

ИЗДАНИЕ, ПОСВЯЩЕННОЕ 60-ЛЕТИЮ КОМПАНИИ

560GTi/660GTi
АУДИОСИСТЕМЫ



РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

УЖЕ БОЛЕЕ 60 ЛЕТ КОМПАНИЯ JBL®

ПОСТАВЛЯЕТ НА РЫНОК ПРОДУКЦИЮ, КОТОРАЯ СЛУЖИТ ПРИМЕРОМ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОПЫТА, НАКОПЛЕННЫХ БЛАГОДАРЯ ЛИДИРУЮЩИМ ПОЗИЦИЯМ В СЕГМЕНТЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ЗВУКА. МАРКА JBL ЯВЛЯЕТСЯ СИНОНИМОМ ТОЧНОСТИ, НАТУРАЛЬНОСТИ ЗВУЧАНИЯ ВО МНОГИХ НАИБОЛЕЕ ПРЕСТИЖНЫХ МЕСТАХ МИРА, ТАКИХ КАК КЛУБЫ, КИНОТЕАТРЫ, ЗВУКОЗАПИСЫВАЮЩИЕ СТУДИИ, А ТАК ЖЕ НА КОНЦЕРТАХ В КОНЦЕРТНЫХ ЗАЛАХ И ДАЖЕ НА СТАДИОНАХ. АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ JBL ПРЕДНАЗНАЧЕНЫ ДЛЯ ТЕХ, КТО НЕ ИЩЕТ КОМПРОМИССОВ – В СТУДИИ, ДОМА ИЛИ В ДОРОГЕ

БОЛЬШЕ ЧЕМ КАКИЕ-ЛИБО ДРУГИЕ КОМПОНЕНТЫ, ЗВУК АУДИОСИСТЕМЫ ОПРЕДЕЛЯЮТ ДИНАМИКИ . ОНИ ЯВЛЯЮТСЯ КРИТИЧЕСКИ ВАЖНЫМИ, ПОСКОЛЬКУ ОПРЕДЕЛЯЮТ ЗВУКОВЫЕ КАЧЕСТВА СИСТЕМЫ. КАКИМ ОБРАЗОМ JBL СОЗДАЕТ СВОИ АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ, КОТОРЫЕ УДОВЛЕТВОРЯЮТ ПОТРЕБНОСТИ ТАКОГО БОЛЬШОГО КОЛИЧЕСТВА ПОТРЕБИТЕЛЕЙ? МЫ ИСПОЛЬЗУЕМ САМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ В ЭТОЙ ОТРАСЛИ МЕТОДЫ ТЕСТИРОВАНИЯ И ОБОРУДОВАНИЕ, А ТАКЖЕ СПЕЦИАЛЬНО ОБУЧЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ СЛУШАТЕЛЕЙ ДЛЯ НАУЧНОЙ ОЦЕНКИ И ПОДТВЕРЖДЕНИЯ КАЧЕСТВА ЗВУЧАНИЯ КАЖДОГО ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА JBL, ЧТОБЫ ОН ПРЕВОСХОДИЛ ДАЖЕ САМЫЕ СМЕЛЫЕ ОЖИДАНИЯ НАИБОЛЕЕ ТРЕБОВАТЕЛЬНЫХ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ. ВНЕДРЕНИЕ АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ 560GTI И 660GTI ИНИЦИИРОВАЛО ПОЯВЛЕНИЕ НОВОГО СТАНДАРТА АВТОМОБИЛЬНОЙ АКУСТИКИ.



СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	2
НАУКА ДИЗАЙНА ДИНАМИКОВ МАРКИ JBL	4
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОДУКЦИИ	6
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ	10
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	11



Лазерная виброметрия FFT в реальном времени: Данная новейшая технология использует инфракрасные лазерные импульсы сканирования, которые отражаются от диафрагмы динамика и анализируются компьютером. При анализе создается трехмерное графическое представление конусообразного движения, которое позволяет проследить за видоизменением конуса, обеспечиваемое отклонением частотных характеристик. Улучшения формы конуса и его состава можно внедрить для обеспечения того, что диафрагма будет работать как жесткий поршень в пределах используемого частотного диапазона, приводя к плоской частотной характеристике.

В JBL ПРОЕКТИРОВАНИЕ ДИНАМИКОВ ЯВЛЯЕТСЯ ЦЕЛОЙ НАУКОЙ.

СУЩЕСТВУЕТ ТРИ ЭТАПА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ДИНАМИКОВ В КОМПАНИИ JBL:

Проектирование, моделирование, создание прототипов и компьютерное тестирование. Чтобы обеспечить безупречную работу конечного изделия, динамики JBL тщательно тестируются и проверяются на каждом этапе.

Проектирование каждого динамика начинается с определения его физических размеров, а также полного набора целевых характеристик изделия. Целевые характеристики включают максимальный уровень звукового давления или то, как громко динамик должен звучать на пределе своей мощности. Благодаря максимальному уровню звукового давления мы определяем количество мощности, требуемое для доведения динамика до максимальной выходной мощности и настраиваем управление энергией. Чувствительность, являющаяся другим важным показателем, показывает эффективность преобразования динамиком входящей электрической энергии в акустическую мощность. Учитываются также частотные характеристики. Данный показатель описывает не только форму реакции динамика, но также максимально допустимую величину узких пиковых нагрузок и наклона в его реакции. И наконец, определяются параметры Тилля-Смолла для описания поведения динамика в момент завала низких частот при его предполагаемом применении, независимо от того, применяется ли динамик в специально оборудованном закрытом помещении, или установлен во внутреннюю часть двери автомобиля. При тщательном анализе всех этих показателей определяется диапазон колебаний и теплоотвод, требуемые для достижения динамиком необходимых частотно-амплитудных характеристик при максимальном уровне звукового давления и максимальной входной мощности. Благодаря данной информации инженеры проектируют двигатель, выбирая звуковую катушку и размеры магнита.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ КОМПЬЮТЕРА

