

Специфика проектирования систем оповещения в сфере транспорта



Олег КОЧНОВ,
заместитель генерального директора по научно-производственной работе компании ESCORT GROUP

БАЗОВЫЕ ПРИНЦИПЫ
Системы оповещения классифицируются по различным признакам. По способу передачи информации они делятся на беспроводные и проводные. Проводной способ передачи звуковой информации является наиболее простым и надежным с точки зрения проектирования, монтажа и обслуживания. Системы оповещения, осуществляющие передачу звуковой информации по проводам, называются трансляционными. В основе функционирования трансляционной системы заложен принцип трехэтапного преобразования, реализующий поэтапную передачу речевого сообщения от источника (диктора) к получателю — т.е. слушателю (см. рис. 1).

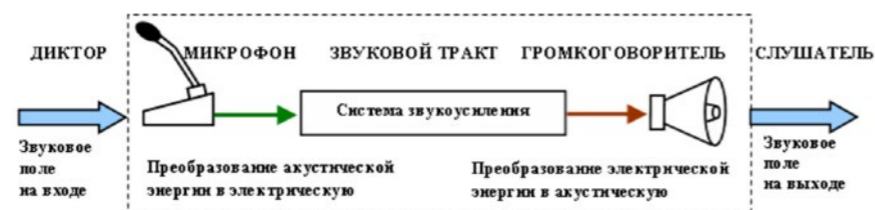


Рис. 1. Этапы электроакустического преобразования

На первом этапе происходит преобразование акустической энергии на входе системы в низкоуровневый электрический сигнал на выходе. Данную функцию выполняет акустико-электрический преобразователь — микрофон. На втором этапе осуществляется усиление и пре-



Рис. 2. Внешний вид трансляционного усилителя ROXTON MZ-240

образование электрического сигнала. Эту функцию выполняет система звукоусиления, например трансляционный усилитель (см. рис. 2).

В предыдущем номере журнала мы начали разговор о системах оповещения в сфере транспорта. Продолжая эту тему, поговорим о специфике построения, проектирования и эксплуатации систем оповещения и громкоговорителей в данной сфере.

На третьем этапе осуществляется преобразование электрического сигнала в слышимый акустический сигнал на выходе всей системы. Данную функцию осуществляет громкоговоритель.

Качество воспроизводимого речевого сообщения определяется параметрами и согласованием всех трех составляющих — микрофона, усилителя и громкоговорителя. Данное условие является необходимым, но недостаточным для обеспечения воспринимаемого звука надлежащим качеством. Для обеспечения последнего необходимо организационное мероприятие, называемое электроакустическим расчетом. Электроакустический расчет выполняется

на начальной стадии проектирования и в существенной мере определяет параметры проектируемой системы. В процессе проектирования выполняется расчет звукового давления в определенных точках, для чего замеряются уровни фактического шума, выявляются источники шума, определяются уровни ожидаемого шума, а также параметры, количество и схема расстановки громкоговорителей, обеспечивающих надлежащее качество звучания. Акустический расчет подразумевает анализ условий распространения звука внутри помещения или на открытой площадке, учитывает множество дополнительных факторов психоакустического характера.

По существующим нормам система оповещения должна воспро-

изводить звуковую информацию в определенных диапазонах (примерно от 100 Гц до 16 кГц — в частотном диапазоне и от 75 дБ до 130 дБ — в динамическом диапазоне), транслировать ее по возможности на большие расстояния с минимальными потерями и искажениями. Наиболее важным элементом системы оповещения, параметры которого необходимо учитывать в электроакустическом расчете, является громкоговоритель.

НЕМНОГО О ГРОМКОГОВОРИТЕЛЯХ
Громкоговорители применяются во всех областях и сферах, в которых осуществляется громкое оповещение людей. Громкоговоритель является основным исполнительным элементом любой системы оповещения и в существенной мере определяет качество звука. Наиболее важным параметром, определяющим качество звука, является амплитудно-частотная характеристика (АЧХ). Громкоговоритель считается качественным, если неравномерность его АЧХ не превышает 10%.

