

ВЫБИРАЕМ АВТОМОБИЛЬНУЮ АУДИОСИСТЕМУ

Нередко говорят, что музыка в автомобиле «по определению» хорошо звучать не может и поэтому, мол, достаточно простой магнитолы и пары «колонок». Вряд ли с этим можно согласиться. Специфические особенности акустики салона, безусловно, существуют. Но они не должны быть помехой для нормального стереофонического звуковоспроизведения, способного развернуть перед слушателями панораму и глубину звуковой сцены, передать нюансы исполнительского искусства.

В этой статье рассмотрены основные принципы компоновки автомобильных аудиосистем - от простейших до самых сложных, а также рассказано о конструкции, монтаже и настройке некоторых узлов системы.

При оборудовании автомобиля новой аудиосистемой или расширении возможностей установленной ранее превращать его в концертный зал на колесах, конечно, не стоит. Тем более нет смысла тратить силы и средства, если музыкальные вкусы слушателей ограничены электронной «попой»: для нее не требуется ни широкий динамический диапазон, ни точная передача нюансов звучания. А вот поклонникам традиционных жанров все это очень важно и открывает широчайшее поле для творческой деятельности. Однако в любом случае при установке аппаратуры в автомобиле нужно строго выполнять определенные требования. И если вам предлагают «быстро и качественно установить музыку» - не верьте. Процесс этот (даже копируя готовую систему) совсем не такой уж быстрый.

Главная проблема при создании автомобильной аудиосистемы, вопреки сложившемуся мнению у некоторых любителей музыки, состоит не в достижении высокой мощности, малых искажений и плоской АЧХ. Основная задача - получение «высокой» и «широкой» звуковой сцены для слушателей, сидящих впереди. Ее решение напрямую связано с местом установки фронтальных излучателей. Не нужно думать, что пассажирам на задних сидениях придется довольствоваться малым - при правильном размещении громкоговорителей звучание будет сбалансировано в пределах всего салона.

При создании высококачественной аудиосистемы могут быть два творческих подхода. Первый из них - «концептуальный»: формулируют требования к системе, выбирают или изготавливают необходимые компоненты, а затем - монтаж и настройка. Это идеальный, но дорогой вариант, особенно в отношении отделки. При таком подходе результат, как правило, достигается с первой попытки, но это требует одновременного вложения значительных средств и, что самое главное, немалого опыта и даже интуиции. Поскольку универсальных готовых решений на этот счет не существует, такая работа под силу разве что профессиональным установочным студиям. Достижение идеального звучания требует также немалых трудов. Правда, в крайнем случае, можно удовлетвориться сознанием того, что на хорошей аппаратуре получить «плохой звук» бывает крайне сложно...

Второй вариант - любительский, недорогой, но и не самый плохой. Систему создают в минимальной конфигурации из доступных компонентов, а хорошего результата достигают разумной компоновкой и использованием проверенных решений. Начальная ступень здесь зависит только от финансовых возможностей, а опыт появится в процессе творчества. Потом, по мере возрастания требований и практических навыков, систему «наращивают» до нужного уровня. Процесс этот растянут во времени и поэтому результат появится не сразу. Правда, для получения приличного звучания придется потрудиться.

ВЫБИРАЕМ СИСТЕМУ

Любительская аудиосистема на первом этапе развития состоит обычно из «головного» аппарата - магнитолы, ресивера с CD- или MD-проигрывателем - и комплекта динамических головок. Им в настоящей статье уделено особое внимание, но далее, где это не принципиально, под магнитолой будет подразумеваться любой из источников сигнала.

При любом подходе к формированию аудиосистемы нужно прежде всего выбрать источник сигнала и структуру акустической системы (АС). Почему так?