Во время этой фазы инженеры разрабатывают чертежи с предлагаемой конструкцией динамика. После завершения компьютеризированного черчения рисунок импортируется в программу для анализа. Для моделирования характеристик двигателя и движущихся частей динамика, в компании JBL используется расширительный конечноэлементный анализ (FEA).» При конечноэлементном анализе моделируемое устройство разделяется на тысячи небольших частей или элементов, затем прогнозируются характеристики на основе формы дизайна и материалов, которые будут использоваться при производстве изделий. Двигатель анализируется с использованием магнетического и термического конечноэлементного анализа. Данный анализ помогает обеспечить симметрию магнитного поля для достижения низкого уровня искажения звука и соответствующей силы двигателя, которые требуются для приведения в действие движущихся частей динамика, и теплоотвода, необходимого для высокомоощного звучания. Движущийся блок, состоящий из конуса, звуковой катушки, катушки без обмотки, крестовины и каймы, анализируется с использованием структурного конечноэлементного анализа, который позволяет инженерам наблюдать за движением блока, чтобы гарантировать симметрию для достижения низкого уровня

искажения звука. Данный анализ также дает возможность инженерам определить правильный уровень эластичности крестовины и каймы для обеспечения соответствующей возвращающей силы и идеального звучания на предельном диапазоне колебаний.

СОЗДАНИЕ ПРОТОТИПОВ

После выполнения фазы компьютерного моделирования техники вручную создают прототипы, обрабатывая металлические детали и прикрепляя их к опытным корпусам, созданным с использованием устройства для стереолитографии. В устройстве для стереолитографии используется управляемый компьютером лазер для создания корзины динамика из полимерной пластмассы. Когда подгонка корзины и отделка завершены, и детали, не требующие использования инструментов, изготовлены и полностью работают, собираются образцы, пригодные для производства.

ТЕСТИРОВАНИЕ

Компания JBL не экономит средства на тестирование своих динамиков. Опытные и серийные образцы сначала тестируются для обеспечения необходимого диапазона частотных характеристик и однотипности в одной из наших безэховых камер с использованием последовательности акустических импульсов максимальной длины и стреловидных синусоидальных анализаторов. При синусоидальном анализе измеряется гармоническое искажение, которое является критическим элементом в определении точности звукопередачи динамика. При анализе последовательности акустических импульсов максимальной длины сравнивается выходная мощность помех от анализатора с выходной мощностью динамика для определения выходного импульсного сигнала динамика и показателя точности переходной реакции. Результаты измерения выходного импульсного сигнала динамика затем преобразовываются в результаты измерения частотных характеристик с высоким разрешением с помощью математической операции, которая называется "Быстрое преобразование Фурье" или FFT. Лазерная виброметрия в реальном времени используется для измерения прочности движущегося блока. Анализатор производства компании Klippel измеряет симметрию магнитного поля во время работы динамика. Тщательный анализ всех этих измерений определяет местонахождение и причины нежелательного резонанса и искажения в выходе на динамик, позволяя инженерам усовершенствовать дизайн динамиков для устранения указанных недостатков.

После завершения проектирования проверяется мощность звучания для серийных образцов, которые подвергаются воздействию фильтрованных октав "розового" шума на номинальной мощности на протяжении 100 часов. Вот именно, 100 часов. Наконец, образцы тестируются на предмет продолжительности службы в нашей лаборатории в близких к эксплуатационным условиям в соответствии с жесткими стандартами, установленными автомобильной промышленностью. Последняя фаза нашего обширного тестирования предусматривает использование наиболее важных "инструментов", имеющихся в нашем распоряжении, а именно наших ушей. Мы слушаем, и слушаем, и слушаем.



Анализатор производства компании Klippel: Этот революционный анализатор, разработанный компанией Klippel GmbH, разделяет искажение, создаваемое преобразователями, на две категории: Искажения, вызываемые двигателем динамика, и искажения, вызываемые подвеской динамика. Анализируя симметрические и линейные свойства результатов измерения, инженеры компании JBL могут сформулировать средство от почти любых искажений, вызываемых нелинейностью двигателя или подвески. Анализ Klippel обеспечивает точную проверку параметров Тилля-Смоллала практически при любом уровне входной мощности.



Безэховые камеры: Безэховые камеры являются дорогим, но стоящим вложением компании JBL. Отражательные перегородки на стенках камеры поглощают звук всех слышимых частот. В данной обстановке инженеры компании JBL могут проанализировать звучание динамика, на которое не влияет внешний шум или отраженный звук.

Лаборатория для испытания в близких к эксплуатационным условиям: лаборатория для испытания в близких к эксплуатационным условиям компании JBL оборудована устройствами, которые подвергают динамики перепаду высоких и низких температур, влажности, ультрафиолетовому свету и вибрации. Данные тесты разработаны для имитирования продолжительной неправильной эксплуатации в наиболее неблагоприятных условиях внешней среды.

