

**АКУСТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КАБИН ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПЕРЕГОВОРОВ**

*<sup>1</sup>Учреждение образование «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь*

Многочисленные исследования посвящены изучению влияния акустических характеристик помещений на восприятия звуков слушателями [1, 2]. В большинстве случаев исследовались помещения специального назначения, такие как концертные залы или лекционные аудитории. Теоретические основы акустического проектирования подобных помещений, в особенности концертных залов, хорошо разработаны. Описаны подходы к оценке влияния формы зала на акустику, к оценке влияния реверберации на звучание, к применению систем звукоусиления.

Для оценки и контроля защищенности речевой информации на практике используется параметр словесной разборчивости речи. Показано, что разборчивость речи в помещении определяют такие характеристики, как: уровень прямого речевого сигнала во всех точках зала; уровень внешних и внутренних шумов; время реверберации; структура, уровень и направление прихода отраженных сигналов.

Конфиденциальные переговоры, как правило, проводятся, в помещениях не больших размеров (кабинеты или переговорные) или специальных кабинах для переговоров. Но когда объем помещения мал, не просто добиться хороших акустических свойств из-за различных акустических дефектов. В случае с малогабаритными кабинами для переговоров существуют специфические проблемы, связанные с малым объемом и облицовочными материалами. Одна из важнейших характеристик, используемая для оценки эффективности кабин, это коэффициент изоляции шума  $R_w$ . Чем эта величина больше, тем эффективнее кабина гасит внешние шумы, а также, препятствует

## *Защита информации и технологии информационной безопасности*

распространению звука наружу.

При попытке достичь высоких показателей коэффициента изоляции шума, может возникнуть ситуация когда формально параметры кабины (или помещения) для переговоров соответствуют параметрам аналогичных решений, но при этом при проведении переговоров разборчивость речи существенно снижается вследствие чрезмерного поглощения звука внутри кабины. Такое помещение получается переаглушенным, то есть высокие и средние частоты в нем затухают очень быстро, звучание определяется в основном прямым звуком, а не отраженным. Это, во-первых, вызывает снижение разборчивости речи. Во-вторых, вызывает психологический дискомфорт, что в совокупности с нахождением в замкнутом помещении малого размера может отрицательно повлиять на ход обсуждений или переговоров.

Проведены исследования акустических свойств помещений размерами 220×97×97 см. и 220×260×138 см. как наиболее типичных из представленных на рынке РФ переговорных кабин для работы одного или двух человек. Оценивалось влияние комнатных мод и реверберации на разборчивость речи. Использовались звуковая карта Focusrite Scarlett Solo (2nd Gen) с микрофоном Dayton Audio EMM-6 и программой Room EQ Wizard. Комнатные моды определялись с помощью графика Waterfall. Waterfall позволяет определить те частоты, затухание на которых значительно превосходит среднее значение реверберации. Время реверберации определяется графиком RT60, показывающим частотную зависимость времени затухания звука. График ETC показывает временное расположение пиков, начиная от момента прихода прямого звука на микрофон (для определения ранних отражений). На основе проведенных исследований сформированы рекомендации по подбору и монтажу акустических материалов для переговорных кабин.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Sato, H., Bradley, J. Evaluation of acoustical conditions for speech communication in working elementary school classrooms // H. Sato, J. Bradley // J. Acoust. Soc. Am. 106 (4), Pt. 1, P. 2064-2077 (2004)

2. Youssef, R.S. Acoustical Quality Assessment of Lecture halls at Lund University, Sweden // R.S. Youssef, D. Bard, F. Mahmoud, N.M. Esa // Inter-noise 2014, Melburn, Australia, 16-19 November, P. 934-943 (2014)