



ISOACOUSTICS

Sound quality by design



Объяснение технологии IsoAcoustics

IsoAcoustics Inc. разрабатывает продукты для аудио индустрии, начиная с января 2012. Ассортимент решений IsoAcoustics, предназначенных, как для домашнего, так и для профессионального аудио, постоянно расширяется, сегодня продукция компании дистрибутируется в 70 странах. В данной статье мы приведем обзор результатов тестов, проведенных в канадском Национальном Исследовательском Центре (National Research Council), а также объясним, как технология IsoAcoustics позволяет добиваться от акустических систем наилучших результатов.



Объяснение технологии **IsoAcoustics**



- ▶ **Более упругий бас**
- ▶ **Более ясное и открытое звучание**
- ▶ **Улучшенное построение сцены**
- ▶ **Голографичное 3-мерное пространственное звучание**

КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Люди часто неправильно понимают, зачем нужна изоляция акустических систем. Существует множество теорий и подходов к изоляции акустики, в результате потребителю сложно понять, какая информация является корректной, и как это работает.

В этой статье будет рассмотрено следующее:

1. Три проблемы с расположением колонок.
2. Обзор результатов тестов, проведенных в канадском Национальном Исследовательском Центре (NRC)
 - ▶ Измерение частотной характеристики в безэховой камере для оценки окрашенности звучания
 - ▶ Измерение передачи энергии на опорную поверхность
 - ▶ Измерение вибраций: IsoAcoustics против шипов
 - ▶ Измерения вибраций при использовании амортизирующих подвесов для того, чтобы задать точку отсчета
3. Объяснение, как работает запатентованная технология изоляции IsoAcoustics, позволяющая добиться наилучшего качества от акустических систем

3 ПРОБЛЕМЫ С РАСПОЛОЖЕНИЕМ КОЛОНОК

Существуют 3 вещи, о которых необходимо задуматься с точки зрения изоляции акустических систем.

1. Возбуждает ли акустическая система колебания в опорной поверхности, приводящие к появлению диссонирующих звуков?
2. Создает ли структурный шум аномалии в комнате прослушивания и не беспокоит ли он ваших соседей?
3. Не приводит ли взаимодействие между опорной поверхностью и основанием акустической системы к внутреннему переотражению звуковой энергии, которое выливается в «размытость» звука?

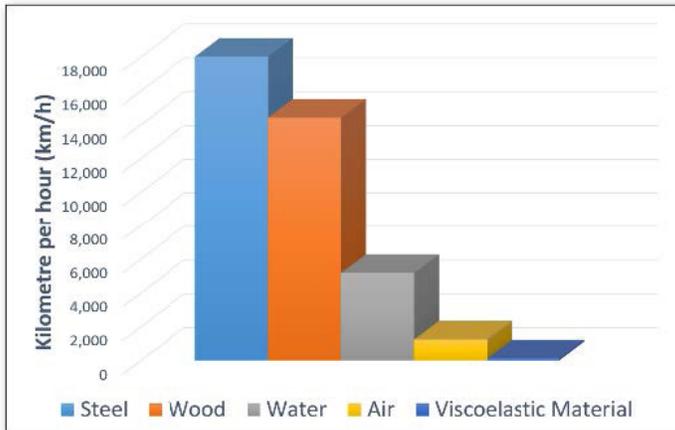


Рис.1 Скорость звука в материалах

Первые два пункта, в целом, понятны и сразу же приходят в голову при размышлении об изоляции акустических систем. Когда акустическая система стоит прямо на полу или другой поверхности, то легко представить себе, какое именно воздействие оказывается на эту поверхность. Колонка вибрирует и возбуждает вибрации в опорной поверхности, которые приводят к появлению диссонирующих звуков. Второй пункт описывает ситуацию, когда звуковая энергия проникает через опорную поверхность в другие помещения или же возбуждает вибрации в других объектах, находящихся в комнате прослушивания. Чтобы избежать этого, в профессиональных студиях звукозаписи применяется изоляция или же организация «плавающего пола», препятствующая переносу структурного шума внутри помещения или за его пределы. На самом деле, твердые материалы передают звуковую энергию лучше, чем воздух,

это показано на рисунке 1. К примеру, о приближении поезда можно узнать по структурному шуму, распространяющемуся по рельсам, задолго до того, как вы услышите звуковые волны, распространяющиеся по воздуху.