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА АУДИОСИСТЕМ GTI:

НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ДИНАМИК С НИЗКИМ УРОВНЕМ ИСКАЖЕНИЯ

Искажение – воспроизведение звука с ошибками – является "врагом" отличного звучания. В худших ситуациях искажение вызывает разрушение звучания динамиков. При умеренных уровнях искажение приглушает средние частоты, вызывая мутность звучания высоких частот и затеняя отдельные элементы музыки. Компания JBL, как никакая другая компания, производящая акустические системы, приложила много усилий для устранения искажений звука, и мы демонстрируем это. Аудиосистемы GTi включают низкочастотные динамики с наиболее низким уровнем искажения, который мы когда-либо достигали.

В динамике искажение может быть вызвано конусом, сердечником, подвеской и даже движением воздуха через динамик. При проектировании низкочастотных динамиков 560GTi и 660GTi инженеры компании JBL испробовали все возможные средства. Корзина, полюсный наконечник и оправа звуковой катушки имеют клапаны для устранения любого потенциального искажения, вызываемого движением воздуха, который захватывается данными деталями. Очень стойкий к изгибанию конус Kevlar® устраняет нежелательное изгибание конуса (также называемое модальное искажение), которое может вызвать большие пиковые нагрузки и отклонения в реакции средних частот. Крестовина и кайма спроектированы для обеспечения линейного обратного-поступательного движения, с минимизацией при этом искажения, вызываемого подвеской динамика. Сердечник имеет медный полюсный наконечник и кольцо стабилизации потока, которые работают вместе для создания линейной индуктивности звуковой катушки, которая минимизирует интермодуляционное искажение. Наконец, очень длинная звуковая катушка обеспечивает пребывание катушки в зазоре магнитной цепи для минимизации искажения при низких частотах или пульсации этих частот, а также во время переходов звукового сигнала. Результатом является кристально чистое звучание средних и низких частот без какого-либо слышимого звона или затягивания, а также достижение частотных характеристик, способствующих плавному звучанию, и не требующих схемы компенсации в кроссовере (см. Рис. 1).

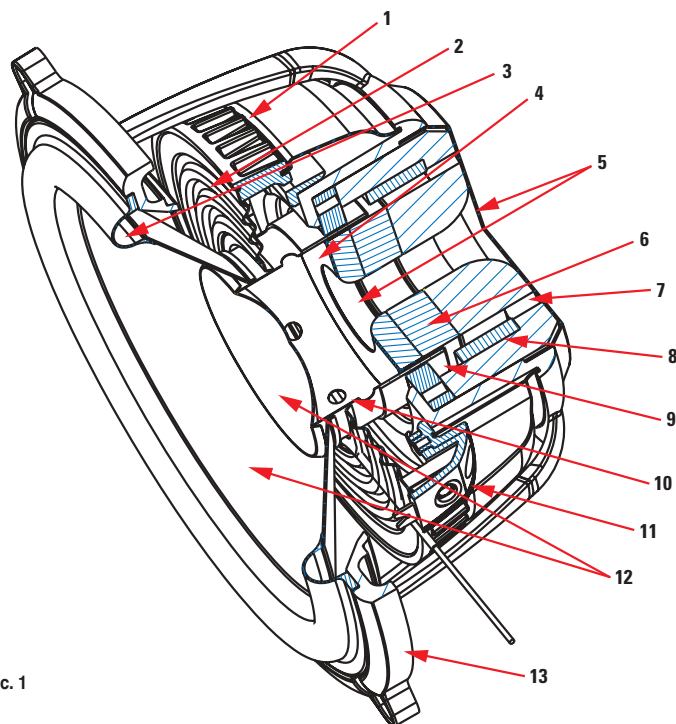


Рис. 1

- 1. Посадочные клапаны крестовины:** минимизируют искажение от механического шума.
- 2. Крестовина Nomex®:** предоставляет продольную силу в обоих направлениях движения.
- 3. Нитрил-бутиленовая кайма:** обеспечивает продолжительность службы.
- 4. Медный полюсный наконечник:** обеспечивает линейную индуктивность по всему диапазону хода звуковой катушки для уменьшения интермодуляционного искажения. Обеспечивает кристально чистое звучание высоких и средних частот даже при сильных низких частотах.
- 5. Глянцевый и сверкающий клапан полюсного наконечника:** обеспечивает низкую скорость входа и выхода для движения воздуха в двигатель и из него. минимизируют искажение от механического шума.
- 6. Неодимовый магнит:** обеспечивает высокую плотность потока. Также предоставляет больше пространства для увеличенных стальных компонентов двигателя, чтобы обеспечить критическую массу теплоотвода для звуковой катушки.
- 7. Вентилируемые порты охлаждения зазора (Vented Gap Cooling™):** обеспечивают движение воздуха через звуковую катушку для достижения высокой мощности звучания.
- 8. Кольцо стабилизации потока:** обеспечивает общую стабилизацию статического магнитного поля и работает с медным наконечником для минимизации индуктивности катушки во время движения вниз звуковой катушки.
- 9. Звуковая катушка:** длинная, подвешенная сверху, имеющая диаметр 2 дюйма алюминиевая с обмоткой по бокам звуковая катушка обеспечивает длинный диапазон колебаний для улучшения звучания низких частот. Уменьшает искажение при низких частотах и высокой входной мощности.
- 10. Вентилируемая оправа звуковой катушки:** минимизирует искажение от механического шума.
- 11. Закрепляемые винтами контакты:** обеспечивают надежное высококачественное соединение.
- 12. Пыльник и конус Kevlar®:** Очень стойкие к изгибанию пыльник и конус Kevlar минимизируют нежелательное изгибание конуса для достижения частотных характеристик, способствующих плавному звучанию.
- 13. Корзина из литого алюминия:** является надежной опорой для двигателя и движущегося блока.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ ДИНАМИКИ, ВОЛНОВОДЫ И ОПТИМАЛЬНЫЕ ЧАСТОТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Схема рассеивания звука, производимого динамиком, отличается на низких и высоких частотах. При частотах, на которых длина волн превышает длину окружности конуса динамика – диапазон движения поршня динамика – звук распространяется во всех направлениях. На высоких частотах схема рассеивания звука сужается. При частотах, на которых длина окружности динамика в пять раз меньше длины волны звука, зона покрытия резко сужается, и неосевой звук имеет существенно меньшее содержание высоких частот. Это явление случается с каждым динамиком. Для аудиосистем с несколькими направлениями дизайнеры должны бороться с данным условием для каждой ведущей детали в системе. Усложняет задачу то, что в области кроссовера между большой ведущей деталью низких частот и небольшой ведущей деталью высоких частот поведения динамика являются противоположными – схема рассеивания низкочастотного динамика узка, а схема рассеивания высокочастотного динамика широка (см. Рис. 2 и 3). Динамик с несколькими направлениями, разработанный с использованием только результатов измерений характеристик осевого звука, может звучать очень плохо. Анализ частотных характеристик многих динамиков, спроектированных таким образом, показывает большую брешь в характеристиках неосевого звука на частоте кроссовера, где выходная мощность низкочастотного динамика фокусируется в прямых углах (см. Рис. 4).

