

# Акустическое оформление широкополосных головок

Акустическое оформление динамических головок состоит из ящика или экрана, предназначенного для выравнивания амплитудно-частотных характеристик головок в области нижних частот звукового диапазона. Динамические головки, не имеющие акустического оформления, работают плохо на нижних частотах. Основная причина этого заключается в том, что передняя и задняя поверхности диффузора головки возбуждают звуковые колебания, равные по амплитуде, но противоположные по фазе. На нижних частотах, где излучение ненаправленное, противофазные колебания складываются и компенсируют друг друга, в результате чего резко падает акустическая отдача головки.

Для устранения взаимного влияния колебаний, возбуждаемых передней и задней поверхностями диффузора, динамическая головка может быть размещена в простейшем случае в центре квадратного экрана, сделанного из толстой фанеры или древесно-стружечной плиты размерами  $L \times L$  в метрах, где  $L = 0,06 / F_{\min}$ . Здесь  $F_{\min}$  - минимальная частота воспроизводимого сигнала, кГц.

Например, при минимальной частоте сигнала 50 Гц данная формула определяет сторону квадрата, равную 1,2 м. Очевидно, что пользоваться широкополосной головкой в столь громоздком акустическом оформлении неудобно. Поэтому акустические экраны в любительских конструкциях встречаются редко. Вместо них находят широкое применение различные многогранные ящики я.ко. робки с задней стенкой и без нее. Следует отметить, что конструирование акустического оформления динамических головок требует сложных расчетов и точных сведений о характеристиках головки. Рассмотрение этих вопросов выходит за рамки данной книги. Ниже будут рассмотрены примеры того, как зарубежные радиолюбители осуществляют акустическое оформление широкополосных головок.

## Сверхплоский фазоинвертор.

Фазоинверторами называются ящики, выполненные из толстой фанеры или другого подобного древесного материала (сосновых досок, древесно-стружечных плит), в которых имеются два отверстия. Одно - для установки динамической головки, другое - для осуществления акустической связи внутреннего объема ящика с наружной средой. При подборе определенных соотношений между размерами диффузора головки, второго отверстия и самого ящика, с учетом частотных свойств головки можно добиться того, что на нижних частотах колебания, возбуждаемые задней поверхностью диффузора головки, на выходе второго отверстия фазоинвертора окажутся в фазе с колебаниями, возбуждаемыми передней поверхностью диффузора. Это замечательное свойство фазоинвертора давно и широко применяется в любительских и профессиональных установках.

У фазоинвертора имеется один недостаток - громоздкость ящика, близкого по форме к кубу. В этом отношении заслуживает внимания конструкция сверхплоского фазоинвертора. Чертеж конструкции приведен на рис. 1.



сан в американской радиоловительской литературе. Эскизы его передней панели и поперечного сечения показаны на рис.2.

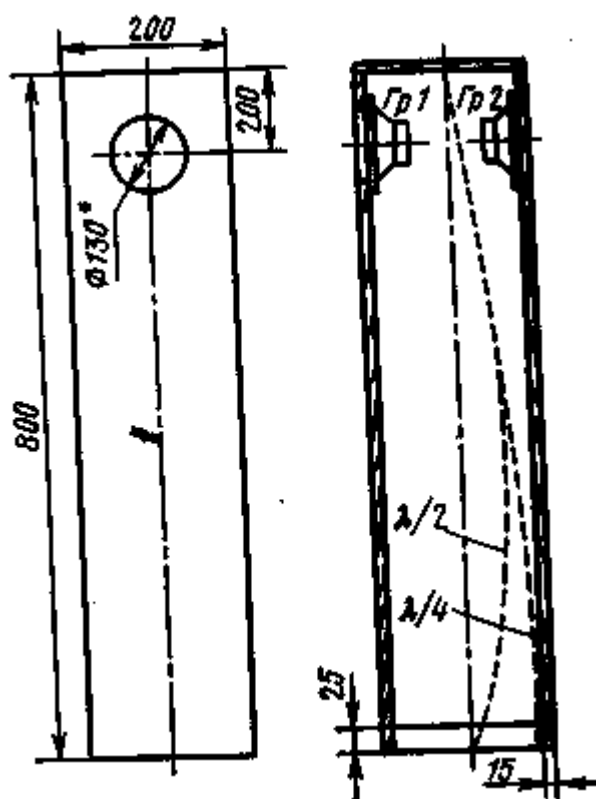


Рис.2

Описываемый громкоговоритель имеет корпус в виде колонки с поперечным сечением 200x200 мм, высотой 800 мм с двумя щелями у основания, образованными между полем и укороченными на 26 мм боковыми стенками, как показано на рис.2. В верхней части корпуса имеются два отверстия для установки динамических головок на передней и задней стенках корпуса. Размеры выреза и характеристики головок позволяют использовать в данной конструкции отечественные динамические головки типа ЗГД-38. Стенки корпуса изготавливают из фанеры или древесно-стружечной плиты толщиной около 15 мм.

