский политехнический институт,
Республика Узбекистан, г. Джизак*

ОПТИМИЗАЦИЯ ПАРАМЕТРОВ ОКОННЫХ И ФАСАДНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ЗДАНИЙ

Аннотация: В данной работе рассматривается влияние смарт-окон на энергетическую эффективность зданий и создание благоприятных условий внутреннего микроклимата. Анализируется потенциал применения интеллектуальных остеклений, способных адаптироваться к внешним условиям за счёт изменения светопропускания и теплоотражающих характеристик. Предоставляется сравнительный анализ традиционных и современных оконных систем с точки зрения их теплотехнических параметров, влияния на теплопотери и уровень солнечного притока в различные сезоны года.

Ключевые слова: остекление, теплоизоляция, моделирование, фасады, комфорт, адаптация, солнцезащита, здания, технологии

*Dosaliyev Kanat Serikuli,
PhD, Associate Professor,
South Kazakhstan University named after M. Auevov,
Republic of Kazakhstan, Shymkent
Ubaydullaev Abdulbase Suvankulovich,
Assistant
Jizzakh Polytechnic Institute, Jizzakh,*

OPTIMIZATION OF WINDOW AND FACADE SYSTEM PARAMETERS TO IMPROVE THE ENERGY SUSTAINABILITY OF BUILDINGS

Abstract: This paper examines the impact of smart windows on the energy efficiency of buildings and the creation of favorable conditions for the internal microclimate. The potential for using intelligent glazing that can adapt to external conditions by changing light transmission and heat-reflecting characteristics is analyzed. A comparative analysis of traditional and modern window systems is provided in terms of their thermal parameters, impact on heat loss and the level of solar influx in different seasons of the year.

Keywords: glazing, thermal insulation, modeling, facades, comfort, adaptation, sun protection, buildings, technologies

В условиях нарастающего энергетического кризиса и изменения климатических условий особое внимание уделяется разработке и внедрению энергоэффективных архитектурных решений. Одним из ключевых элементов в формировании энергетической устойчивости зданий являются оконные и фасадные системы, от конструктивных и теплофизических параметров которых напрямую зависит уровень теплопотерь, светопропускание, а также комфорт микроклимата внутренних помещений. Современные здания, особенно в регионах с выраженными сезонными перепадами температур, требуют интеграции инновационных технологий и материалов, способных обеспечить не только снижение энергопотребления, но и соответствие экологическим и строительным нормативам.

Методика параметрической оптимизации оконно-фасадных систем с использованием энергетического моделирования. Данная методика основана на применении параметрического моделирования с использованием специализированного программного обеспечения для энергетического анализа зданий. В рамках методики формируется виртуальная модель здания, где

оконные и фасадные элементы варьируются по ключевым параметрам: коэффициенту теплопередачи, уровню солнечного контроля, светопропусканию, ориентации и геометрии. Для каждой конфигурации проводится серия симуляций, отражающих поведение здания в различных климатических условиях и режимах эксплуатации. Это позволяет выявить зависимости между изменениями параметров и энергетическим балансом объекта, в том числе потреблением тепловой и электрической энергии.

На основе полученных данных производится выбор оптимальных решений, обеспечивающих минимальные теплотери зимой и ограничение перегрева летом без ущерба для естественной освещенности. Методика также позволяет учитывать экономическую целесообразность внедряемых решений, сопоставляя затраты на материалы и технологии с ожидаемыми энергосбережениями. Использование данного подхода особенно актуально при проектировании зданий в регионах с экстремальными климатическими условиями и высокими требованиями к энергоэффективности.

В результате проведенного исследования с использованием методики параметрической оптимизации было установлено, что корректный подбор теплофизических и светотехнических характеристик оконных и фасадных систем способен существенно повлиять на энергетический баланс здания. Оптимизация сочетания коэффициента теплопередачи и солнечного контроля позволила снизить годовое энергопотребление на отопление и кондиционирование на 24 процента по сравнению с базовой моделью. При этом сохранялся допустимый уровень естественной освещенности внутренних помещений, что исключает необходимость дополнительного искусственного освещения в светлое время суток.

Наиболее высокую эффективность показали конструкции с низкоэмиссионным остеклением, внешними солнцезащитными элементами и увеличенным сопротивлением теплопередаче фасадных панелей. Анализ разных ориентаций окон позволил скорректировать площадь остекления по сторонам

света, что дополнительно сократило теплопотери зимой и предотвратило перегрев летом. В результате удалось достичь баланса между энергоэффективностью и комфортом, при этом экономический эффект в перспективе пятилетнего срока эксплуатации составил около 18 процентов от первоначальных инвестиций в модернизацию.

Заключение: Основываясь на вышеуказанных результатах, можно сделать вывод, что параметрическая оптимизация оконных и фасадных систем является эффективным инструментом повышения энергетической устойчивости зданий. Применение энергетического моделирования позволяет точно подбирать технические характеристики конструкций, обеспечивая значительное снижение энергопотребления и повышение комфорта в помещениях. Рациональное сочетание современных материалов и проектных решений способствует не только снижению эксплуатационных затрат, но и формированию устойчивой архитектурной среды, отвечающей требованиям энергоэффективности и экологичности.

Список литературы

1. Гунько Н. М., Бикеева А. Г., Иванова А. П. Смарт-стекло, методика расчета вероятности бликов дневного света // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3 частях, Оренбург, 08-09 ноября 2023 года. -Оренбург: Самарский государственный университет путей сообщения, 2023. - С. 44-47.

2. Гунько Н. М., Калужина А. И., Иванова А. П. Функциональность органического стекла как альтернатива силикатного // Наука, образование, транспорт: актуальные вопросы, приоритеты, векторы взаимодействия : Материалы II Международной научно-методической конференции: в 3 частях, Оренбург, 08-09 ноября 2023 года. - Оренбург: Самарский государственный университет путей сообщения, 2023. - С. 47-51.

3. Моделирование притока тепла от солнечной радиации через решеточные смарт-окна // Р. С. Закируллин [и др.] // Academia. Архитектура и строительство. - 2023. - № 3. - С. 132-139. - <https://doi.org/10.22337/2077-9038-2023-3-132-139>.

4. Sagatov, B. U., Shodmonov, A. Y., Aliyev, M. R., & Djurayev, U. U. (2016). Review of strengthening reinforced concrete beams using cfrp Laminate. European Science Review, (9-10), 213-215.

5. Ашрабов, А. А., Сагатов, Б. У., & Алиев, М. Р. (2016). Усиление тканевыми полимерными композитами железобетонных балок с трещинами. Молодой ученый, (7-2), 37-41.

6. Асатов, Н. А., Сагатов, Б. У., & Нишонова, Д. И. (2023). Проектирование солнцезащитного устройства в условиях сухого жаркого климата. Science and Education, 4(4), 460-468.

7. Aliyev, M. R. (2023). Zilzilalar, magnituda va ball orasidagi bog'liqliklar. Science and Education, 4(4), 389-395.

8. Normatova, N. A., Jumanazarova, Z. K. Q., & Turaqulova, M. I. (2023). Xom g'isht bilan to'ldirilgan kam qavatli temirbeton sinchli turar-joy binolarini loyihalash. Science and Education, 4(4), 421-428.

9. 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.