В формировании интегрального показателя качества автомобильной аудиосистемы, принимаемого за 100 %, вносят свои факторы все ее компоненты: на источник сигнала приходится примерно 15 %, на усилитель - 20 %, на АС - 30 %, на установку (размещение) - 30 %, на кабели и дополнительные устройства - 5 %. Используя, к примеру, магнитолу со встроенным усилителем, ее «вклад» возрастает до 20-25 %, а АС - уже до 40-45 %. Однако эти цифры относятся исключительно к качеству звучания, но не к цене. С ценами картина может быть совершенно иной. Не секрет, что цены на аппаратуру зачастую определяются популярностью фирмы и модели, а отнюдь не реальными достоинствами товара. К выбору головок нужно подходить в любом случае с максимальным вниманием - «мы не настолько богаты, чтобы покупать дешевые вещи».

Поскольку самостоятельно изменить основные технические характеристики современной магнитолы не представляется возможным (да и вряд ли необходимо, особенно если это не подделка), то к ее выбору также нужно отнестись серьезно.

Когда усовершенствование системы предполагается проводить без замены головного аппарата, он изначально должен иметь возможность подключения усилителя к линейному выходу. Если в последующем планируется дополнить систему CD/MD-чейнджером, желательно выбрать такую модель, в которой предусмотрено управление этим устройством, поскольку выбор моделей чейнджеров с собственным контроллером ограничен.

Заметим, что некоторые несложные доработки вполне по силам даже не очень опытным радиолюбителям, а экономия средств при этом может быть значительной. К числу таких доработок можно отнести установку в магнитолу разъемов линейного входа и выхода, введение в тракт внешних эквалайзеров и фильтров, добавление индикаторов выходной мощности и т. д.

При выборе аппаратуры непременно обращать внимание на ее электрические характеристики. Тем не менее, субъективное восприятие качества (естественность) звучания нельзя определить с помощью физических величин, и только прослушивание может дать представление о том, насколько точно передается объем и пространственное расположение инструментов в музыкальной картине. Желательно, чтобы оно было сравнительным (с другими аудиосистемами) и происходило утром, пока слуховые ощущения еще не притупились. Лучше всего сравнивать звучание акустических инструментов при звуковоспроизведении, например, с компакт-диска, со звучанием тех же инструментов, «записанных» в слуховой памяти.

Неискаженная выходная мощность современных магнитол обычно не превышает 10-12 Вт на канал, даже если в инструкции указываются мощности в несколько раз больше. Приводимое же значение максимальной мощности характеризует динамические свойства усилителя и его способность воспроизводить импульсные сигналы, нежели реальную громкость. Кстати, реальная разница в звучании между усилителями мощностью 4x30 и 4x40 Вт практически не ощутима. Поэтому при выборе динами-



ческих головок для работы в комплекте с магнитолой основной параметр, на который необходимо обращать внимание - уровень характеристической чувствительности (или просто чувствительности). Чем он больше, тем меньшая мощность требуется для получения нужной громкости. Типичные значения для автомобильных громкоговорителей - 88...91 дБ/Вт^{1/2}/м. Что касается головок зарубежного производства, то важно знать, при каких условиях производились измерения их параметров.

Необходимо учитывать и тот факт, что компоненты электроакустической аппаратуры, каждый по своему, окрашивают сигнал. Поскольку взаимное влияние и согласование аппаратуры изучены с точки зрения психоакустики пока не полностью, даже при выполнении всех требований стандартов (кстати, достаточно расплывчатых) лучше послушать выбранные компоненты «в связке». Нужно также помнить, что звучание аппаратуры на стенде в магазине и в салоне автомобиля может заметно отличаться. Почему же это происходит?

НЕМНОГО ТЕОРИИ

Пространство автомобильного салона акустически не приспособлено для высококачественного звуковоспроизведения - объем салона чрезвычайно мал. Из этого обстоятельства следует несколько очевидных выводов:

1. Практически невозможно соблюсти основное условие для обеспечения стереофонического звучания - взаимное расположение слушателей и громкоговорителей акустической системы по вершинам равностороннего треугольника. Помимо разницы в интенсивности звучания возникает временной сдвиг между сигналами левого и правого каналов, что приводит к смещению кажущихся источников звука (КИЗ) относительно их истинного положения. Особенно заметен этот эффект для сигналов средних частот.

