

Вопросу обеспечения акустического комфорта в общественных местах, к сожалению, до сих пор не уделяется должного внимания на законодательном уровне. Поэтому на создание акустического комфорта в общественных помещениях, например, таких как конференц-залы и комнаты переговоров в зданиях отелей, проектировщики обычно не обращают особого внимания. К специалистам по архитектурно-строительной акустике принято обращаться только в исключительных случаях — когда проектируются кинотеатры, студии звукозаписи или концертные залы

Андрей СМИРНОВ,  
инженер-физик, руководитель компании «Акустик Трафик»

# ПРОЕКТИРОВАНИЕ АКУСТИКИ *конференц-залов*

Современный конференц-зал в отелльном бизнесе — это сложный и высокотехнологичный комплекс, где все элементы строго увязаны с функциональным назначением помещения. Важнейшее значение на этапе проектирования конференц-зала имеет учет всех необходимых требований архитектурно-строительной акустики.

Интегральным показателем, влияющим на качество конференц-зала, является акустическое благоустройство, т.е. совокупность заложенных в проектное решение мер, конструктивных решений, параметров, которые приводят к необходимым комфортным условиям слышимости. Акустического благоустройства нельзя добиться без тщательной совместной работы акустика и архитектора на всех стадиях работы над проектом. Совместное проектирование поможет избежать многих ошибок, влекущих к акустическим дефектам, исправление которых либо потребует больших дополнительных затрат, либо окажется совсем невозможным.

Важную роль в оформлении интерьера конференц-зала играет бюджет, который выделяется заказчиком на строительные и отделочные работы. До начала выполнения проектных работ с заказчиком обсуждаются возможные стилистические варианты, применяемые декоративные звукопоглощающие материалы и вопросы стоимости того или иного дизайн-решения.

Проектирование конференц-зала начинается с разработки объемно-планировочного решения. Основные требования к эргономике конференц-зала можно выразить одной фразой: «Главное — хорошо видеть и слышать выступающего». От того, как будут размещены кресла, какие акустические материалы будут применяться для оформления интерьера помещения, во многом будет зависеть конечный результат. Крайне важен постоянный диалог с заказчиком, в результате которого вырабатывается общее видение конечной идеи и средств ее достижения.

Затем выполняется акустический расчет помещения, который включает: определение оптимального времени реверберации, расчет необходимого звукопоглощения, выбор ассортимента и разработку схемы размещения звукопоглощающих материалов, расчет структуры ранних отражений, оценку возможных тембральных искажений и расчет уровня шума в зале.

Расчеты выполняются на основании действующей нормативной базы, в частности, международных стандартов и рекомендаций. В настоящее время в области нормирования акустических и звукоизоляционных характеристик ограждающих конструкций в Украине руководствуются строительными нормами ДБН В.1.1-31:2013 «Защита территорий, домов и сооружений от шума», а касательно контроля шума — санитарными нормами ДСН 3.3.6.037-99 «Санитарные нормы

## ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

производственного шума, ультразвука и инфразвука». Акустические характеристики конференц-залов регламентируются стандартом DIN 18041 «Слышимость в помещениях малой и средней величины» и нормами СНиП 23-03, 2003, раздел «Архитектурная акустика залов».

Хорошим акустическим качеством характеризуются помещения, где выполнены следующие основные требования:

- обеспечение всех зрителей достаточной звуковой энергией;
  - создание диффузного звукового поля;
  - исключение эха и фокусировки звука;
  - обеспечение оптимального времени реверберации;
  - минимизация посторонних шумов.
- Улучшение акустических характеристик достигается рациональным выбором размеров и формы



Акустическая отделка конференц-зала панелями 4akustik (Италия)



Акустические панели Akustik (Италия) в интерьере конференц-зала

зала в комплексе с характером отделки интерьера, учитывая, конечно, звукоизоляцию ограждающих конструкций.

При проектировании конференц-залов следует соблюдать общие правила. Необходимо учесть, что большие гладкие поверхности не способствуют достижению диффузности звукового поля. Особенно непривлекательны с этой точки зрения параллельные стены, способствующие образованию так называемого «порхающего» эха.

Ослабить образование «порхающего» эха можно с помощью звукопоглощающих материалов или возведением боковых стен помещения непараллельно друг другу, например, используя трапециевидную форму зала с углом раскрытия 5–10 град.

Следующим правилом, которым желательно не пренебрегать — это отношение длины зала к средней ширине ( $1 < D/W < 2$ ). При отношении меньше 1 (широкий зал) наблюдается запаздывание отражений от боковых стен и ухудшается слышимость на боковых местах. В тех же пределах целесообразно иметь отношение средней ширины к средней высоте. Длина зала не должна превышать 30 м. Объем

конференц-зала принимается, как правило, в пределах 4...5 м<sup>3</sup> из расчета на одного зрителя. Как свидетельствует практика, максимальное удаление слушателя от оратора не должно превышать 20 м.