ПАРАМЕТРЫ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ
Наиболее важными параметрами громкоговорителей, необходимыми для электроакустического расчета, являются: чувствительность P_0 , дБ, мощность $P_{вт}$, Вт, ширина диаграммы направленности громкоговорителя, ШДН, град. В зависимости от этих параметров можно определить звуковое давление $P_{дб}$, дБ, развиваемое громкоговорителем, или его громкость, как:

$$P_{дб} = P_{дб} + 10 \log P_{вт}$$

Зная уровень шума в защищаемом помещении УШ, дБ, и диаграммы направленности используемого громкоговорителя ШДН, град, можно оценить эффективную площадь, озвучиваемую громкоговорителем:

$$S = \pi \frac{\text{ШДН}}{360} \left(10^{(P_{дб} - \text{УШ} - 15) / 20} \right)^2$$

Громкоговорители классифицируются по области применения, характеристикам, конструктивному исполнению, классу защиты и т.д. Рассмотрим два наиболее широко применяемых типа громкоговорителей, различающихся по способу преобразования: электродинамические и рупорные.

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

Основным рабочим узлом электродинамического громкоговорителя является диффузор, который осуществляет преобразование механических колебаний в акустические. Диффузор громкоговорителя приводится в движение силой, действующей на жестко скрепленную с ним катушку, находящуюся в радиальном магнитном поле. Колебания катушки передаются диффузору, который, в свою очередь, создает акустические колебания, распространяющиеся в воздушной среде. Громкоговорители с электродинамическим преобразованием имеют широкое применение в закрытых



Рис. 3. Внешний вид потолочного широкополосного громкоговорителя ROXTON PA-620T

помещениях — зданиях автовокзалов, вестибюлях метрополитенов, вагонах электропоездов. Как правило, они имеют высокое качество звучания. Характерным примером такого громкоговорителя может служить потолочный громкоговоритель ROXTON PA-620T (см. рис. 3).

РУПОРНЫЕ ГРОМКОГОВОРИТЕЛИ

Рупорный громкоговоритель состоит из рупора и драйвера. Рупор является согласующим элементом между драйвером (излучателем) и окружающей средой. Драйвер, жестко связанный с рупором, преобразует электрический сигнал в звуковую энергию, поступающую и усиливающуюся в рупоре. Усиление звуковой энергии внутри рупора осуществляется за счет специальной геометрической формы, обеспечивающей высокую концентрацию звуковой энергии. Рупорные громкоговорители активно применяются на железнодорожном, морском и речном транспорте — на любых открытых площадках, в том числе ж/д платформах, а также станциях метро, для озвучивания парковок, на «агитационных» автомобилях и др. Характерными примерами являются рупорные громкоговорители ROXTON HP-30T или ROXTON HS-30T (см. рис. 4).



Рис. 4. Внешний вид рупорных громкоговорителей — пластикового ROXTON HP-30T (слева), алюминиевого ROXTON HS-30T (справа)

В трансляционных системах используется принцип трансформаторного согласования, позволяющий передавать звуковую информацию на большие расстояния, минимизировать потери на проводах, паразитные обратные связи, воздействия электромагнитного и электростатического характера. В таких системах используются трансформаторные громкоговорители (см. рис. 5).



Рис. 5. Настенный широкополосный громкоговоритель ROXTON WP-06T (вид сзади)

Трансформаторные громкоговорители имеют несомненные преимущества по сравнению с низкоомными — они просты с точки зрения проектирования и монтажа. Принцип трансформаторного согласования позволяет строить длинные линии, которые в сочетании с параллельным подключением позволяют реализовать многозонные и распределенные системы оповещения.

БЕСПЛАТНЫЙ УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

В 2011 году на территории группы компаний ESCORT открылся и действует учебный центр, на базе которого проводятся бесплатные обучающие семинары для проектировщиков, инсталляторов и интеграторов в области проектирования систем оповещения. Проведение бесплатных семинаров является давнейшей традицией компании. В дружеской и теплой обстановке происходит реальный обмен опытом, вырабатываются конкретные практические решения.



ESCORT GROUP
109044, Москва, ул. Мельникова, д. 7, оф. 32
Тел.: (495) 937-53-41, 937-53-42,
E-mail: info@escortpro.ru
www.escortpro.ru