2. Трудно обеспечить необходимое удаление слушателя от громкоговорителей. А при работе в ближней зоне излучения громкоговоритель уже нельзя рассматривать как точечный источник, что приводит к специфическим интерференционным искажениям на средних частотах (на ВЧ этот эффект ослаблен из-за малого размера излучателей).

3. Благодаря малому объему салона на низких частотах возникает достаточно однородное звуковое поле (это справедливо с небольшой оговоркой, суть которой разъясняется ниже). Однако наличие в салоне неравномерно расположенных поглощающих и отражающих поверхностей (стекла, обивка, пассажиры) не позволяет уверенно прогнозировать его акустические свойства на средних и высоких частотах. К тому же эти поверхности обеспечивают различную степень отражения и поглощения в пределах частотного диапазона - мягкие сидения и обивка дверей эффективно поглощают низко- и среднечастотные колебания, а высокочастотные звуки прекрасно отражаются от стекла. Вследствие указанного АЧХ салона на средних и высших частотах имеет неравномерность, порой значительную, а характер неравномерности зависит от выбора точки замера.

Кроме этого, есть еще два аспекта, не столь очевидных, но связанных с малым объемом салона и его геометрией - локальные неравномерности в АЧХ, вызванные резонансными явлениями и подъем АЧХ на низших частотах. Указанные факторы в совокупности и формируют передаточную характеристику салона.

Так, из-за наличия в салоне относительно параллельных поверхностей (боковые стенки, пол и потолок) создаются условия для возникновения стоячих волн. Практическое значение имеют только колебания на субгармониках и основной частоте, интенсивность остальных составляющих весьма мала. Реально из-за наличия препятствий в виде сидений и пассажиров большинство резонансов подавляется, а явно выражен только поперечный. Он проявляется на тех частотах, где ширина салона соответствует половине длины волны (для большинства легковых автомобилей - 120...150 Гц). На слух это проявляется в виде неприятного гула и «бубнения». В первом приближении можно считать, что частота поперечного резонанса равна $F_r = V_s / 2W$, где $V_s = 340$ м/с - скорость звука, W - ширина салона. Вредное влияние резонанса может быть снижено за счет применения мягкой облицовки дверей, но полностью подавить его возможно только путем коррекции АЧХ тракта. Так, в автомобиле автора (BA3-2107) замена штатных гладких облицовок на мягкие велюровые уменьшила «горб» на АЧХ с 8 до 6 дБ, а частота резонанса за счет снижения добротности колебательной системы снизилась со 140 до 130 Гц.

Подъем АЧХ на низших частотах имеет аналогичное объяснение. Для сигналов тех частот, длина волны которых соизмерима с максимальным размером салона (как правило - его длиной), салон представляет собой эквивалент акустического ФНЧ второго порядка, АЧХ которого ниже частоты среза имеет подъем с крутизной приблизительно 12 дБ/окт. В первом приближении (без учета поглощения в салоне и конечной жесткости панелей кузова) можно считать, что частота среза равна $F_c = V_s / 2L_{max}$ (здесь L_{max} - максимальный размер салона). На этой частоте подъем достигает 3 дБ, а ниже - на $F_c (V_s / 4L_{max})$ - он исчезает. Таким образом, подъем АЧХ салона в диапазоне слышимых частот составляет примерно 12...18 дБ. Из-за того, что акустические свойства салона неидеальны, реальные цифры несколько отличаются от теории - для кузова «классика» частота F_c равна примерно 60 Гц, для «зубила» - 55 Гц и для кузовов «универсала» - 45...50 Гц. Очевидно, что звучание одних и тех же динамических головок в разных салонах будет совершенно различным.

Исходя из ранее рассмотренных факторов, выбор места в салоне для установки громкоговорителей приобретает первоочередное значение. Более того, выбор количества полос и частот раздела зависит от места их установки.