Внутренние отражения также связаны с расположением акустической системы, они могут приводить к потере ясности звука и уменьшать трехмерность и пространственность звучания. Вибрации порождаются в колонке, но любые вибрации, отражаясь от опорной поверхности, возвращаются через механическое соединение между акустикой и поверхностью, и вызывают внутренние переотражения. Представьте, что вы забиваете молотком гвоздь в стену. Вибрации передаются по гвоздю, достигают стены, а затем возвращаются обратно. Эти внутренние переотражения размывают звук, делают его менее ясным и открытым. При этом любые звуковые артефакты, появляющиеся из-за этого явления, на слух воспринимаются, как находящиеся между колонками стереосистемы, это приводит к сужению стереокартины.

ТЕСТИРОВАНИЕ В КАНАДСКОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ ЦЕНТРЕ(NRC)

Измерение частотной характеристики в безэховой камере

Существует распространенное заблуждение, что изоляция акустики приводит к потере отдачи на низких частотах. Во время тестов, проведенных в безэховой камере NRC, измерялся уровень звукового давления в децибелах на различных частотах при установке акустических систем на подставки IsoAcoustics и на обычные шипы. Сравнение результатов, полученных при использовании изоляционных подставок IsoAcoustics и шипов, приведено на рисунке 4. Результаты тестов показывают, что при использовании изоляторов GAIA не возникает никакой звуковой окраски. Уровень же звукового давления при измерениях в диапазоне от 20 до 20000 Гц – одинаковый, что при использовании шипов, что при установке АС на изоляторы GAIA. Один из фундаментальных принципов IsoAcoustics – обеспечивать точность воспроизводимого звука и не допускать его окрашивания.



Рис.3 Тестирование IsoAcoustics в безэховой камере NRC

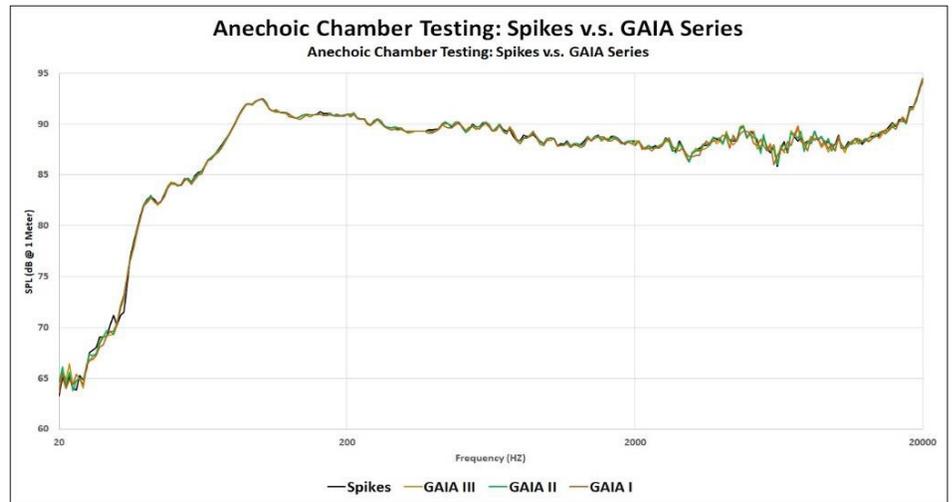


Рис.4 Сравнение частотных характеристик акустической системы в безэховой камере при установке на шипы и ножки GAIA

Лазерный виброметр: Виброметрия с помощью лазерного сканирования

Лазерный виброметр – это прибор, служащий для измерения вибраций на поверхности. Лазерная виброметрия позволяет быстро просканировать всю поверхность тестируемого объекта и измерить уровень вибраций в ее различных точках. Результаты лазерного сканирования приведены на рисунке 5, он помогает проиллюстрировать, как IsoAcoustics распределяет энергию акустической системы и уменьшает передачу энергии от акустической системы к опорной поверхности.

Продукты IsoAcoustics разрабатываются и тестируются для того, чтобы обеспечить высочайшую степень изоляции акустической системы и уменьшить негативные эффекты, связанные с передачей энергии от акустической системы к опорной поверхности.

