

Архитектурная акустика: проектирование звукового пространства в зданиях и сооружениях

Плеханова Екатерина Александровна

Приамурский государственный университет им. Шолом-Алейхема

Студент

Аннотация

Создание оптимальной звуковой среды помогает улучшить комфорт пребывания людей в помещении и способствует более эффективному использованию зданий. Существует множество технологий и методов, которые помогают создать оптимальную акустическую среду в зданиях, начиная от правильного размещения звукопоглощающих материалов и заканчивая использованием специальных систем звуковой изоляции. Правильно спроектированная акустическая среда позволяет снизить уровень шума и повысить качество звучания в помещении, что важно не только для концертных залов и театров, но и для офисов, классов, больниц и других зданий. В работе рассмотрены основные принципы проектирования акустической обстановки, а также технологии и методы проектирования звуковой среды. Методом исследования является обзор литературы в области архитектурной акустики.

Ключевые слова: архитектурная акустика, звуковое пространство, проектирование

Architectural acoustics: designing sound space in buildings and structures

Plehanova Ekaterina Aleksandrovna

Sholom-Aleichem Priamursky State University

Student

Abstract

Creating an optimal sound environment helps to improve the comfort of people staying indoors and contributes to more efficient use of buildings. There are many technologies and methods that help create an optimal acoustic environment in buildings, ranging from the correct placement of sound-absorbing materials to the use of special sound insulation systems. A properly designed acoustic environment allows you to reduce noise levels and improve the sound quality in the room, which is important not only for concert halls and theaters, but for offices, classrooms, hospitals and other buildings. The paper considers the basic principles of designing an acoustic environment, as well as technologies and methods of designing a sound environment. The research method is a review of the literature in the field of architectural acoustics.

Keywords: architectural acoustics, sound space, design

Введение

В современном мире, когда все больше людей проводят время в помещениях, вопрос создания комфортной звуковой среды становится все более актуальным. Не только для общественных зданий, таких как концертные залы, театры и кинотеатры, но и для коммерческих и жилых объектов, акустика является важным фактором, который влияет на наше здоровье и благополучие.

Архитектурная акустика – это наука, которая изучает свойства звука в помещениях и на основе этого разрабатывает решения для создания оптимальной звуковой среды. Акустическое проектирование помогает управлять звуком в помещении и создавать комфортные условия для пребывания людей.

Исследованием в области архитектурной акустики занимались многие российские ученые. А.Е. Чусова в своей статье описывает разработанную онтологию методов, используемую для автоматизированной поддержки компьютерного моделирования акустических полей в замкнутых помещениях в целях принятия решения о математической модели, которую следует использовать для достижения эффективности [1]. Х.А. Щиржецкий показал сложности решения проблем акустики в современных залах многоцелевого назначения, разработал пути оптимизации акустических условий в них при различных вариантах назначения и трансформации залов [2]. Анализ результатов проведенных исследований позволил разработать структурный план нового документа по акустическому проектированию многофункциональных залов, включая мероприятия по защите от шума, электроакустике и акустике помещений [2].

А.И. Кузнецова в своей статье представила обзор исследований, посвященных методам моделирования акустического пространства опорных театров [3]. В работе рассматриваются современные технологии компьютерного моделирования акустики помещений с описанием особенности восприятия звука, рассмотрением операций для реализации виртуального звукового образа [3].

Ключевыми факторами при проектировании звукового пространства являются уровень шума, время реверберации, равномерность звукового поля, интеллигибельность речи и эстетические качества. Именно на основе этих факторов архитекторы и звуковые инженеры определяют необходимые акустические характеристики помещения и выбирают соответствующие материалы и технологии.

Целью исследования является - рассмотрение архитектурной акустики, как важное мероприятие при проектировании зданий, где необходима комфортная звуковая среда.

Основные принципы проектирования акустической обстановки

Существует несколько принципов, которые необходимо учитывать при проектировании акустической обстановки. Один из них – это контроль за эхом. Эхо является результатом отражения звука от стен, потолка и пола. Чрезмерное количество эха в помещении может привести к дисторсии звука и

затруднить понимание речи. Чтобы уменьшить количество эха в помещении, можно использовать акустические панели, которые уменьшают отражение звука (рис 1).



