

Строительство во всем мире считается достаточно инертной сферой. Отрасль не слишком восприимчива к новым технологиям, а потребители и игроки рынка весьма консервативны. Почему мы обратились к сфере строительства? Все объясняется просто: практически все производственные процессы современный человек осуществляет в помещениях – цехах, офисах, аудиториях, кабинетах, следовательно, вопросы адекватного и качественного звучания, восприятия речи приобретают большую актуальность.

О выявлении проблем акустических характеристик помещений и их устранении рассказывает начальник научно-исследовательского и испытательского центра ОАО «Гипросвязь» **Владимир Николаевич ЧЕРНОВЕЦ**.

## Акустику на принтере не напечатать...



Вопросы адекватного и качественного восприятия речи человеком всегда были актуальны. А в настоящее время они приобретают особое значение в связи с ростом числа разного рода публичных выступлений. Любому спикеру необходимо должным образом обеспечить высокий уровень разборчивости речи, доходчивость мысли для аудитории. Действительно, в современных условиях наблюдается значительный рост производства аудиосистем и различной звукоусилительной аппаратуры (стерео, Dolby), оптимальное размещение которой позволяет улучшить акустические параметры помещения. Однако, например, при проведении косметического ремонта многие не задумываются о материалах и их свойствах, что приводит к нарушению акустических характеристик помещения. В этой связи возникает необходимость

проводить акустическое обследование помещения для выявления проблемных зон с плохой разборчивостью речи и недостаточным или избыточным временем реверберации (возникновение эха или глухого звука), а также находить оптимальные решения по их улучшению.

Специалисты ОАО «Гипросвязь» выполняют работы по акустическому обследованию помещений любого объема и назначения с последующей выдачей рекомендаций по улучшению акустических параметров. Научно-исследовательский и испытательный центр ОАО «Гипросвязь» для этого обладает всеми необходимыми ресурсами. В частности, подразделение оснащено высокоточным современным измерительным оборудованием (рис. 1), позволяющим проводить измерения акустических параметров помещения с высокой точностью.

Мы располагаем универсальным программным комплексом 3D-моделирования электро- и архитектурной акустики, расчета акустики помещения. При этом сотрудники центра обладают опытом и навыками проведения измерений акустических параметров согласно современным методам международных стандартов, а также обучены работе с программным комплексом 3D-моделирования AFMG EASE 4.4.

Научно-исследовательский и испытательный центр ОАО «Гипросвязь» предлагает следующие виды услуг по акустическому обследованию публичных помещений:

- измерение акустических параметров помещения (при использовании и без использования акустической системы заказчика);

- выдача протокола акустического обследования с заключением о соответствии параметров установленным нормам;

- компьютерное моделирование распределения звуковых полей в исследуемом помещении в соответствии с его размерами, формой, отделочными материалами, установленной мебелью и т. д.;

- выдача рекомендаций по улучшению акустических параметров и свойств помещения путем оптимального размещения дополнительных декоративно-акустических элементов и/или отделочных материалов с соответствующими коэффициентами поглощения и/или коррективы расположения и направления акустической системы заказчика.

**Измерение акустических параметров помещения** позволяет определить их соответствие действующим техническим нормативным правовым актам и получить точные значения в каждой



Рисунок 1 – Измерительное оборудование научно-исследовательского и испытательного центра ОАО «Гипросвязь»

точке измерения. Обследования проводятся как в больших (объемом более 300 м<sup>3</sup>), так и в малых залах (объемом менее 300 м<sup>3</sup>).

Акустические параметры, измеряемые центром:

- время реверберации;
- разборчивость речи;
- раннее время спада;
- центральное время;
- индекс речевой ясности.

После обработки полученных значений акустических параметров помещения выдается протокол акустического обследования о соответствии акустических параметров объекта акустическим требованиям СН 2.04.01-2020 «Защита от шума», ISO 3382-1:2013 «Акустика – Измерение акустических параметров помещений – Часть 1: Зрительные залы» и ISO 9921:2003 «Эргономика – Оценка речевой связи».

**Моделирование распространения звука в помещении**

В случае если время реверберации и показатель разборчивости речи не соответствуют норме, то с целью устранения несоответствия создается компьютерная модель исследуемого помещения в программном комплексе, выполняется расчет с

визуализацией распределения значений времени реверберации и разборчивости речи в заданных зонах. Для получения оптимальных значений для данного помещения в модель вносятся изменения, учитывающие конструктивные особенности либо используемые отделочные материалы. В результате на основе полученных расчетов формируются рекомендации по улучшению акустических характеристик помещения.

Моделирование выполняется с помощью программного комплекса 3D-моделирования и расчета акустики помещений EASE 4.4 (Electro Acoustic Simulator for Engineer – электроакустический симулятор для инженеров), производства AFMG Technologies GmbH, который позволяет исследовать акустические свойства помещений и работу установленных акустических систем. Для компьютерного анализа в программу вводятся геометрические параметры помещения, а также акустические характеристики отделочных материалов, на основании которых строится математическая модель помещения. Пример представлен на рисунке 2.