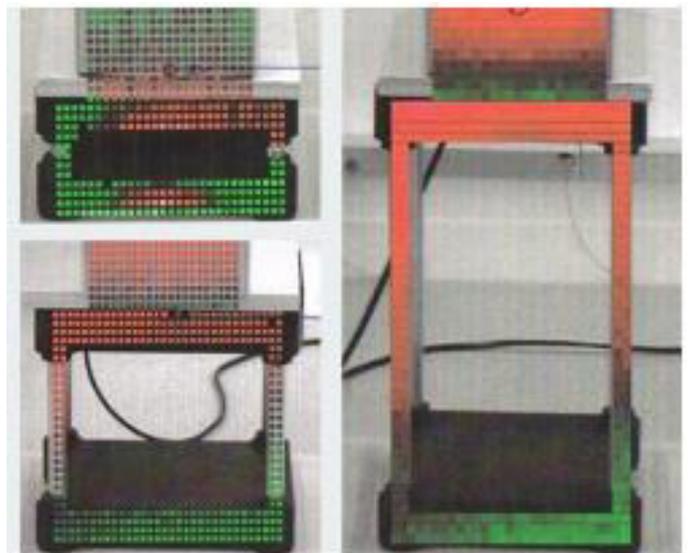


Рис.5 Измерение вибраций с помощью сканера Polytec

Измерение вибраций: IsoAcoustics против шипов

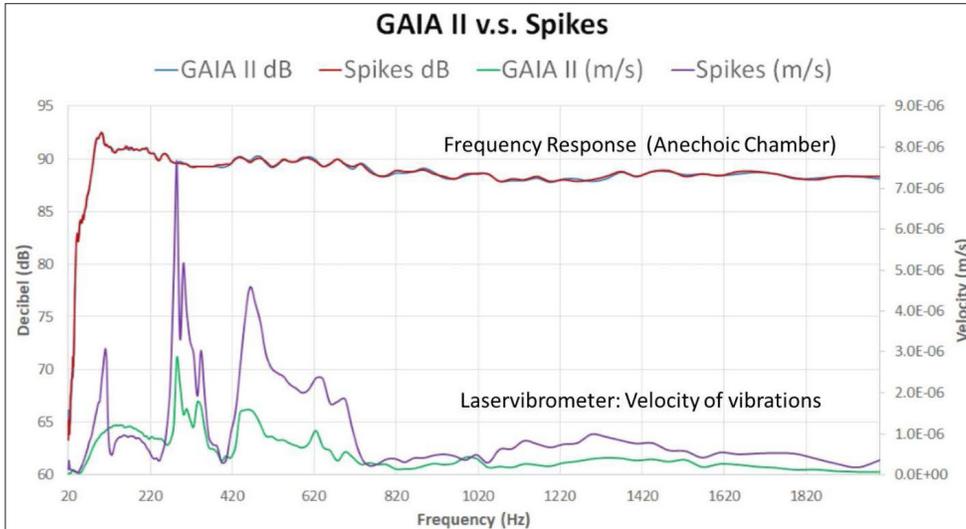


Рис.6 Результаты лазерной виброметрии, проведенной в канадском Национальном Исследовательском Центре 26 Июля 2018



Рис.7 Процесс лазерной виброметрии в NRC

На рисунке 6 сравниваются скорости вибраций при установке на шипы и изоляторы GAIA. В данном примере показаны результаты, полученные в частотном диапазоне от 20 до 20000 Гц. В данном случае скорость вибраций измерена в метрах в секунду.

На рисунке 7 показана измерительная система, которая использовалась в NRC для сравнения изоляторов GAIA и шипов с помощью лазерного виброметра.

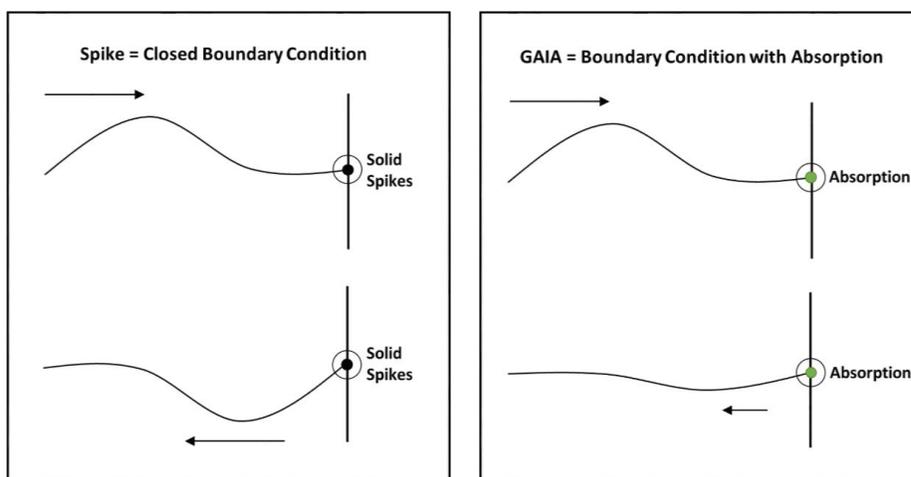
Выводы:

