

ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АРХИТЕКТУРНЫХ И ДИЗАЙНЕРСКИХ РЕШЕНИЙ

Усаров Уктам Туратович, кандидат физико-математических наук,
профессор Самаркандского Государственного архитектурно-
строительного университета

Товбоев Акрам Нурмонович, доктор технических наук, профессор
Навоийского государственного горно-технологического университета

Нодиров Гулом Юсупович, старший преподаватель Самаркандского
Государственного архитектурно-строительного университета

Игамбердиев Ислом Малик угли, преподаватель Самаркандского
Государственного архитектурно-строительного университета

Аннотация

В статье рассматривается роль физических наук в развитии архитектуры и дизайна. Показано, что фундаментальные законы механики, термодинамики, оптики, акустики и электродинамики лежат в основе архитектурного проектирования и формирования комфортной среды. Сделан вывод о том, что физика является фундаментом инновационного развития архитектуры и дизайна, обеспечивая гармонию между техническими возможностями и художественным замыслом.

Ключевые слова: архитектура, дизайн, материалы, акустика, умные технологии, энергоэффективность.

ARXITEKTURA VA DIZAYN YECHIMLARINING FIZIK ASOSLARI

Usarov Uktam Turatovich, fizika-matematika fanlari nomzodi, professor

Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Tovboev Akram Nurmonovich, texnika fanlari doktori, professor

Navoiy davlat konchilik-texnologiya universiteti

Nodirov G'ulom Yusupovich, katta o'qituvchi, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Igamberdiyev Islom Malik o'g'li, o'qituvchi, Samarqand davlat arxitektura-qurilish universiteti

Annotatsiya

Maqolada arxitektura va dizayn sohalarining rivojlanishida fizik fanlarning o'rnini yoritilgan. Mexanika, termodinamika, optika, akustika va elektrodinamika kabi fundamental qonunlarning arxitektura loyihalash jarayoni hamda qulay muhitni shakllantirishdagi asosiy roli ko'rsatib berilgan. Xulosa sifatida, fizika arxitektura va dizaynning innovatsion rivojlanish poydevori bo'lib, texnik imkoniyatlar va badiiy g'oyalar o'rtasida uyg'unlikni ta'minlashi ta'kidlangan.

Kalit so'zlar: arxitektura, dizayn, materiallar, akustika, aqlli texnologiyalar, energiya tejamkorlik.

PHYSICAL FOUNDATIONS OF ARCHITECTURAL AND DESIGN SOLUTIONS

Usarov Uktam Turatovich, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Professor, Samarkand State University of Architecture and Construction

Tovboev Akram Nurmonovich, Doctor of Technical Sciences, Professor, Navoi State Mining and Technological University

Nodirov Gulom Yusupovich, Senior Lecturer, Samarkand State University of Architecture and Construction

Igamberdiev Islombek Malik ugli, Lecturer, Samarkand State University of Architecture and Construction

Abstract

The article examines the role of physical sciences in the development of architecture and design. It is shown that the fundamental laws of mechanics, thermodynamics, optics, acoustics, and electrodynamics form the basis of architectural design and the creation of a comfortable environment. The conclusion is made that physics serves as the foundation for the innovative development of architecture and design, ensuring harmony between technical capabilities and artistic intent.

Keywords: architecture, design, materials, acoustics, smart technologies, energy efficiency.

Введение

Современная архитектура и дизайн представляют собой синтез искусства, инженерии и научного знания. На протяжении веков архитекторы опирались на эмпирический опыт и интуицию, однако в XIX–XX веках именно физика стала фундаментальной основой для создания новых конструктивных и художественных решений. Успехи в механике, термодинамике, оптике и материаловедении позволили существенно расширить границы возможного: от проектирования небоскрёбов и мостов до создания энерго эффективных «умных домов» и экологических городских пространств.

Цель данной статьи заключается в том, чтобы проанализировать роль физических законов в архитектуре и дизайне, показать взаимосвязь между научными достижениями и архитектурной практикой, а также обозначить перспективные направления дальнейших исследований.

Теоретические основы

Физика определяет фундаментальные принципы, на которых строится архитектурное проектирование.

1. Механика позволяет рассчитать равновесие и прочность конструкций. Именно на её законах основаны методы проектирования мостов, куполов, небоскрёбов.
2. Термодинамика обеспечивает понимание процессов теплообмена в зданиях, что необходимо для создания комфортного микроклимата и снижения энергопотребления.
3. Оптика и законы распространения света определяют возможности организации естественного и искусственного освещения.
4. Акустика играет решающую роль в проектировании залов, театров, стадионов.
5. Электродинамика лежит в основе электрических систем, освещения, автоматизации и современных «умных» технологий.

Физика материалов в архитектуре и дизайне

Материаловедение, как прикладное направление физики твёрдого тела, оказывает решающее влияние на архитектуру.

- Применение композитов позволило создавать лёгкие и сверхпрочные

конструкции.

