

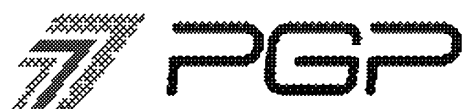
• РАДИО И СВЯЗЬ •

СПРАВОЧНИК

**БЫТОВАЯ
ЭЛЕКТРО-
АКУСТИЧЕСКАЯ
АППАРАТУРА**

СПРАВОЧНИК

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРО- АКУСТИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА



МОСКВА „РАДИО И СВЯЗЬ”

1992

ББК 32.87
Б 95
УДК 621.395.623.7(03)

Авторы: Алдошина И. А., Бревдо В. Б., Веселов Г. Н., Мазголин В. Б.,
Самойлова Н. Н., Горбунова Е. К., Семенова Т. С.

Бытовая электроакустическая аппаратура: Справочник/
Б95 И. А. Алдошина, В. Б. Бревдо, Г. Н. Веселов и др. — М.:
Радио и связь, 1992. — 320 с.: ил.

ISBN 5-256-00877-3.

Приводятся технические параметры, конструктивные особенности, методы измерений различных видов выпускаемой в стране электроакустической аппаратуры: акустических систем, головок громкоговорителей стереотелефонов, микрофонов, абонентских громкоговорителей, громкоговорителей трехпрограммных. Даются рекомендации по применению и согласованию с электрическим трактом, а также необходимые сведения для ремонта.

Для подготовленных радиолюбителей и инженерно-технических работников.

А 2303030000-046
046(01)-92 36-92

ББК 32.87

Редакция литературы по радиотехнике и электросвязи

Справочное издание

Алдошина Ирина Аркадьевна. Бревдо Валерий Борисович.
Веселов Георгий Николаевич. Мазголин Владимир Борисович.
Самойлова Нина Николаевна. Горбунова Екатерина Константиновна.
Семенова Тамара Степановна

БЫТОВАЯ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКАЯ АППАРАТУРА

Справочник

Заведующий редакцией *В. Н. Вяльцев*. Редактор *В. К. Старикова*.
Переплет художника *Н. К. Пашуро*. Художественный редактор *В. В. Алексеев*.
Технический редактор *Л. А. Горшкова*. Корректор *Т. В. Дземидович*

ИБ № 2000

Сдано в набор 16.04.91 г.

Подписано в печать 16.12.91 г.

Формат 60×90¹/₁₆

Бумага офсетная № 2

Гарнитура литературная

Печать высокая

Усл. п. л. 20,0

Усл. кр.-отт. 20,25

Уч.-изд. л. 28,16

Тираж 30 000 экз.

Изд. № 22715

Зак. № 6505

С—046

Издательство «Радио и связь». 101000 Москва, Почтамт, а/я 693
Типография издательства «Радио и связь». 101000 Москва, ул. Мясницкая, д. 40

Отпечатано в типографии ордена Октябрьской Революции и ордена Трудового Красного Знамени МПО «Первая Образцовая типография» Министерства печати и информации Российской Федерации. 113054, Москва, Валовая, 28.

ISBN 5-256-00877-3

© Алдошина И. А., Бревдо В. Б.,
Веселов Г. Н. и др., 1992

Введение

В телевизорах, радиоприемниках, аппаратуре для музыкальных ансамблей и домашнего звуковоспроизведения находят широкое применение головки громкоговорителей, микрофоны, телефоны, акустические системы и др. В данном справочнике рассмотрены следующие виды электроакустической аппаратуры:

Акустические системы АС — объем производства составляет 4,5 млн. шт. в год 49 типов. Выносные акустические системы в соответствии с ГОСТ 23262—88 подразделяются на три группы сложности, каждая из которых характеризуется своими параметрами и особенностями конструкции.

В разделе 1 рассмотрены методы измерения параметров, нормы, основные элементы конструкции, даны описания выпускаемых промышленностью типов бытовых акустических систем, рекомендации по их ремонту.

Головки громкоговорителей ГГ — отечественной промышленностью выпускается свыше 70 типов ГГ общим объемом 60 млн. шт. в год. Головки громкоговорителей подразделяются на группы в зависимости от области применения в бытовой радиоэлектронной аппаратуре, диапазона воспроизводимых частот, способа преобразования энергии и т. д. Все это приводит к большому разнообразию технических характеристик и конструктивных особенностей серийно выпускаемых головок громкоговорителей. В разделе 2 приведены основные конструктивные параметры, электроакустические характеристики и методы их измерения, нормы и классификация выпускаемых отечественной промышленностью ГГ, а также даны рекомендации по их ремонту.