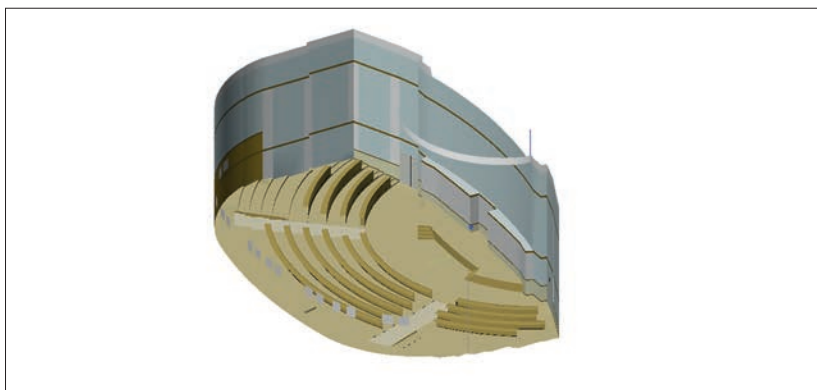


Рисунок 2 – Архитектурный вид, построенный в программе EASE 4.4

Для улучшения акустических характеристик помещения производятся подбор и замена акустических материалов в построенной 3D-модели помещения с целью устранения недостаточного или избыточного времени реверберации и повышения разборчивости речи.

На рисунке 3 представлено распределение

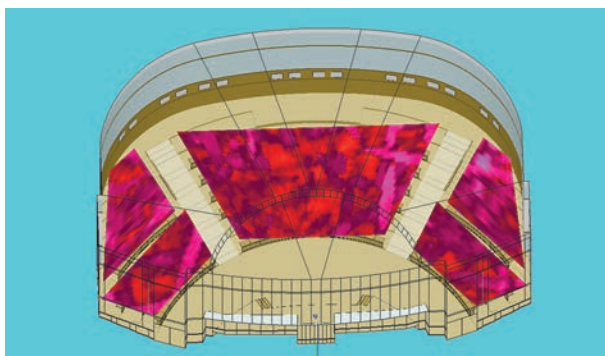
значений времени реверберации и разборчивости речи в зонах размещения слушателей. В данном примере была проведена замена отделочных материалов с целью приближения акустических параметров к соответствующим нормам, установленным в технических нормативных правовых актах.

Результатом выполняемых работ является:

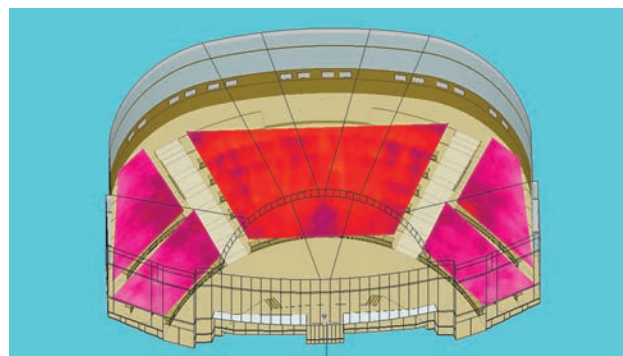
1. Протокол акустического обследования помещения.

2. Акустический проект, включающий:

- компьютерную 3D-модель помещения с распространением звука в различных плоскостях и с существующими декоративно-акустическими элементами и отделочными материалами;
- анализ значений времени реверберации и показателя разборчивости речи (STI) в зонах размещения слушателей;
- подбор оптимальных решений по совершенствованию отделки, декоративных элементов помещения, а также размещению акустической системы заказчика;
- рекомендации по улучшению акустических параметров и свойств помещения.



а) время реверберации



б) разборчивость речи (STI)

Рисунок 3 – Значения в местах размещения слушателей

ИННОВАЦИИ

## Искусственный интеллект «устроился» в банк

**Б**НБ-Банк (Белорусский народный банк) для обслуживания клиентов использует искусственный интеллект на базе технологий компании SAP.

Партнером реализации проекта выступает компания «Скайбуфер». Чат-бот, разработанный на базе платформы SAP Conversational AI, отвечает на вопросы клиентов банка в режиме реального времени. Интеллектуальный помощник помогает с решением возникающих проблем и рассказывает о

банковских продуктах и сервисах. Он имеет сотни готовых сценариев для любой индустрии, встраивается в любой коммуникационный канал и теоретически может говорить на любом языке. С начала запуска проекта уровень автоматизации взаимодействия с клиентами банка повысился на 80 %.

Как известно, SAP – мировой лидер на рынке корпоративных приложений. Решениями и сервисами SAP пользуется более 440 000 клиентов в 180 странах по всему миру.