- ▶ Скорости вибраций акустических систем, измеренные в м/с, представлены на второй оси Y, которая расположена в правой части графика.
- ▶ **Пурпурная** линия показывает скорости вибраций при установке АС на **шипы**
- ▶ **Зеленая** линия показывает скорости вибраций при установке АС на изолирующие подставки **IsoAcoustics**
- ▶ Результаты измерений частотной характеристики, проведенных в безэховой камере, приведены на этом же графике. Уровни звукового давления показаны на первой оси Y, расположенной в левой части графика.

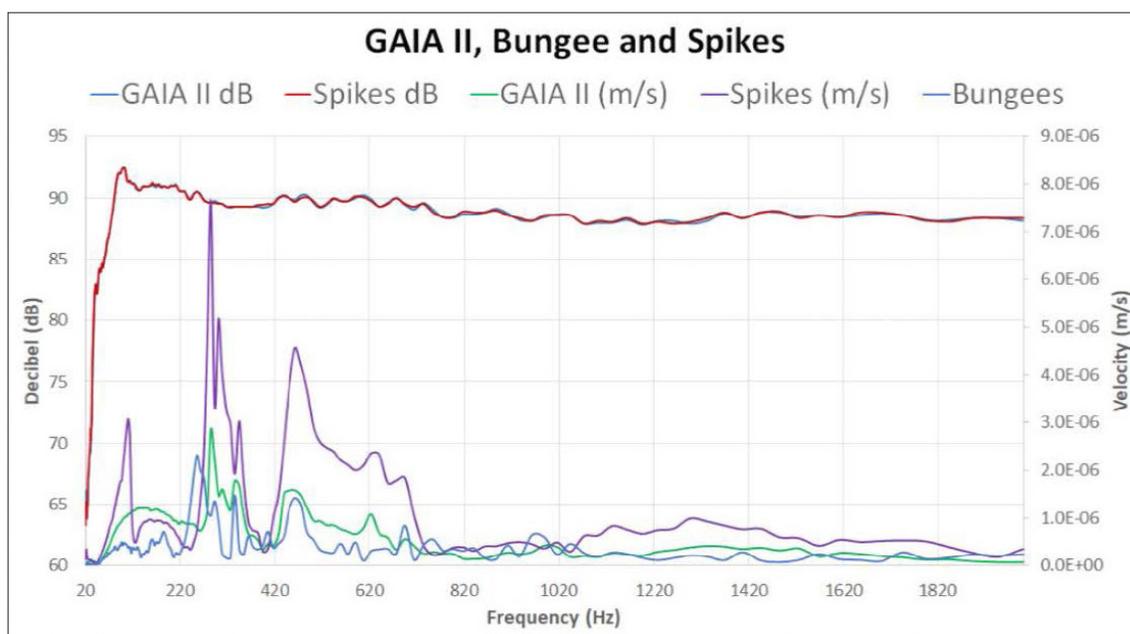
Данный график показывает, что скорости вибраций существенно снижаются при установке АС на изоляторы GAIA. Кроме того, кривая зависимости вибраций от частоты – существенно более гладкая. Снижение вибраций связано с граничными условиями, которые объясняются ниже.

Закрытые граничные условия и Поглощающие граничные условия

Уменьшение вибраций можно объяснить тем, что IsoAcoustics перераспределяет энергию акустической системы так, чтобы снизить внутренние отражения. При использовании шипов вибрации выше, поскольку вибрации достигают жесткой опорной поверхности и передаются обратно через шипы, вызывая внутренние отражения. Это можно рассматривать, как закрытые граничные условия, данная ситуация показана на рисунке 8. Чтобы визуализировать это, представьте, что вы бросаете большой камень в бассейн с водой. Волны от камня достигают жестких бортов бассейна и отражаются от них, как если бы мы бросили еще один камень. В данном примере мы могли бы избавиться от внутренних переотражений, сделав бассейн бесконечно большим. Технология изоляции IsoAcoustics снижает внутренние переотражения, в нашей аналогии с бассейном она как бы позволяет убрать его борта, от которых отражаются волны. Изоляция IsoAcoustics позволяет создать поглощающие граничные условия, при которых происходит существенное ослабление отраженной энергии. Эффект от поглощающих граничных условий, который наступает при использовании IsoAcoustics, показан на рисунке 9.