Абонентские громкоговорители АГ — сеть проводного вещания охватывает почти всю территорию страны, что и обуславливает большую потребность в соответствующих акустических устройствах. Промышленность выпускает 18 типов однопрограммных абонентских громкоговорителей объемом 7,5 млн. шт. в год и 14 типов трехпрограммных приемников. В разделе 3 даются описания конструкций абонентских громкоговорителей, приводятся требования к их электроакустическим характеристикам и рекомендации по ремонту.

Микрофоны бытовые — для широкого круга любителей домашней звукозаписи и систем звукоусиления вокально-инструментальных ансамблей отечественная промышленность изготавливает 3 млн. шт. микрофонов в год. По электроакустическим параметрам микрофоны делятся на четыре группы сложности по ГОСТ 6495—84. В разделе 4 приводятся электрические схемы, описание конструкций и электроакустические параметры серийно выпускаемых бытовых микрофонов.

Головные широкополосные стереотелефоны — получили широкое распространение для прослушивания высококачественных звукозаписей. Серийно выпускается 15 моделей стереотелефонов для бытовой радиоаппаратуры объемом 1 млн. шт. в год. В разделе 5 даны сведения о конструкциях и параметрах головных стереотелефонов, их электроакустических характеристиках, приведены рекомендации по ремонту.

Сведения по электроакустической аппаратуре, приведенные в данном справочнике, могут быть полезны инженерно-техническим работникам, разрабатывающим и применяющим такую аппаратуру, радиолюбителям и работникам ремонтных мастерских.

Авторы выражают свою признательность специалистам отрасли, предоставившим необходимые материалы для составления справочника.

1. Акустические системы

Акустической системой называется громкоговоритель, предназначенный для использования в качестве функционального звена в бытовой радиоэлектронной аппаратуре [5]. Под «громкоговорителем» понимается «устройство для эффективного излучения звука в окружающее пространство в воздушной среде, содержащее одну или несколько головок громкоговорителей, при наличии акустического оформления, электрических устройств (фильтры, трансформаторы, регуляторы и т. п.)» [23]. В соответствии с определением Международного электротехнического словаря МЭК 50 (801) термин «громкоговоритель» может применяться как к «акустической системе», так и к одиночному громкоговорителю, который в отечественных стандартах называется «головкой громкоговорителя (ГГ)». Однако в технической литературе термин «громкоговоритель» обычно применяется к одиночным громкоговорителям, а многополосные системы в зависимости от их назначения называются «акустические системы», «звуковые колонки» и т. д.

Акустические системы, встроенные в корпус радиоэлектронной аппаратуры (телевизор, магнитофон, приемник), называются «встроенными»; акустические системы, конструктивно не связанные с используемой аппаратурой, называются «выносными». Акустические системы АС являются конечным звеном бытовых звуковоспроизводящих трактов, в значительной степени определяющим их качество звучания.

Значительный прогресс в развитии бытовой радиоэлектронной аппаратуры за последние годы, особенно в связи с появлением цифровых источников звука (магнитофонов, лазерных проигрывателей), обусловил рост объемов производства и увеличение числа моделей «выносных» и «встроенных» АС в отечественной и зарубежной промышленности.

Настоящий раздел справочника содержит сведения о выносных АС, поступающих в розничную продажу и предназначенных для использования в бытовых звуковоспроизводящих трактах, выпускаемых отечественной промышленностью. В нем приводятся данные о параметрах и особенностях конструкции АС, предназначенных как для высококачественной аппаратуры категории Hi-Fi, так и для массовой бытовой радиоэлектронной аппаратуры.

1.1. Основные элементы конструкции

Принцип устройства многополосной выносной АС показан на рис. 1.1. Акустическая система состоит из следующих основных элементов: излучателей 1, 2, 3 (низко-, средне-, высокочастотные ГГ), число которых в каждой из полос зависит от типа АС; корпуса 4; электронных устройств 5, 6 (фильтрующие-корректирующие цепи, электронные схемы защиты и т. д.); регуляторов уровня 7; входных клемм 8.

Излучатели, используемые в подавляющем большинстве АС, представляют собой электродинамические головки громкоговорителей ГГ. В ряде АС применяются также электростатические, изодинамические и др. (принцип устройства некоторых из них дан в разделе 2). Такие АС в отечественной терминологии принято называть «АС с нетрадиционными излучателями».

В выносных АС, как правило, используется многополосный принцип построения, т. е. весь воспроизводимый диапазон частот подразделяется на несколько частотных поддиапазонов, каждый из которых воспроизводится своим

ГГ, который в зависимости от этого называется низко-, средне- или высокочастотным. В зарубежной литературе встречаются названия *subwoofer* — «супернизкочастотный» и *supertweeter* — «супервысокочастотный» ГГ. Под этими названиями обычно понимаются ГГ, эффективно воспроизводящие частоты соответственно ниже 25 Гц или выше 20 кГц. В АС высшей категории обычно используется три или четыре частотных поддиапазона; в массовых АС часто применяют одно- или двухполосный принцип построения. Это связано с тем, что применение одного широкополосного громкоговорителя не позволяет обеспечить равномерность АЧХ акустической мощности в полном диапазоне частот и снизить уровень интермодуляционных искажений. Требования к ГГ, работающим в различных частотных диапазонах, существенно отличаются.