Рисунок 1 – Декоративная акустическая панель

Другой важный принцип – это контроль за реверберацией. Реверберация – это затухание звука после того, как источник звука перестал излучать звуковые волны. Чем больше реверберации в помещении, тем более заполнено помещение звуком и менее понятен речевой сигнал. Для уменьшения реверберации в помещении также можно использовать акустические панели.

Технологии и методы проектирования звуковой среды

Существует множество технологий и методов, которые используются при проектировании звуковой среды. Одной из наиболее распространенных является моделирование звука в помещении на компьютере. С помощью специализированного программного обеспечения можно оценить звуковые характеристики помещения и определить оптимальную расстановку акустических элементов. Так, Е.Е. Истратова в своем исследовании провела анализ ПО для акустического моделирования помещений [4]. Автором отмечены следующие программные комплексы для проведения акустического моделирования: EASE, CATT-Acoustic, ODEON, AIST-3D. Все перечисленные программы основываются на методике трассировки лучей и ориентированы на работу с трехмерной графикой. В результате сравнительного анализа автором было выявлено, что наиболее используемым решением является программа EASE, которая была проверена по таким критериям, как точность расчетов, стоимость лицензии, количества упоминаний программного продукта в сети Интернет, возможности графического редактора [4].

Еще одним методом является использование специальных материалов для создания оптимальной звуковой среды. Эти материалы включают в себя акустические панели, специальные материалы для напольных покрытий и другие акустические элементы. Такие материалы позволяют уменьшить количество отраженного звука и улучшить понимание речи в помещении. В.В. Леньшин в своем исследовании разработал базу данных по выбору материалов для акустической отделки помещений [5]. Отмечены проблемы выбора современных отделочных материалов для обеспечения оптимальных

акустических характеристик помещений на основе созданной базы данных [5]. Применение данной базы значительно облегчает выбор материалов для получения необходимой акустики

Еще одним методом является использование систем звуковой изоляции. Эти системы позволяют уменьшить шумовые вибрации, проходящие через стены, полы и потолки. Системы звуковой изоляции включают в себя звукоизоляционные панели, звукоизоляционные двери и окна, а также другие материалы, которые помогают создать оптимальную звуковую среду в помещении.

Примеры успешно реализованных проектов в области архитектурной акустики

Среди успешно реализованных проектов в области архитектурной акустики можно выделить проекты, связанные с концертными залами и театрами. Так, например, концертный зал Walt Disney Concert Hall в Лос-Анджелесе был построен с использованием специальных акустических материалов, которые позволяют добиться оптимальной звуковой среды. Благодаря этому концертный зал получил известность во всем мире и стал одним из самых популярных мест для проведения концертов.

Еще одним успешным проектом является Sydney Opera House в Австралии. Этот театр был построен с использованием уникальной акустической технологии, которая позволила создать оптимальную звуковую среду в здании.

Заключение

В заключение можно сказать, что архитектурная акустика является важным фактором при проектировании зданий и сооружений. Более того, оптимальная звуковая среда помогает уменьшить утомляемость, повысить концентрацию и улучшить работоспособность людей.

Таким образом, архитектурная акустика является важным аспектом при проектировании современных зданий и сооружений. Она позволяет создавать комфортные и функциональные помещения, где люди могут наслаждаться качественным звучанием и работать более эффективно. При этом использование современных технологий и материалов позволяет достичь оптимальных акустических характеристик в любом помещении, что делает архитектурную акустику неотъемлемой частью современной архитектуры и дизайна.

Библиографический список

1. Чусова Е.А. Онтология методов моделирования в области архитектурной акустики // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. 2023. № 1(61). С. 140-149.
2. Щиржецкий, Х.А. К проблеме акустического проектирования современных залов многоцелевого назначения // Жилищное строительство. 2019. № 7.

3. Кузнецова А.И. Методы моделирования акустического пространства оперных театров // Вестник Академии Русского балета им. А.Я. Ваганвой. 2018. № 1 (54). С. 51-59.
4. Истратва Е.Е., Черний Ю.С. Сравнительный анализ программного обеспечения для акустического моделирования помещений // Творчество и современность. 2017. № 2 (3). С. 102-108.
5. Леньшин В.В. База данных по выбору материалов для акустической отделки помещений // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2019. № 1. С. 137-140.