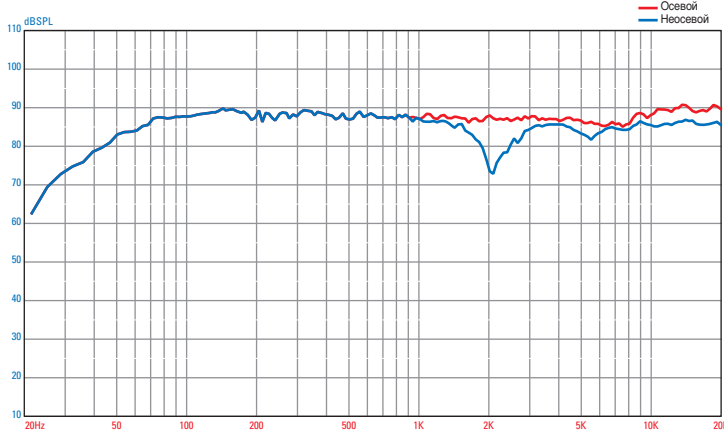


Рис. 4. Частотные характеристики осевого и неосевого звука традиционной акустической системы

Когда мы слушаем динамики, то слышим комбинацию звука, который поступает непосредственно из динамика (частотные характеристики осевого звука) и частотные характеристики неосевого звука, которые поступают в наши уши после отражения перегородками и другими предметами в комнате. В больших комнатах стены и другие объекты часто расположены на достаточно большом расстоянии от динамика, поэтому интенсивность отраженного звука будет ниже, чем прямого. В комнатах прямой звук в «окне прослушивания» доминирует над звуком, который мы слышим. Неосевой звук является вторичной, но важной частью общего звука динамика (см. Рис. 5).

В автомобилях перегородки находятся значительно ближе к динамику и слушателю, поэтому интенсивность отражений будет более похожей на интенсивность прямого звука. Кроме этого, отражающие поверхности в автомобиле являются такими близкими, что наш мозг не может существенно различать прямой звук от отраженного. Отражения способствуют качеству звучания динамиков в автомобилях. Поскольку, было бы крайне непрактично изменять общую форму или размер автомобиля, чтобы минимизировать эффекты отражений, точное сочетание осевой и неосевой реакции аудиосистемы может помочь обеспечить плавное и сбалансированное звучание (см. Рис. 6).

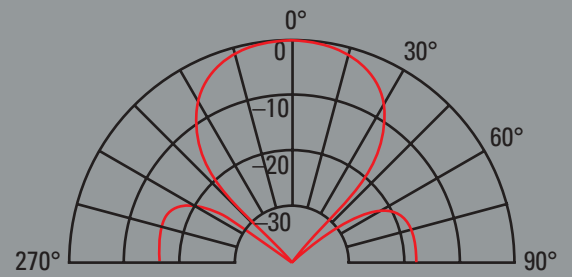


Рис. 2. Схема рассеивания низкочастотного динамика в области кроссовера.

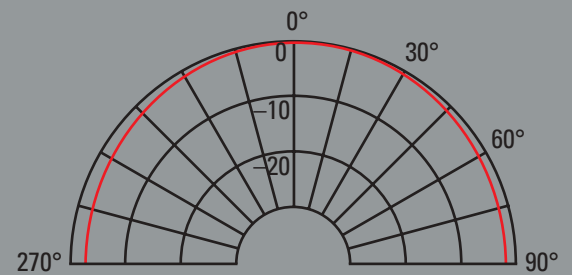


Рис. 3. Схема рассеивания высокочастотного динамика в области кроссовера.

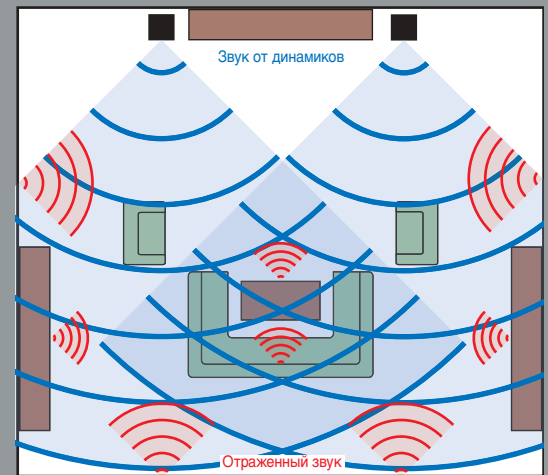


Рис. 5. Отраженный звук смягчается на позиции прослушивания, поскольку поверхности, отражающие сигнал, находятся далеко от динамиков и от слушателя...»