Низкочастотные ГГ должны обладать значительной мощностью и температурной устойчивостью (современные ГГ используются при мощности музыкальных сигналов 100 ... 150 Вт, увеличение температуры при этом достигает 150 ... 200 °С); обеспечивать линейность упругих характеристик при больших смещениях; низкие резонансные частоты; сохранение поршневого характера колебаний в возможно более широком диапазоне частот. Как правило, в качестве низкочастотных ГГ используются конусные электродинамические громкоговорители прямого излучения. Отечественной промышленностью выпускается только одна модель АС 25АСЭ-101, где в качестве низкочастотного используется электростатический излучатель.

К среднечастотным ГГ, используемым в АС, также предъявляются требования к мощности и температурной устойчивости, обеспечению уровня линейных и нелинейных искажений, близких к субъективным порогам восприятия, которые в области средних частот достигают своих минимальных значений. В качестве среднечастотных используются как конусные, так и купольные электродинамические ГГ, кроме того, значительно шире применяются электростатические излучатели, изодинамические, излучатели Хейла.

Высокочастотные ГГ в современных АС должны обеспечивать воспроизведение высокочастотной части диапазона до 20 ... 30 кГц, увеличение динамического диапазона до 100 ... 110 дБ и устойчивость к тепловым перегрузкам. В большинстве моделей применяются купольные электродинамические ГГ, однако за последние годы все больше используются нетрадиционные конструкции излучателей всех видов: пьезокерамические, электростатические, излучатели Хейла и др.

Корпус АС является основным конструктивным элементом, формирующим ее электроакустические характеристики в области низких частот за счет регулирования нагрузки на тыловую поверхность диффузора и использования или подавления излучения этой поверхности. Он оказывает существенное влияние на электроакустические параметры АС как в области низких частот (такие как амплитудно-частотная характеристика — АЧХ, фазочастотная — ФЧХ, характеристика направленности — ХН, коэффициент нелинейных искажений), так и в области средних и высоких частот за счет колебаний стенок корпуса и его внутреннего объема, а также за счет влияния формы корпуса на характер дифракционных эффектов.

Наиболее распространенными типами корпусов в современных АС являются закрытый корпус, фазоинверсного типа и корпус с пассивным излучателем (рис. 1.2). Существуют также и другие виды реже используемых корпусов: «свернутый рупор», «лабиринт», «трансмиссионная линия» и т. д.

Закрытый корпус служит для подавления излучения тыловой поверхности диффузора ГГ.

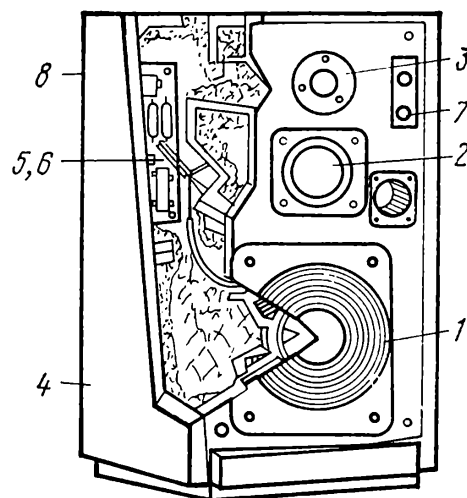


Рис. 1.1. Общий вид акустической системы

Корпус фазоинверсного типа отличается наличием в нем отверстия или трубки, что увеличивает уровень звукового давления в определенной области низких частот благодаря излучению тыловой поверхности диффузора.

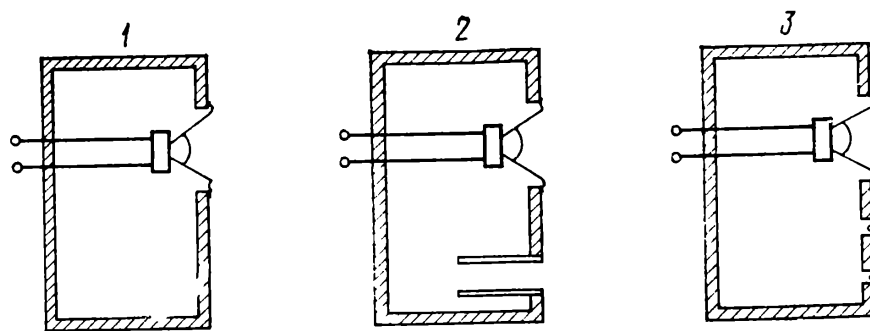


Рис. 1.2. Различные виды низкочастотных оформлений:

