

Руководство **Помещения**
по акустическому **для**
проектированию **видеоконференций**



РУКОВОДСТВО

Данное руководство содержит краткое и доступное введение в наиболее важные аспекты акустического проектирования видео-конференц-залов — под которыми понимаются помещения со встроенным видео- и аудиооборудованием. Основной функцией помещений для видеоконференций является обеспечение оптимальных условий для проведения дистанционных заседаний. Помещение для видеоконференций с хорошей акустикой также будет идеальным местом для производства аудиовизуального контента, такого как подкасты, видеоуроки, вебинары и т. д.



СОДЕРЖАНИЕ:

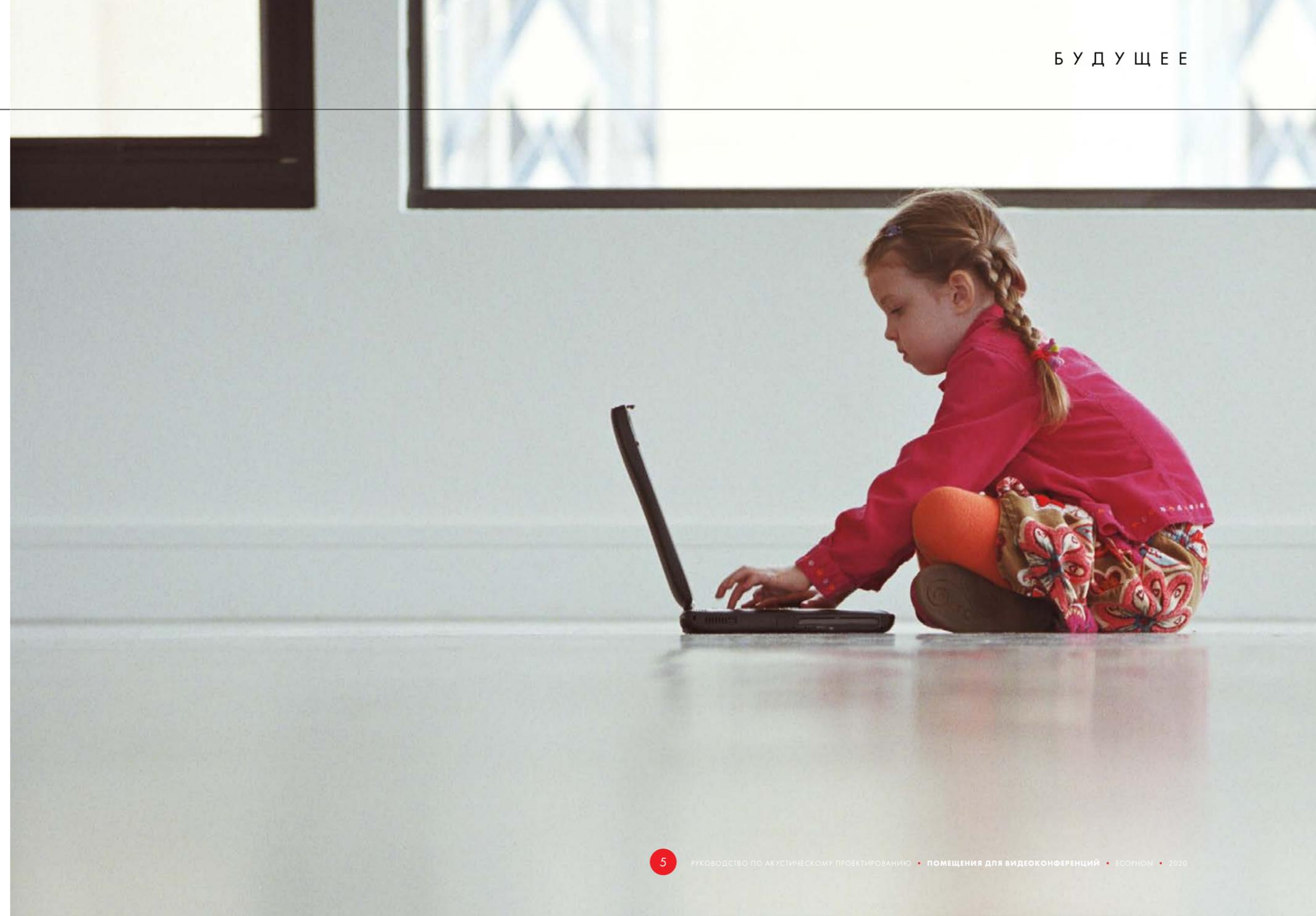
ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ ЛУЧШЕГО БУДУЩЕГО	4
НЕДОСТАТКИ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ	6
АКУСТИКА ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ	7
ТРЕБОВАНИЯ К АКУСТИКЕ	11
РАЗМЕЩЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	13
АУДИОВИЗУАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	17
ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АКУСТИКЕ	20
КОНТАКТЫ	23

ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИИ ДЛЯ ЛУЧШЕГО БУДУЩЕГО

2020 год стал первым в истории, когда профессиональное взаимодействие происходило больше в цифровом формате, чем при личном контакте. Понятно, что этот вид общения остался и станет неотъемлемой частью профессиональной жизни. К счастью, он обладает большим потенциалом для бизнеса, устойчивого развития и людей в целом. В то же время эта технология также представляет определенные трудности, так как наши рабочие места теперь должны соответствовать новому способу взаимодействия.

Рост количества видеоконференций наконец-то выявил множество способов, с помощью которых мы можем выполнять нашу повседневную работу удаленно. В результате этого многие предприятия испытали рост производительности, а многие работники стали **более гибкими и свободными.** Это также привело к появлению новых способов ведения бизнеса и маркетинга, зависящих от высокого качества видеоконференций.

Удаленное общение помогает не только людям и бизнесу, **но и планете.** Сокращая время, проведенное в пути, видеоконференции могут снизить выбросы CO₂, загрязнение воздуха, риск дорожно-транспортных происшествий, износ дорог и автомобилей, а в некоторых случаях просто уменьшить потребность в традиционных офисных помещениях и владении транспортными средствами.



НЕДОСТАТКИ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦ-СВЯЗИ

Как и во многих других архитектурных областях, акустика в помещениях для видеоконференций часто упускается из виду. Несмотря на название «видеоконференц-связь», звук на самом деле является наиболее важным аспектом этой технологии. В конце концов, её основной функцией является четкая коммуникация.

К сожалению:

- Проблемы со звуком — основная проблема, встречающаяся на видеоконференциях (1).
- 46 % пользователей видеоконференций сообщают, что качество звука отвлекает от взаимодействия (2).
- Низкое качество видеоконференций, по оценкам, обходится бизнесу по всему миру в миллиарды долларов (3).

На следующих страницах мы кратко ознакомим вас с актуальными вопросами, касающимися помещений для видеоконференций. Следует отметить, что акустика всегда лучше всего рассматривается на этапе проектирования любого проекта, но особенно это относится к залам для проведения видеоконференций!

(1) Owl Labs: State of Video Conferencing 2019. Доклад, Поведенческая научная практика Ogilvy.

(2) Erin Wolfe: Video Conferencing Statistics for 2019. Веб-статья, Lifesize.

(3) Loopup: Enterprise Conferencing: User Behaviour & Impact Report. Отчет о развитии бизнеса и цифровых преобразованиях.

АКУСТИКА ПОМЕЩЕНИЙ ДЛЯ ВИДЕОКОНФЕРЕНЦИЙ



Реверберация — это явление, при котором звуковые волны отражаются между поверхностями в помещении, что создает шум и ухудшает разборчивость речи. Реверберация смягчается в первую очередь за счет установки материалов, поглощающих звуковую энергию.



Это форма волны, представляющая слова «один», «два» и «три» без реверберации. Обратите внимание на пустые промежутки между волнами.



Эта форма волны представляет собой точно такие же слова, но на нее влияет **реверберация**. Можно ясно видеть, как изменилась их форма и как размыто разделение слов — программное обеспечение срезает «хвост» реверберации в цифровом виде, но при этом разборчивость речи остается сильно снижена.



ДВА ПОМЕЩЕНИЯ В ОДНОМ

На звук, передаваемый во время видеоконференции, влияет реверберация двух помещений одновременно: помещения-источника и принимающего помещения.

Это означает, что акустические требования к помещениям для видеоконференций должны быть в два раза выше, чем к обычным конференц-залам.

ТРЕБОВАНИЯ

С акустической точки зрения, помещение для видеоконференций должно выполнять одновременно три задачи.