Измерение вибраций: Акустические системы на амортизирующих подвесах для того, чтобы задать точку отсчета

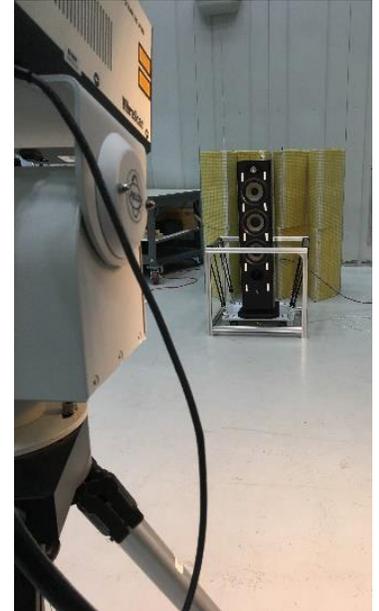


Для того, чтобы понять, какая часть вибраций порождается самой акустической системой, а какая часть связана с граничными условиями, был произведен повторный тест, в котором колонку подвесили на амортизирующих тросах, чтобы вообще устранить соприкосновение с опорной поверхностью.

В начале были произведены измерения акустической системы, установленной на изоляторы GAIA, а затем тест был повторен для акустики на шипах. Еще один тест был сделан для колонки, подвешенной на специальных амортизирующих тросах. При этом изменения высоты АС при переходе с GAIA на шипы и тросы не превышали 6 мм (менее половины длины волны на 20 кГц). Данная методика позволила протестировать каждый из вариантов установки при сохранении других условий постоянными.

На рисунке 10 сравниваются скорости вибраций при установке АС на шипах, изоляторах GAIA и подвесе на тросах. Голубая линия показывает уровень вибраций при подвесе АС на амортизирующих тросах. Данный график показывает, что изоляция с помощью амортизирующих тросов снижает вибрации точно так же, как и установка на изоляторы GAIA. Вибрации корпуса колонки, изолированной с помощью GAIA и с помощью амортизирующего подвеса, снижаются благодаря появлению дополнительных поглощающих элементов, убирающих вторичные отражения.

Амортизирующие подвесы – очень эффективны в борьбе с вибрациями, но при их использовании звук потерял в разрешении и стал менее четким. Запатентованная конструкция IsoAcoustics управляет энергией, распространяющейся вдоль оси, и позволяет сохранять ясность звучания. Особенности запатентованной технологии IsoAcoustics объясняются ниже.



ЗАПАТЕНТОВАННАЯ КОНСТРУКЦИЯ ИЗОЛЯТОРОВ ISOACOUSTICS

Конструкция продуктов IsoAcoustics, заслуживших экспертное признание во всем мире, перераспределяет энергию АС так, чтобы обеспечить наилучшее качество звучания. Эффективность изоляции достигается благодаря сочетанию формы, толщины, твердости и других характеристик фирменных изолирующих материалов, а также способом взаимодействия верхнего и нижнего изоляторов и внутренней части.

Осевое распределение энергии

Стойки IsoAcoustics являются направленными, их нужно устанавливать так, чтобы логотип компании смотрел в ту же сторону, куда направлена движущая сила акустической системы. В результате поглощение энергии происходит на оси в отличие от однородных материалов, которые позволяют акустической системе колебаться во всех направлениях. Данный способ поглощения энергии обеспечивает отличную изоляцию, ясное, сфокусированное и открытое звучание.

Соединение с акустической системой и опорной поверхностью

Продукты IsoAcoustics разработаны таким образом, чтобы плотно соединяться с акустической системой и опорной поверхностью, это позволяет эффективно гасить энергию с помощью внутренних изоляторов. Форма изоляторов создает эффект присоски на гладких поверхностях или же играет роль фрикционной опоры на текстурированных поверхностях.

IsoAcoustics предлагает широкий ассортимент моделей, каждая из которых рассчитана на определенный вес акустических систем. Предельно допустимые массы акустики, которые устанавливает IsoAcoustics, основаны на измеренных для каждой модели кривых рабочих показателей. Рабочие показатели изоляторов снижаются при приближении веса акустики к предельным значениям и ухудшаются еще сильнее при выходе за эти пределы.