В больших конференц-залах места для зрителей целесообразно распределять в виде амфитеатра. Это не только повышает разборчивость речи, но сокращает расстояние от сцены до наиболее удаленного места, что улучшает видимость.

При неудачной форме зала (например, высоких потолка) улучшение акустических характеристик помещений может быть достигнуто устройством специальных отражателей звука, размещенных над сценой или на участках боковых стен. Данные отражатели равномерно распределяют звуковую энергию по залу.

Основным критерием оценки акустического качества конференц-зала служит разборчивость речи, которая непосредственно связана со временем запаздывания первых отражений и значением времени реверберации RT60. Для хорошей разборчивости речи необходимо обеспечить приход ранних отражений, запаздывающих по сравнению с прямым звуком не более чем на 0,03 с.

Время реверберации должно быть сравнительно невелико — существенно меньше, нежели для залов другого назначения. Оптимальное значение времени реверберации  $RT_{60}$  определяется акустическим расчетом в зависимости от объема помещения. Результаты расчета  $RT_{60}$  позволяют выбрать ассортимент и необходимое количество декоративных звукопоглощающих материалов.

Невозможно переоценить важность обеспечения информационной безопасности комнаты переговоров или конференц-зала. Существует ряд правил, позволяющих построить такие помещения грамотно.

Основное, но как показывает практика, не очевидное для многих правило — это обеспечение хорошей звукоизоляции входных дверей. Лучшим средством для этого является устройство тамбура, т.е. последовательная установка двух дверей с воздушным промежутком между ними. Чем больше расстояние между дверями, тем выше звукоизолирующий эффект. Помимо этого, двери должны обязательно иметь порог и уплотнение по всему периметру притвора. Если применение порога невозможно, следует применить дверные полотна с автоматически выпадающим порогом. Чем массивнее полотна дверей, тем выше их звукоизоляция. Следует отметить, что стеклянные, пластиковые и пустотелые двери для подобных помещений не подходят. То же относится и к раздвижным дверям (их практически невозможно качественно уплотнить).

Для обеспечения хорошей звукоизоляции следует исключить наличие общего пространства подвесного потолка конференц-зала или комнаты переговоров с соседними помещениями отеля. В связи с этим перегородки в таких помещениях необходимо возводить от перекрытия пола до перекрытия потолка.

Очень важно исключить проникновение звука по воздуховодам системы вентиляции и кондиционирования. В некоторых случаях проникновение звука по воздуховодам может быть настолько высоким, что в помещении, смежном с конференц-залом, не потребуется даже напрягать слух, чтобы услышать разговор.


Звукоизоляция стен, пола и потолка в случае необходимости может быть увеличена применением каркасных гипсокартонных облицовок, смонтированных с помощью специальных antivибрационных креплений Vibrofix. Применение antivибрационных креплений Vibrofix при монтаже каркасных гипсокартонных перегородок позволяет добиться индекса звукоизоляции  $R_w = 59-60$  дБ. За такой перегородкой в соседнем помещении не будет слышен даже громкий разговор.

Применяя конструкцию «плавающего» пола (или потолка) можно получить от 10 до 20 дБ дополнительной изоляции воздушного шума для межэтажного перекрытия. Поскольку собственная звукоизоляция перекрытий редко бывает ниже  $R_w = 48$  дБ, суммарный эффект может превышать величину  $R_w = 60$  дБ, что соответствует высококомфортным условиям.

Одним из слабых мест в звукоизоляции помещения являются окна. Единственный способ избавиться от шума, возникающего из-за транспорта, — применение в фасадных светопрозрачных конструкциях специальных звукоизолирующих стеклопакетов. Для увеличения звукоизоляции окна рекомендуется применять стеклопакеты, состоящие из массивных стекол, желательна разной толщины (например, 6, 7 и 8 мм), разделенных воздушными промежутками разной ширины. В реальных условиях качество притвора влияет на звукоизоляцию окна иногда даже больше, чем формула стеклопакета.

Главным фактором обеспечения высокой степени информационной защиты конференц-зала или комнаты переговоров является включение всех необходимых звукоизоляционных мероприятий еще на стадии проектирования.

Так или иначе, проектирование конференц-зала — это сложная и кропотливая работа, которая учитывает разнообразные мелочи в планировке и отделке помещения. Поэтому заниматься разработкой проектов должны лишь высококвалифицированные специалисты в области проектирования и архитектурной акустики.

Проведение совещаний, собраний, конференций — обязательный атрибут современных деловых отношений. Удобное помещение и хорошие условия слышимости позволяют участникам встречи без помех усвоить необходимую информацию и принять требуемые от них решения. Использование для данных мероприятий акустически комфортного конференц-зала является одним из показателей высокого уровня конференц-сервиса в современном отеле. 

**AcousticTraffic** 

**Звукоизоляция и акустика помещений**

**ООО «Акустик Трафик»**  
01010, Киев, Украина,  
ул. Гайцана, 8/9, оф.14,  
тел.: +380 44 280-35-19,  
e-mail: kiev@acoustic.ua  
web: www.acoustic.ua