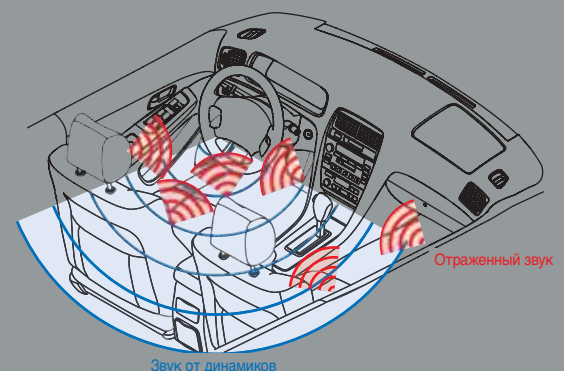


Рис. 6. Интенсивность отраженного звука в автомобиле тесно сочетается с прямым звуком, поскольку поверхности, отражающие сигнал, находятся близко к динамикам и слушателям

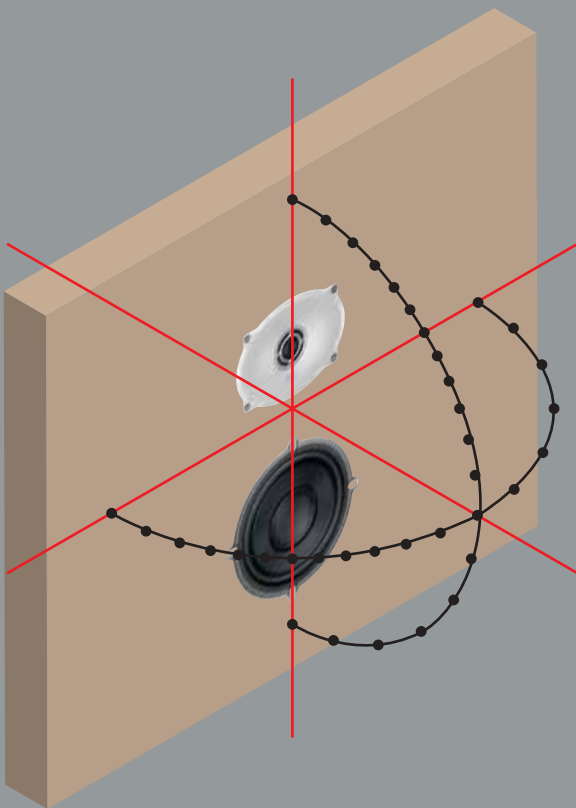


Рис. 7. Измерения проводятся с интервалом в 10 градусов вдоль горизонтальной и вертикальной осей.

ИНДЕКС НАПРАВЛЕННОСТИ (DI): КАК МЫ ИЗМЕРЯЕМ ОТНОШЕНИЕ МЕЖДУ ОСЕВОЙ РЕАКЦИЕЙ И НЕОСЕВОЙ

Индекс направленности (DI) является отношением интенсивности звука в окне прослушивания к средней интенсивности звука, распространяемого под всеми углами (мощность звука). Мы осуществляем измерения динамиков в двух полукруглых схемах вдоль горизонтальной и вертикальной осей динамика (рис. 7). С помощью данных измерений мы определяем размер оптимального окна прослушивания и вычисляем мощность звука динамика. Затем мы сравниваем мощность звука с реакцией в окне прослушивания и составляем индекс направленности для частотных характеристик аудиосистемы. Кривая сверху на рис. 8 является реакцией окна, а кривая внизу является индексом направленности. Кривая направленности указывает разницу в уровне реакции в окне и вне оси (мощность звука). Значения низкой направленности указывают, что звук распространяется под всеми углами, а значения высокой направленности указывают, что звук более сфокусирован по направлению к окну прослушивания. Практическим идеалом является постоянная направленность (линия с бегущей волной) в области низкочастотного динамика и плавный и последовательный восходящий уклон в области кроссовера и сверху.

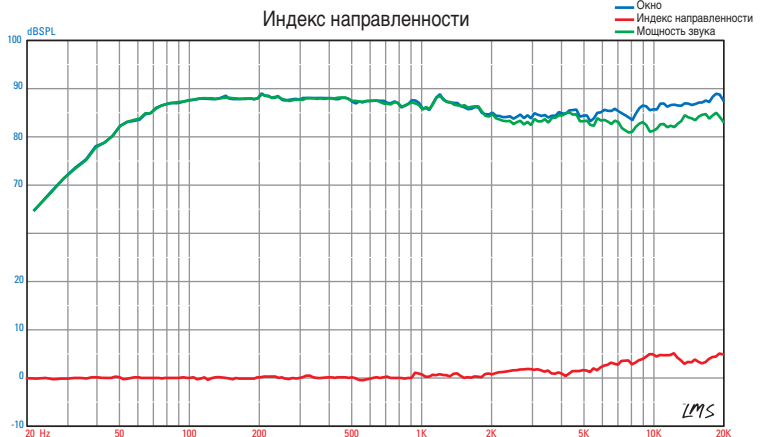


Рис. 8. Индекс направленности равен реакции окна минус реакция мощности звука

КОНТРОЛИРОВАНИЕ НАПРАВЛЕННОСТИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИНАМИКА: ПРЕИМУЩЕСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОЛНОВОДОВ В АУДИОСИСТЕМАХ GTI

- Волноводы сочетаются с направленностью высокочастотного динамика и направленностью низкочастотного динамика в области кроссовера, фокусируя выходную мощность высокочастотного динамика в окно прослушивания.
- Волноводы уменьшают направленность высокочастотного динамика на высоких частотах с помощью контролируемой дифракции вместе с плавным переходом от конусовидного центра волновода к внешнему краю волновода.