Оно должно хорошо подходить для:

Совещаний



Звукозаписи



Прослушивания



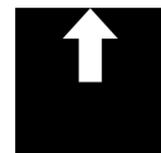
Высокие требования к акустике в основном удовлетворяются за счет учета акустических характеристик всех поверхностей в помещении, чтобы минимизировать реверберацию и повысить разборчивость речи.

АСПЕКТЫ ЗВУКОПОГЛОЩЕНИЯ

К помещениям для видеоконференций предъявляются **одни из самых высоких акустических требований** среди помещений любого типа в обычных офисных зданиях. Поэтому каждый аспект помещения следует рассматривать как часть акустического расчета. Руководящий принцип должен заключаться в том, что все поверхности помещения должны по возможности учитываться при акустической обработке.



РАЗМЕЩЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ



Потолок

Для достижения **наилучших результатов** рекомендуется полное покрытие потолка подвесными акустическими панелями, что обеспечивает наивысшую степень звукопоглощения по всему частотному спектру. Низкие частоты (низкие звуки) особенно проблематичны в небольших помещениях, таких как обычные помещения для видеоконференций. Подвесные потолки также являются идеальным способом решения этой проблемы. В тех случаях, когда использование подвесного потолка будет непрактичным или нежелательным, могут быть реализованы и другие решения, например, свободновисящие элементы.



Стены

Грубо говоря, по крайней мере, одна из каждой пары противоположных стен должна быть обработана акустическим материалом класса А. Следует также рассмотреть возможность использования более легких звукопоглощающих материалов, таких как шторы.



Геометрия

Как правило, более **асимметричная геометрия помещения** обеспечивает **лучшие** акустические условия, если уже присутствуют звукопоглощающие материалы. Наклонные или изогнутые поверхности влияют на направление звуковых волн и не допускают их отражения туда и обратно между параллельными поверхностями.

РАЗМЕЩЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

**Рассеивание**

Подобно асимметричной форме помещения, **шероховатые** и **неровные поверхности** также улучшают акустические условия при использовании **в сочетании с высокоэффективными звукопоглощающими материалами**, так как они рассеивают звук и предотвращают повторные отражения между параллельными поверхностями.

**Звукоизоляция**

Изоляция от окружающей звуковой среды **важна** как для **аудиовизуального взаимодействия**, так и для **обеспечения конфиденциальности** при обсуждении особо важных вопросов. При строительстве помещений для видеоконференций рекомендуется использовать только наиболее эффективные методы звукоизоляции.

В тех случаях, когда стены достигают только высоты подвесного потолка, следует обратить особое внимание на максимальную звукоизоляцию от прилегающих пространств.



АУДИОВИЗУАЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Микрофон

Наиболее часто в помещениях для видеоконференций используется **всенаправленный микрофон**. Этот тип микрофона улавливает звук **со всех сторон**. Это делает его очень гибким с точки зрения положения спикера, но также очень чувствительным к нежелательному шуму внутри или вне помещения, в отличие от направленных микрофонов и микрофонов, встроенных в ноутбук, которые в первую очередь улавливают звук, генерируемый в более узкой зоне.

Положение спикера и микрофона

Как правило, расстояние между спикером и микрофоном не должно превышать **двух метров**. В помещениях с нестандартными акустическими условиями желательно, чтобы спикер находился прямо перед микрофоном. Любой микрофон, размещенный на столе, предпочтительно должен иметь мягкую подложку для поглощения вибраций от стола.

Всегда консультируйтесь со своим поставщиком аудио/видеооборудования в отношении потребностей для каждого конкретного помещения, с которым вы работаете.

Акустическая обработка в данном помещении

Хотя это и не бросается в глаза неподготовленному человеку, во многих помещениях с подвесными потолками, подобными этому, могут возникнуть проблемы со звукоизоляцией. Стекланные стены доходят только до уровня подвесного потолка. Поэтому звук может распространяться по стенам и через пространство между подвесным потолком и перекрытием, вызывая шумовое загрязнение между помещениями. В данном конкретном случае для предотвращения этой проблемы установлена специальная потолочная панель **Ecophon Combison™**, обеспечивающая как хорошую звукоизоляцию, так и акустику помещения. **Ecophon Combison™ Barrier** также можно установить вертикально над стенами для еще большей звукоизоляции.



ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АКУСТИКЕ



Время реверберации (ISO 3382-1+2 и 12354-6)

Время реверберации – это наиболее важный акустический параметр помещения, определяющий период времени, **в течение которого звуковая энергия рассеивается в замкнутом пространстве**. Грубо говоря, чем больше время реверберации, тем более шумной будет комната и тем менее разборчивой будет речь. Время реверберации задается для нескольких частотных полос, так как материалы по-разному взаимодействуют со звуком на разных частотах. Время реверберации зависит, прежде всего, **от размера помещения по отношению к количеству присутствующего высокоэффективного звукопоглощающего материала**, а также от формы помещения и дизайна интерьера.



Разборчивость речи (ISO 3382-1)

Основной функцией помещения для видеоконференций является как можно более четкая **передача речи без искажений от отправителя к получателю**. **Разборчивость речи** в качестве акустической характеристики является полезной мерой для обеспечения этой функции.

Высокая разборчивость речи обеспечивает легкую коммуникацию как для говорящего, так и для слушателя. Говорящий должен уметь использовать свой естественный вокальный диапазон, речевой рисунок, модуляцию голоса, движения головы и т. д. Слушатель должен иметь возможность улавливать все сигналы от спикера без необходимости чрезмерной концентрации, задержек и т. д.

ТЕРМИНЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В АКУСТИКЕ



Низкие частоты и небольшие помещения

Проще говоря, более низкие частоты (более низкие звуки) с большей вероятностью будут реверберировать в меньших помещениях, таких как помещения для видеоконференций. Выбор частот определяется конкретной геометрией и размером любого помещения. **При отсутствии акустической обработки** эти **частоты** могут привести к несбалансированному звуковому окружению и повлиять на разборчивость речи. Поэтому **важно** учитывать это при выборе акустических материалов для помещений для видеоконференций. Эти материалы должны быть как можно более эффективными в поглощении низких частот по отношению к занимаемому ими пространству.



Порхающее эхо

Порхающее эхо – это явление, вызываемое **звуковыми волнами, которые отражаются между параллельными твердыми поверхностями** в течение короткого промежутка времени. Данное явление может вызвать **очень быстрое эхо**, которое может вызвать дискомфорт и усталость на длительных собраниях, в то же время ухудшая разборчивость речи. Возможность возникновения порхающего эха не учитывается во многих акустических расчетах или моделированиях. Для устранения **порхающего эха** необходимо, чтобы все параллельные поверхности рассматриваемого помещения имели степень звукопоглощения или рассеивания.



ПОДРОБНЕЕ О НАС

Компания Saint-Gobain Ecophon занимается разработкой, производством и продажей акустической продукции и систем, которые способствуют созданию благоприятной рабочей среды, повышая производительность и улучшая качество жизни человека. В основе деятельности бренда лежит девиз «A sound effect on people».

Ecophon **более 50 лет** занимается международными исследованиями и сбором знаний об акустике. Самая важная информация размещена на нашем сайте и доступна всем желающим. Здесь вы также можете познакомиться с нашими [экспертами по акустике](#). Их цель – распространять знания и помогать всем, кому это необходимо.

У нас также есть глобальная платформа для коллег-энтузиастов – [Акустический бюллетень](#), где мы пишем сообщения и обмениваемся знаниями.

Давайте объединяться

Мы по всему миру! Ecophon имеет подразделения в 14 странах, представительства еще в 30 странах и около 800 сотрудников. Найдите местного производителя [здесь](#).

Подпишитесь на нас в **социальных сетях** и оставайтесь в курсе всех последних акустических открытий, акустических исследований и разработок продуктов, а также получите доступ к новым вдохновляющим **примерам выполненных проектов**.



ООО «Сен-Гобен Строительная Продукция Рус»

107061, г. Москва, Преображенская пл., д.8,
БЦ «ПРЕО 8», 19 этаж
Тел.: +7 495 228 81 10
www.ecophon.ru

Используйте наши [цифровые инструменты](#) для разных этапов процесса строительства, включая разработку решений и конкретные указания по сервисному обслуживанию используемых вами продуктов Ecophon.

Руководство
по акустическому
проектированию

**Помещения
для
видеоконференций**