Вытянутая форма корпуса громкоговорителя, малая площадь пола, занимаемого им, позволяют использовать такие громкоговорители в стерео- и квад-рафонических установках. Кроме того, громкоговоритель описываемой конструкции отличается улучшенной отдачей на нижних частотах и расширенной диаграммой излучения в горизонтальной плоскости.

Первое достоинство обусловлено явлением стоячих волн, наблюдаемым внутри корпуса громкоговорителя, который ведет себя как органная труба, настроенная на частоту около 100 Гц. Именно на этой частоте вдоль корпуса громкоговорителя укладывается одна четверть волны, что способствует подъему нижних частот. На частоте вдвое выше, равной 200 Гц, наоборот, по длине корпуса укладывается точно половина длины волны. При этом наблюдаются подавления излучения из нижней части корпуса, что устраняет неприятный бубнящий призыв, свойственный акустическим установкам с большими линейными размерами.

Второе достоинство связано с использованием двух головок, излучающих в противоположных направлениях. Меняя направления излучений колонок путем вращения их отно-

сительно продольной оси, можно добиться наилучшего воспроизведения звука в условиях конкретного помещения. При этом не следует сожалеть о том, что половина излучаемой мощности направлена в противоположную сторону относительно слушателя. Нижние и средние частоты, отражаясь от стен и мебели, дают многократное переизлучение звука, как бы размывая небольшие размеры самих источников звука и создавая впечатление пространственного звучания.

## **Громкоговоритель — групповой излучатель.**

Групповым излучателем называется совокупность однотипных динамических головок, размещенных в одной плоскости на определенном расстоянии друг от друга и соединенных между собой синфазно, последовательно или параллельно либо последовательно-параллельно. Для обеспечения хорошей работы громкоговорителя типа групповой излучатель необходимо, чтобы все головки были однотипными и к каждой головке подводилась одинаковая мощность. Невыполнение этих требований или нарушение синфазности работы головок снижает эффективность работы группового излучателя.

Широкое распространение громкоговорителей этого типа за рубежом объясняется несколькими причинами. Первая заключается в том, что с помощью нескольких головок небольшой мощности можно создать громкоговоритель большой мощности. Так, в шведском радиоловительском журнале публиковались описания любительских громкоговорителей, содержащих до 6-8 однотипных широкополосных головок по 20 Вт каждая. Такие громкоговорители могут работать с усилителями, имеющими выходную мощность до 100-200 Вт.

Другой причиной распространения групповых излучателей является свойственное им улучшение отдачи на средних и особенно самых низких частотах. Это улучшение обусловлено увеличением площади раскрытия диффузоров, пропорциональное количеству головок. На самых низких частотах это увеличение составляет 6 дБ для четырех головок, 8 дБ — для шести и 9 дБ — для восьми. За счет этого происходит расширение полосы эффективно воспроизводимых частот в область более низких частот примерно на треть или половину октавы по сравнению с полосой пропускания одиночной головки в том же оформлении.

Третьей причиной является то, что глубина ящика корпуса такого громкоговорителя может быть в 1,5-2 раза меньше, чем громкоговорителя с одной головкой, т. е. групповой излучатель может быть достаточно плоским и его можно разместить на полу у стены или даже повесить на стену.

Остановимся на двух вариантах конструкции громкоговорителя типа групповой излучатель, содержащего четыре динамические головки по 6 Вт каждая. В этих громкоговорителях наиболее удобно использовать низкочастотные головки типа 6ГД-2. При уменьшении диаметров отверстий возможно применение головок типа 4ГД-4 или 4ГД-7, 4ГД-ав. 4ГД-35, 4ГД-36. Предпочтение следует отдать первой и двум последним головкам.