Оба эти фактора обеспечивают большее сходство неосевой реакции, отраженной близлежащими поверхностями, с реакцией в оптимальном окне прослушивания. Это улучшает звучание динамиков в любой среде.

Для понимания принципа работы волновода полезно подумать о его форме как о пропускном канале для звука в окне прослушивания и распространении в заполненном пространстве; волновод может фокусировать звук в окне прослушивания или дать ему возможность распространяться под всеми углами. На наиболее низких частотах, на которых играет высокочастотный динамик, он работает в диапазоне своего поршня и излучает сигнал в сферической форме. Коническая часть в центре волновода (указанная зеленым цветом на рис. 9) направляет определенную часть выходной мощности неосевого звука назад в окно прослушивания. Этим увеличивается выходная мощность высокочастотного



динамика на низких частотах в окне прослушивания и уменьшается его выходная мощность в неосевой реакции. Это наиболее подходит к направленности низкочастотного динамика, который сфокусирован в окно прослушивания в области кроссовера. Область кроссовера также указана темно-зеленым цветом на графике частотных характеристик на рис. 9.

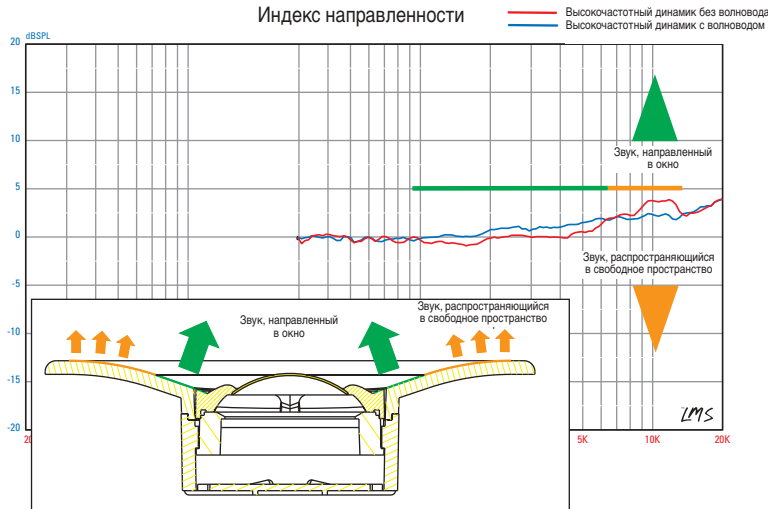


Рис. 9. Волновод обеспечивает плавное и последовательное увеличение направленности в области кроссовера и вне ее

На высоких частотах пологая кривая волновода (указана оранжевым цветом на рис. 9) распространяет звук по всем углам, увеличивая содержание высоких частот неосевой реакции и уменьшая его в окне прослушивания. Эта область также указана светло-зеленым цветом на графике частотных характеристик на рис. 9. По существу, направленность волновода является противоположной направленности высокочастотного динамика, и сочетание их обоих обеспечивает почти постоянную направленность в диапазоне высокочастотного динамика над областью кроссовера. На наиболее высоких частотах (направо от оранжевой области) волновод не действует, поскольку схема рассеивания является более узкой, чем волновод.

КРОССОВЕР: БОЛЬШЕ, ЧЕМ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ФИЛЬТР

Кроссовер, включенный в аудиосистемы GTi, представляет собой не просто набор частотных фильтров. Значения частот фильтров, крутизна среза и добротность (Q) тщательно выбираются для обеспечения равномерного перехода между низкочастотным и высокочастотным динамиками с оптимально ровными частотными характеристиками на оси проектирования и по всему окну прослушивания. Кроме того, фильтр верхних частот высокочастотного динамика имеет контур контроля уровня и частоты для оптимизации реакции системы, когда используется волновод или когда высокочастотный динамик установлен традиционно. Типы конденсатора, индуктора и резистора были выбраны для минимизации искажений и максимизации мощности звучания. Катушки с воздушным сердечником минимизируют насыщение, которое может вызвать искажение при высокой входной мощности. Полипропиленовые конденсаторы с малыми потерями, низким парамагнитным резонансом обеспечивают кристально чистое звучание высоких частот, в то время, как проволочные измерительные резисторы со встроенным теплоотводом обеспечивают стабильность фильтра при высокой входной мощности. Наконец, для систем, которые будут иметь отдельный усилительный канал для каждого динамика, кроссовер системы GTi имеет два отдельных выхода: для высоких и низких частот. Для получения инструкций по настройке кроссовера для двухканальных систем (bi-amp) см. раздел “Регулировка кроссовера” на странице 11.



Рис. 10.

Регулировка уровня высокочастотного динамика

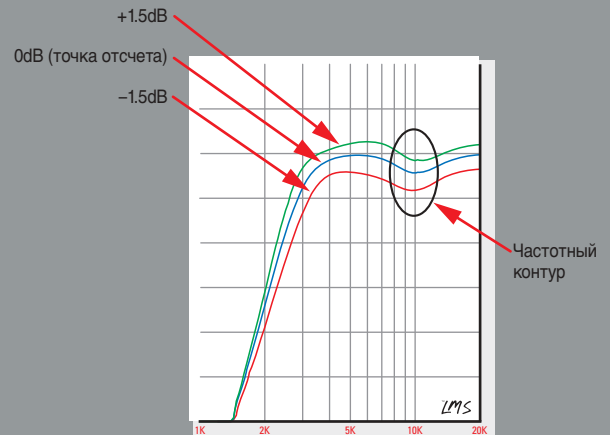


Рис. 12.