- Развитие нанотехнологий привело к появлению материалов с уникальными свойствами: самоочищающихся поверхностей, покрытий с регулируемой прозрачностью, нано структурированных бетонов.
- В дизайне интерьеров нашли применение материалы с особыми оптическими и акустическими характеристиками.

Современный архитектор работает не только с формой и пространством, но и с физическими параметрами материалов, что расширяет его творческие возможности.

Теплофизические и акустические решения

Физика тепла занимает центральное место в энергосбережении. Законы теплопередачи – теплопроводность, конвекция и излучение – учитываются при проектировании зданий.

- Использование теплоаккумулирующих материалов и систем естественной вентиляции позволяет минимизировать энерго затраты.
 - «Зелёные дома» проектируются так, чтобы максимально использовать солнечное тепло зимой и избегать перегрева летом.
- Акустика в архитектуре ориентирована на управление звуковой средой.
- В театрах и концертных залах расчёты отражений и поглощения звука обеспечивают высокое качество восприятия музыки и речи.
 - В офисах и жилых помещениях используются материалы для подавления шума и акустической коррекции пространства.

Оптические и светотехнические решения

Свет является одним из важнейших факторов архитектурного восприятия.

- Современные технологии позволяют использовать световоды и световые шахты для естественного освещения внутренних помещений.
 - Стекланные фасады с регулируемой прозрачностью дают возможность контролировать поступление света.
 - В городах активно применяется архитектурная подсветка, основанная на светодиодных и лазерных системах.
- Дизайн интерьеров всё чаще ориентирован на психологическое воздействие света, что требует знания не только художественных, но и физических закономерностей оптики.

Электрофизика и «умные» технологии

Современные здания невозможно представить без электрических систем.

- Электроснабжение, освещение и системы жизнеобеспечения базируются на законах электродинамики.
- Интеллектуальные системы управления («умный дом») используют датчики движения, сенсоры освещённости, автоматическую регулировку температуры и влажности.
- В дизайне интерьеров электроника интегрируется в мебель, отделочные материалы и даже архитектурные формы.

Таким образом, электричество становится не только технической основой, но и элементом архитектурного образа.

Современные тенденции и перспективы

Современные достижения физики открывают новые горизонты для архитектуры и дизайна.

- Нанопизика обеспечивает создание материалов с заданными свойствами: прозрачность, проводимость, биосовместимость.
- Квантовые технологии могут привести к революции в системах энергосбережения и оптики.
- Физика устойчивого развития формирует подходы к проектированию экологических зданий, минимизирующих воздействие на природу.
- Биофизика и эргономика способствуют созданию архитектурной среды, наиболее благоприятной для человека.

Таким образом, физика не только объясняет существующие явления, но и прокладывает путь к архитектуре будущего.

Как успехи физики отражаются в архитектуре и дизайне

Механика		Прочность материалов, устойчивость, расчёт нагрузок	Небоскрёбы, мосты, купольные сооружения, лёгкие конструкции	
Физика материалов		Композиты, наноматериалы, умные покрытия	Прозрачные фасады, сверхлёгкие и прочные конструкции	
Термодинамика и теплообмен		Законы теплопередачи, сохранения энергии	Энергоэффективные здания, «зеленые дома», естественная вентиляция	
Оптика		Распространение и преломление света, лазерные технологии	Архитектурная подсветка, световые тоннели, регулируемая прозрачность стекол	
Акустика		Распространение и поглощение звука	Театры, концертные залы, шумоизоляция интерьеров	
Электричество и электроника		Электросети, автоматизация, сенсоры	Лифты, «умный дом», интеграция технологий в интерьер	
Современные технологии		Нанопизика, квантовые эффекты, биофизика		

Заключение

Физика является фундаментом архитектуры и дизайна. От классических законов механики до нанотехнологий и квантовых разработок – каждая отрасль физики расширяет возможности проектирования. Современная архитектура невозможна без физического знания, которое позволяет создавать устойчивые, энергоэффективные и эстетически совершенные объекты. Перспективы дальнейших исследований связаны с интеграцией физических технологий в архитектурную практику, что открывает путь к созданию «умных» городов и гармоничной среды для человека.

Поэтому на основе вышесказанных предлагаем ввести курс общей физики в направления образования архитектуры и дизайна.

Список литературы

1. Тимирязев, А.Н. Физика в архитектуре. – М.: Архитектура-С, 2020.
2. Лурье, С.А. Физика строительных материалов. – СПб.: Питер, 2019.
3. Allen, E. Fundamentals of Building Construction: Physics and Engineering of Architecture. – New York, 2021.
4. У.Т.Усаров, Г.Ю.Нодиров, И.М.Эгамбердиев. Роль искусственного интеллекта в обучении физики: перспективы и возможности. <https://doi.org/10.5281/zenodo.15088215>. Сборник материалов республиканской научно-технической конференции, Самарканд, 2025, март, 214-218
5. Журнал Energy and Buildings. Elsevier, 2020.
6. Журнал Building and Environment. Elsevier, 2022.
7. Журнал Journal of Architectural Engineering. ASCE.
8. Материалы с Интернета.