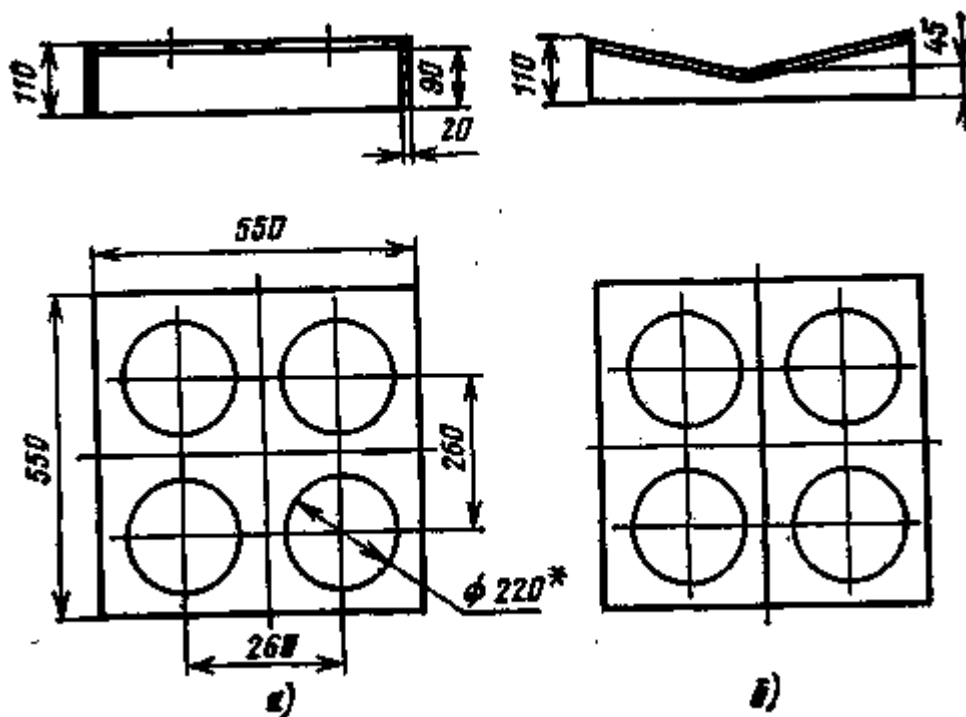


Рис.3

Конструкция корпусов обоих вариантов показана на рис. 3,а, б. Корпуса выполняют из древесно-стружечной плиты толщиной 20 мм. Детали собирают на шурупах и клею. Различие между вариантами заключается в форме передней стенки: на рис. 3,а она плоская, на рис. 3,б — чуть сложена по середине. Обе конструкции имеют примерно одинаковые характеристики в области нижних частот. Результаты проведенных автором расчетов показаны на рис.4, из которого видно, что заметный рост отдачи головок при расстоянии между центрами их диффузоров, равном 260 мм, наблюдается начиная с частоты сигнала ниже 600 Гц.

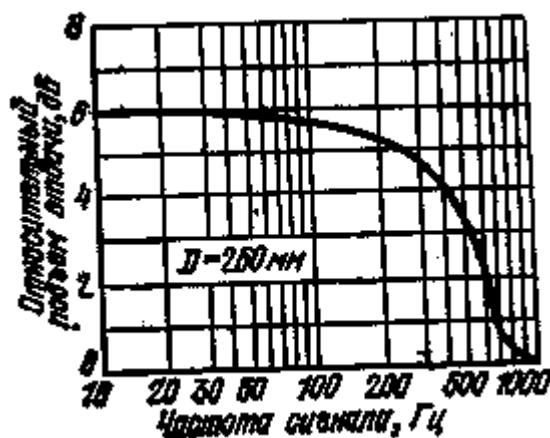


Рис.4

Главным достоинством громкоговорителя с изломанной передней панелью (рис. 3,б) является несколько лучшая равномерность излучения на средних и верхних частотах в обеих плоскостях. У громкоговорителя с плоской передней панелью (рис.3,а), наоборот, диаграмма излучения на этих частотах сужается.

Широко применяются в последнее время групповые излучатели, их нередко пользуют в качестве излучателей нижних частот систем с несколькими полосами разделения частот

сигнала. Такие системы, рассчитанные на подводимую мощность до 50-100 Вт и более, широко применяют для озвучивания эстрады, танцевальных залов и дискотек.

**Литература:**

В.А.Васильев. Зарубежные радиолобительские конструкции. Москва, "Радио и Связь", 1982.