Рис. 11.



Двухканальный кроссовер



Регулировка уровня высокочастотного динамика Частотный контур

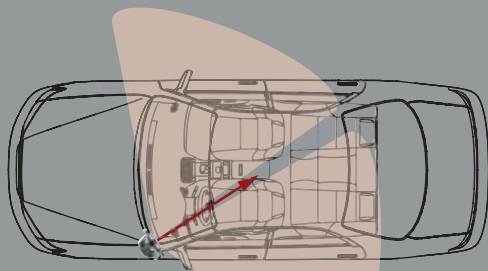


Рис. 15. Низкочастотный и высокочастотный динамики установлены в накладке порога двери автомобиля и нацелены на место между водителем и пассажиром. Покрытие обеспечивается отдельными окнами прослушивания.

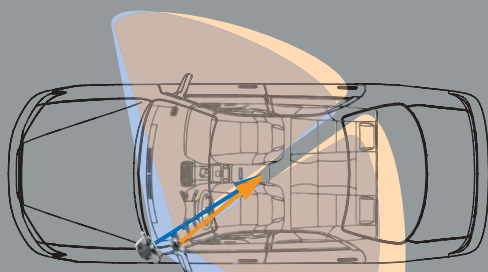


Рис. 16. Низкочастотный динамик установлен в накладке порога двери автомобиля, а высокочастотный динамик установлен в передней стойке кузова. Оба динамика нацелены на место между водителем и пассажиром. Покрытие обеспечивается отдельными окнами прослушивания.

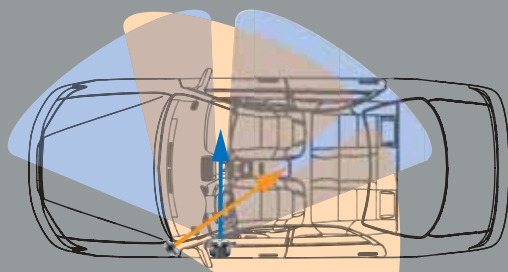


Рис. 17. Низкочастотный динамик установлен в двери автомобиля, а волновод установлен в накладке порога двери или передней стойке кузова. Низкочастотный динамик нацелен на весь салон автомобиля, а высокочастотный динамик нацелен на место между водителем и пассажиром. Покрытие низкочастотного динамика, которое обеспечивается одним окном. Покрытие высокочастотного динамика обеспечивается отдельными окнами прослушивания.

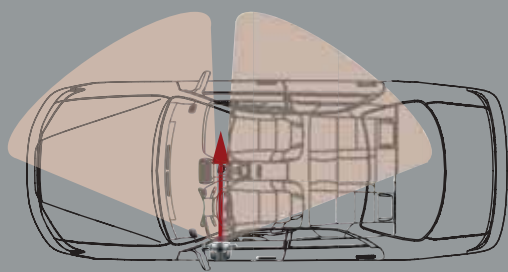


Рис. 18. Низкочастотный и высокочастотный динамики установлены в дверце автомобиля и нацелены на весь салон автомобиля. Покрытие обеспечивается одним окном прослушивания.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АУДИОСИСТЕМ GTI.

Многие аудиосистемы спроектированы для осевого прослушивания и часто имеют окно прослушивания, которое отклоняется на ± 30 градусов от 0° оси динамика. Это отлично подходит для домашних акустических систем или других систем, где динамики можно легко направить на одного слушателя. Однако, в автомобиле возможные места для установки динамиков не всегда позволяют осевую установку, даже для одного слушателя. Во многих случаях осевое расположение для двух слушателей является просто невозможным, поскольку места для установки находятся слишком близко к слушателям, чтобы дать возможность одному окну 60° покрыть сигналом обоих слушателей. Аудиосистемы GTI имеют ось проектирования 35° , которая обеспечивает оптимальное окно прослушивания для каждого пассажира, сидящего спереди.

ОКНА ПРОСЛУШИВАНИЯ И МЕСТА ДЛЯ УСТАНОВКИ: ВЫБОР НАИЛУЧШЕГО МЕСТА УСТАНОВКИ И НАЦЕЛИВАНИЕ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИНАМИКА

Использование волноводов и тщательное планирование установки поможет обеспечить наилучшее звучание аудиосистемы GTI. Ознакомьтесь с иллюстрациями ниже и слева при определении наилучших мест установки для низкочастотных и высокочастотных динамиков.

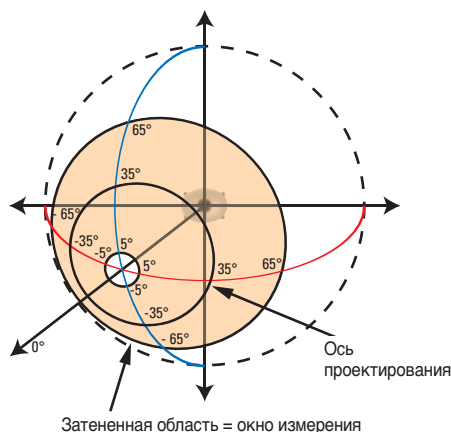


Рис. 13. Окно прослушивания, иллюстрированное в трехмерном размере

Затененная область на рис. 13 указывает на окно прослушивания (область, над которой оптимизирован волновод).

Небольшой круг, отмеченный как 5° , представляет один край окна прослушивания, а круг, отмеченный как 65° , представляет другой край.

