

Министерство образования
Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.056.5

Ляшко Владимир Игоревич

Методика определения акустических параметров помещений
для конфиденциальных переговоров

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра технических наук

по специальности 1-98 80 01 «Информационная безопасность»

Научный руководитель

Петров Сергей Николаевич
кандидат технических наук,
доцент

Минск 2022

ВВЕДЕНИЕ

Целью диссертационной работы является разработка методики определения акустических параметров помещений для конфиденциальных переговоров.

Для оценки и контроля защищенности речевой информации на практике используется параметр словесной разборчивости речи. 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. С точки зрения строительной акустики, прямоугольные помещения малых размеров обладают особенностями, отрицательно влияющими на восприятие звука и задача оптимизации параметров такого помещения для достижения оптимального звучания является актуальной.

Конфиденциальные переговоры, как правило, проводятся, в помещениях не больших размеров или специальных кабинах для переговоров. В случае с малогабаритными кабинами для переговоров существуют специфические проблемы, связанные с малым объемом и облицовочными материалами.

При попытке достичь высоких показателей коэффициента изоляции шума, может возникнуть ситуация, когда формально параметры кабины 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.

Первый раздел данной работы посвящен акустическим свойствам помещений, изучены каналы утечки речевой информации и методики разборчивости речи. Освоено влияние реверберации и геометрических параметров помещения на свойства сигналов. Рассмотрены имеющиеся на рынке комнаты для переговоров. Во втором разделе изучено используемое оборудование, проведены его настройки. Описаны помещения, которые участвовали в проведении практических испытаний.

Третий раздел представляет собой анализ полученных результатов, а также выводы в виде рекомендации по оптимизации помещений для переговоров.

В результате проверки магистерской диссертации в системе «Антиплагиат» был получен результат в 73,44% оригинальности и 26,56% заимствований из различных источников, что эквивалентно использованию общепринятых определений, терминов и другой информации. Результат проверки представлен в Приложении А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Цели и задачи исследования

Целью диссертационной работы является разработка методики определения акустических параметров помещений для конфиденциальных переговоров.

В соответствии с поставленной целью, в работе сформированы и решены следующие задачи:

- определить значимые параметры, влияющие на восприятие речи человеком;
- провести исследование акустических характеристик помещений методом исследования импульсного отклика;
- разработать варианты акустического оформления помещений для проведения переговоров в комфортных условиях.

Положения, выносимые на защиту

- результаты исследования импульсного отклика исследованных помещений;
- требования к акустическому оформлению помещений, для достижения комфортных условий ведения переговоров.

Связь с приоритетными направлениями научных исследований и запросами реального сектора экономики

Тема диссертационной работы соответствует п. 3.8 «Обеспечение цифрового доверия, защита информационных ресурсов и информационно – коммуникационной инфраструктуры» Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016 – 2022 годы, утвержденной на заседании Президиума Совета Министров от 3 ноября 2015 г. № 26.

В диссертации сформулирована задача по определению акустических параметров помещений для конфиденциальных переговоров. Научную новизну содержат результаты изучения корреляции параметра разборчивости речи с реверберационными параметрами помещений для переговоров малых размеров.

Практическая ценность работы состоит в рекомендациях по акустическому оформлению помещений.

Личный вклад соискателя

Содержание диссертации отображает личный вклад автора. Он заключается в изучении существующих подходов к анализу акустических параметров помещений. Выделены параметры помещений малых размеров, оказывающие наибольшее влияние на разборчивость речи. Проведено исследование взаимосвязи параметров звукоизоляции переговорных кабин с разборчивостью речи и акустическим комфортом при проведении переговоров.

Определение цели и задач исследований, интерпретация и обобщение полученных результатов проводились с научным руководителем, кандидатом технических наук, доцентом С.Н. Петровым.

Апробация результатов диссертации

Теоретические результаты диссертационных исследований представлены в виде тезисов научной конференции «XVII Международная научно-практическая конференция «Управление информационными ресурсами», Минск, 12 марта 2021 года.

Опубликованность результатов диссертации

По результатам исследований, представленных в диссертации, опубликована 1 печатная работа в сборнике «Управление информационными ресурсами: материалы XVII Международной научно-практической конференции, Минск, 12 марта 2021 г.

Структура и объём диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, общей характеристики работы, основной части из трех разделов, заключения, списка использованных

источников, списка собственных публикаций и 1 приложения. Полный объем диссертационной работы составляет 52 страницы, включая 27 иллюстраций, список использованных источников из 20 наименований, список собственных источников из 1 наименования, 1 приложения.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Введение содержит краткое описание работы и обоснование необходимости исследований.

В первом разделе представлены технические каналы утечки речевой информации, методы оценки разборчивости речи и влияние реверберации и геометрических параметров помещения на свойства сигналов. Показаны имеющиеся на рынке комнаты для переговоров.

Второй раздел содержит используемое оборудование и его настройки. Описание метода импульсного отклика и помещений, которые участвовали в проведении практических испытаний.

В третьем разделе представлен анализ полученных результатов, а также выводы в виде рекомендации по оптимизации помещений для переговоров.

В заключении подведен итог проделанной работы и рекомендации, при использовании которых проведение переговоров в помещениях станет безопаснее и доступнее.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На сегодняшний день, по оценкам отечественных и зарубежных специалистов, переговорные кабины являются надежным средством, позволяющим эффективно обеспечивать конфиденциальность речевой информации. Этим обстоятельством объясняется растущая популярность переговорных кабин среди представителей коммерческих и банковских структур, государственных учреждений. Однако защита таких кабин все еще является актуальной задачей. В результате исследования материалов и проведения практических исследований были выявлены важные проблемы при создании таких помещений.

Поставленная цель разработки методики определения акустических параметров помещений для конфиденциальных переговоров была достигнута.

Поставленные задачи были выполнены:

- определены значимые параметры, влияющие на восприятие речи человеком;
- проведено исследование акустических характеристик помещений методом исследования импульсного отклика;
- разработаны варианты акустического оформления помещений для проведения переговоров в комфортных условиях.

СПИСОК СОБСТВЕННЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

1–А. Петров, С. Н. Акустические свойства материалов и конструкций для переговорных помещений / Петров С. Н., Лютыч Д. М., Ляшко В. И. // Управление информационными ресурсами: материалы XVII Международной научно-практической конференции, Минск, 12 марта 2021 г. / Академия управления при Президенте Республики Беларусь; редкол.: А. С. Лаптёнок [и др.]. – Минск, 2021. – С. 230–231.