

элитная аудиотехника

Интервью
президента
компании
STRAIGHT WIRE
Результаты
тестирования
выходных
кабелей,
усилителей
и акустических
систем
Беседы о звуке

КЛАССЫ

НОЯБРЬ 1995

Письма



Устройство акустической системы, на первый взгляд, выглядит обманчиво простым. Две или несколько головок громкоговорителей установлены в деревянном ящике и подключены проводами к усилителю. Однако считать, что несколько установленных в ящике головок могут выполнять роль акустической системы для высококачественного воспроизведения звука-глубокое заблуждение.

Головка громкоговорителя, установленная в ящик, который играет роль акустического оформления, называется громкоговорителем. Акустической системой называется громкоговоритель, содержащий одну или несколько головок, излучающих звук в различных областях звукового диапазона частот.

Головки громкоговорителей подразделяются на низкочастотные, среднечастотные, высокочастотные и широкополосные.

В зависимости от типа электроакустического преобразователя электрического сигнала в колебания воздуха, окружающего головку, головки бывают электростатическими, электромагнитными, пьезоэлектрическими, плазменными и электродинамическими.

Наибольшее распространение получили электродинамические головки громкоговорителей.

Электродинамическая головка громкоговорителя с подвижной катушкой была впервые изобретена и запатентована в 1925 году фирмой General Electric и с тех пор не претерпела принципиальных изменений.

Любая электродинамическая головка состоит из подвижной системы, магнитной системы и диффузородержателя. В свою очередь, подвижная система состоит из диффузора, внешнего подвеса, центрирующей шайбы и звуковой катушки.

Диффузор является основным элементом подвижной системы. Диффузоры низкочастотных головок всегда имеют форму конуса. Среднечастотные и высокочастотные головки могут иметь диффузоры как в виде конуса (конусные головки), так и в виде сферы (купольные головки). Диффузоры конусных головок изготавливают методом литья из бумажной массы с различными добавками (шерсть, хлопок и пр.), вводимыми для получения необходимых физико-механических свойств, от которых во многом зависит качество звучания. В последнее время в производстве головок нашли широкое применение диффузоры из синтетических материалов, в частности, из полипропилена. Некоторые фирмы применяют для изготовления диффузоров конусных головок металлические сплавы, а также используют слоистые конструкции, состоящие из нескольких слоев, выполненных из материалов с разными физико-механическими свойствами. Такие сложные конструкции применяют для улучшения качества звучания громкоговорителей. С указанной целью бумажные диффузоры в процессе производства подвергают пропитке специальными составами.

Различают диффузоры с прямолинейной и криволинейной образующей конуса. Диффузоры с прямолинейной образующей проще в изготовлении и применялись в головках громкоговорителей в первые годы после их изобретения. В современных головках применяют диффузоры исключительно с криволинейной образующей из-за отсутствия в таких диффузорах так называемых параметрических резонансов, вызывающих посторонние призвуки в звучании. Для борьбы с параметрическими резонансами диффузора на поверхность конуса многие изготовители наносят серию концентрических канавок.

Акустическая система – ох, как это непросто!

Валерий Долуда
Владимир Шоров



Диффузоры купольных головок изготавливают методом прессования из натуральных и синтетических тканей с последующей пропиткой специальными составами, а также из синтетических пленок и металлической фольги.

Вторым элементом подвижной системы электродинамической головки громкоговорителя является внешний подвес, необходимый для поступательного перемещения диффузора при работе головки громкоговорителя. Подвес может быть выполнен как единое целое с диффузором в виде двух- или многозвенного гофра, а также в виде приклеенного к диффузору кольца из резины, каучука, полиуретана и других материалов. К подвесу предъявляются очень жесткие требования в части его упругих свойств. Подвес должен обладать достаточной гибкостью и сохранять линейность упругих свойств во всем диапазоне смещений подвижной системы головки громкоговорителя. Выполнение первого условия необходимо для получения низкой частоты основного (собственного) резонанса подвижной системы головки громкоговорителя, что очень важно для хорошего воспроизведения самых низких частот. Второе условие должно соблюдаться для обеспечения низких нелинейных искажений. Выполнение перечисленных условий достигается применением для изготовления подвеса соответствующих материалов и выбором подходящей его формы (формы и количества канавок, их высоты и т.п.). В современных головках громкоговорителей применяют подвесы, имеющие в сечении S-образную, тороидальную форму.

Центрирующая шайба является третьим элементом подвижной системы, оказывающим влияние на качество головки громкоговорителя. Ее назначение - обеспечить правильное положение звуковой катушки в воздушном зазоре магнитной системы головки. Для этого центрирующая шайба должна обладать минимальной гибкостью в радиальном и максимально возможной гибкостью в осевом направлении. Выполнение первого условия необходимо для обеспечения механической надежности головки (отсутствия касания звуковой катушкой стенок зазора магнитной системы), второго - для обеспечения низкой частоты ее основного резонанса. Кроме того, центрирующая шайба должна сохранять линейность характеристик упругости во всем диапазоне перемещения подвижной системы головки громкоговорителя. От этого зависит величина нелинейных искажений воспроизводимого головкой сигнала. Центрирующие шайбы могут быть изготовлены из текстолита, картона, бумаги или ткани. Шайбы из текстолита, бумаги и картона, получившие широкое распространение в 30-40-е годы, в настоящее время полностью вытеснены гофрированными шайбами так называемого коробчатого типа, изготовленными из хлопчатобумажной или шелковой ткани с пропиткой бакелитовым лаком. По внешнему виду такие центрирующие шайбы напоминают цилиндрическую коробку с гофрированным дном и развалцованным в плоское кольцо цилиндрическим краем. Последний элемент подвижной системы электродинамической головки громкоговорителя - звуковая катушка. Звуковая катушка наматывается медным или алюминиевым проводом в эмалевой изоляции на бумажный или металлический каркас и пропитывается лаком для предотвращения сползания витков. При протекании тока по звуковой катушке вокруг нее создается электромагнитное поле, при взаимодействии которого с магнитным полем, создаваемым магнитной системой головки, возникает сила Лоренца, которая перемещает звуковую катушку и прикрепленный к ней диффузор в осевом направлении. Таким образом происходит излучение звука головкой.

(Продолжение в следующем номере)