Небольшая белая область внутри круга 5° по середине указывает область, которая считается "осевой."

Круг, отмеченный как 35° , указывается ось проектирования или центр окна прослушивания.

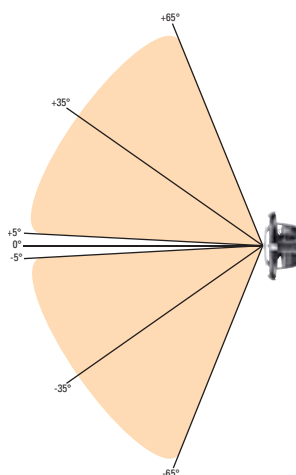


Рис. 14. Окна прослушивания при просмотре в двумерном размере

ПРИНЦИПЫ УСТАНОВКИ НИЗКОЧАСТОТНОГО ДИНАМИКА

- Все низкочастотные динамики требуют наличия жестких отражательных перегородок и изоляции между передней и задней частью динамика для обеспечения наилучшего растяжения низких частот.
- Низкочастотный динамик 660GTi можно использовать в пространстве с множеством перегородок или небольшом закрытом пространстве со звуком равным или большим 3,5 дц³. Низкочастотный динамик 560GTi можно использовать в пространстве с множеством перегородок или небольшом закрытом пространстве со звуком равным или большим 2,36 дц³.
- Для аудиосистем GTi имеется возможность выбора декоративной решетки. См. рис. 19, чтобы выбрать углеродное волокно в качестве декоративной решетки.

ПРИНЦИПЫ УСТАНОВКИ ВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИНАМИКА

- Используйте волноводы, если возможно.
- Для волновода необходимо отверстие диаметром 4 дюйма.
- Направляйте высокочастотные динамики в место между двумя передними сиденьями, если волноводы будут установлены в передние стойки автомобиля или накладке порога двери.

РЕГУЛИРОВКА КРОССОВЕРА

- Если используются двухканальные динамики, удалите переключки, как показано на рис. 20.
- Если используются волноводы, переместите переключатель в положение “Волновод” (“Waveguide”)...
- Если не используется волновод, переместите переключатель в положение “Нет волновода” (“No Waveguide”)..
- После установки системы настройте переключатель “Уровень высокочастотного динамика” (“Tweeter Level”) в соответствии со своими предпочтениями. См. страницы 14–19 для получения информации о размерах, установке и монтажных схемах электропроводки, параметрах Тила-Смолла и кривых производительности.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ



Описание	Автомобильная аудиосистема, которая состоит из 5-дюймовых двухканальных динамиков для профессиональной установки.	Автомобильная аудиосистема, которая состоит из 6-дюймовых двухканальных динамиков для профессиональной установки
Пиковая мощность звучания (Вт)»	500	600
Номинальная мощность звучания (Вт)	125	150
Чувствительность (dB @ 2,83В)	91	92
Диапазон воспроизводимых частот (Гц)	58–30k	50–30k
Частота кроссовера (Гц)	2500	2500
Диаметр звуковой катушки (дюймов/ мм)	2/50	2/50
Диаметр звуковой катушки (дюймов)	2	2
Сопротивление	4 Ома	4 Ома

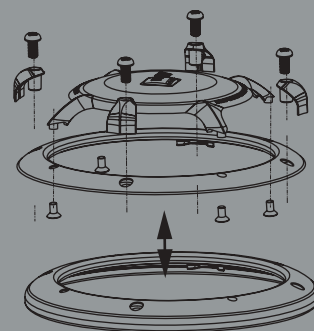


Рис. 19.

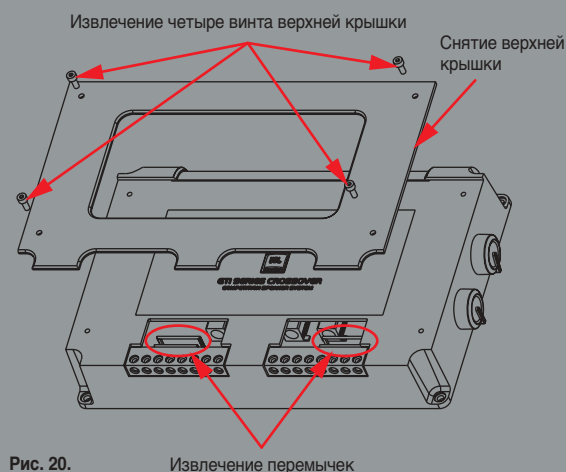


Рис. 20.





**ЛЕГЕНДАРНАЯ ТОРГОВАЯ МАРКА
ЗВУКОВОГО ОБОРУДОВАНИЯ**

Harman Consumer Group, Inc.

250 Crossways Park Drive, Woodbury, NY 11797 USA

2, route de Tours, 72500, Chateau du Loir, France

516.496.3400 (только для США)

www.jbl.com

H A Harman International Company

©2007 Harman International Industries, Incorporated.

Авторские права защищены.

Номер детали 560/660GTIOM, напечатано 3/07

JBL является товарным знаком корпорации Harman International Industries, Incorporated, зарегистрированной в Соединенных Штатах Америки и/или других странах.

Vented Gap Cooling является товарным знаком корпорации Harman International Industries, Incorporated.

Nomex и Kevlar являются зарегистрированными товарными знаками компании E.I. du Pont de Nemours and Company.

Функции, технические характеристики и внешний вид изделия может быть изменен без предварительного уведомления.

Спроектировано, отредактировано и оцифровано компанией Harman Consumer Group Marketing & Design Center, Woodbury, NY, USA.