

АКУСТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА С ОТКРЫТЫМ ОФОРМЛЕНИЕМ

Деревянко Д. Ю.

Научный руководитель – к.т.н., доц. Головкина Л.В.

Харьковский национальный университет радиоэлектроники
(61166, Харьков, пр. Науки, 14, каф. ПЭЭА, тел. (057) 702-14-94)

e-mail: Denys.derevianko@nure.ua

Recommendations for the manufacture of acoustics in the form of an open design, which is the best type of acoustic design, providing the most faithful reproduction of music. The front panel has the greatest impact on the frequency response of an open-source speaker system.

Открытый корпус акустической системы представляет собой «ящик», у которого задняя стенка полностью отсутствует или же имеет ряд сквозных отверстий. Головка громкоговорителя устанавливается на передней стенке. Внутренний объем, как правило, используется для размещения деталей электрической схемы.

Акустическое действие открытого оформления подобно действию экрана. Боковые стенки открытого корпуса мало влияют на АЧХ. Поэтому не рекомендуется делать открытое оформление глубоким, а нужно стараться по возможности увеличивать переднюю панель оформления.

Передняя панель оказывает наибольшее влияние на частотную характеристику акустической системы с открытым оформлением, и важен не внутренний объем оформления, а ее площадь. Размеры передней панели в открытом оформлении можно делать на 25 ... 40 % меньше размеров экрана. Это очень важно для использования данного подхода в автомобильных аудиосистемах.

В результате работы с открытым оформлением, в качестве которого в экспериментальном макете, см. рис. 1, использовался корпус (параллелепипед) с размерами 210x210x370 мм без задней стенки и установленной головки 5ГДШ-5-8 на передней панели. Было установлено, что наличие боковых стенок создает эффект снижения резонансной частоты открытого оформления с увеличением его глубины (глубину увеличивали путем вставок-панелей в открытое оформление), которое происходит за счет присоединения части массы воздуха внутри оформления к массе подвижной системы головки m_0 с учетом эффективной площади передней панели $S_{эфф}$.

Резонансная частота в этом случае:

$$f_{02} = f_0 / (1 + \rho \cdot h \cdot S_{эфф} \cdot m_0)^{1/2} \quad (1)$$

А глубина оформления H для получения нужной резонансной частоты f_{022} :

$$H = ((f_{02}/f_{022}) - 1) \cdot (m_0/\rho \cdot S_{эфф}) \quad (2)$$

Размеры передней панели необходимо иметь как можно больше. Ограничением здесь являются только соображения удобства размещения и пользования. Головку на передней панели не рекомендуется выполнять по центру, а с некоторым смещением так же, как для плоского экрана.



Рисунок 1 – Внешний вид экспериментального макета

Площадь передней панели открытого акустического оформления с учетом влияния глубины оформления h определяется как:

$$S = 0,125c^2/(f_{гр.н.}^2 \cdot \varphi^2(Q)), \quad (3)$$

Где $\varphi(Q)$ – некоторая функция от добротности Q , которую можно считать при $1,93 < Q < 2,5$ приближенно равной Q ; $f_{гр.н.}$ – граничная нижняя частота и вместо частоты резонанса головки f_0 необходимо подставлять частоту f_{02} , определяемую из (1).

Открытый корпус, как и акустический экран, не должен иметь каких-либо отверстий и щелей (кроме задней стенки). Особенно опасны щели и отверстия на передней панели корпуса, так как могут являться причиной короткого акустического замыкания и привести к резкому ухудшению воспроизведения низких частот.

Для улучшения звучания такой системы в области нижних частот необходимо увеличивать размеры эффективной площади передней панели, увеличивать глубину «корпуса» и, в некоторых случаях, применять головку громкоговорителя с меньшим значением добротности.