1 — закрытый; 2 — фазоинверсного типа; 3 — с пассивным излучателем

Довольно широко применяется корпус, в котором вместо отверстия или трубки используется пассивный излучатель, представляющий собой громкоговоритель с подвижной системой без магнитной цепи и звуковой катушки. Пассивный излучатель позволяет также увеличить уровень звукового давления за счет использования тылового излучения, особенно в области частоты резонанса системы, образуемой за счет массы подвижной системы излучателя, гибкости его подвеса и содержащегося в корпусе воздуха.

Конструктивные параметры корпуса АС, его конфигурация, соотношение размеров, расположение ребер и прочее определяются расчетным или экспериментальным путем исходя из требований к электроакустическим характеристикам АС.

Характеристики АС в области низких частот рассчитываются путем анализа существующих эквивалентных схем системы, полученных с помощью метода электромеханических аналогий. За последние годы разработан системный подход к анализу и синтезу параметров АС в области низких частот, базирующийся на аналогии между характеристиками АС в области низких частот и параметрами соответствующих электрических фильтров, что позволило применить хорошо разработанные методы расчетов характеристик фильтров к расчету параметров АС [1]. Обобщенная эквивалентная схема АС с различными типами оформлений в области низких частот показана на рис. 1.3. Для построения эквивалентной схемы АС и ее последующей оптимизации используются такие электромеханические параметры низкочастотных громкоговорителей, как полная Q_{Σ} , электрическая Q_e , механическая Q_m добротности, эквивалентный объем — $V_{\text{эк}}$, частота основного резонанса f_0 , модуль полного электрического сопротивления $|z|$ и др., методы измерений которых описаны в разд. 2.

В области средних и высоких частот существенное влияние на акустические характеристики АС оказывает внешняя конфигурация корпуса: его форма, наличие отражающих поверхностей, характер скругления углов, степень демпфирования его передней и верхней стенки и т. д. за счет дифракционных эффектов. Экспериментальные исследования в корпусах различной формы показывают, что переход от гладких форм, например эллипсоидных или сферических, к формам с острыми углами приводит к значительному увеличению неравномерности АЧХ. Традиционно в большинстве АС используют прямоугольные корпуса, при этом для уменьшения отражений применяют демпфирование передней панели или верхней крышки, например за счет применения специальных накладок. В последние годы для высококачественной аппаратуры нередко делают корпуса обтекаемой формы; эллипсоиды, цилиндры, сферы и т. д., выделяя для средне- и высокочастотных ГГ отдельный блок. Эти меры позволяют снизить неравномерность АЧХ и улучшить субъективное восприятие звучания.

Существенное влияние на электроакустические характеристики АС оказывают колебания стенок корпуса, которые вносят значительный вклад в общий

процесс звукоизлучения [1]. Поскольку резонансные колебания стенок происходят на частотах негармонических по отношению к колебаниям диффузора, они придают особенно неприятную окраску звучанию. Анализ механизмов возникновения звукоизлучения из-за вибраций стенок корпуса показывает, что существуют два пути передачи звука: за счет возбуждения колебаний внутреннего объема воздуха в корпусе вследствие излучения от тыльной поверхности диафрагмы и передача через него колебаний на стенки корпуса и за счет пря-

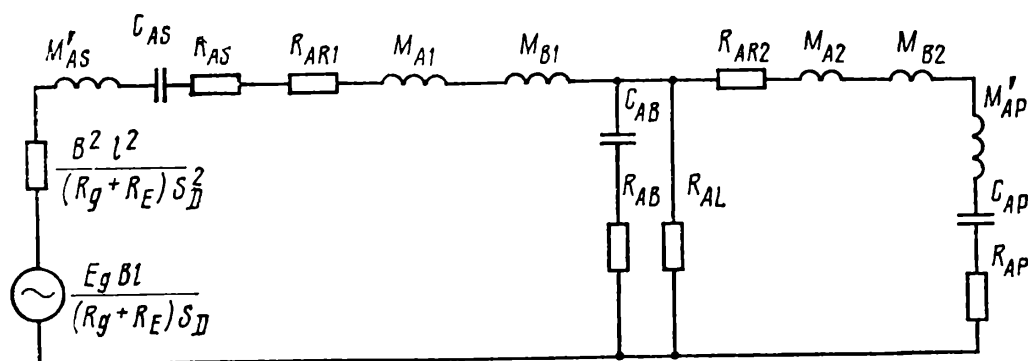


Рис. 1.3. Обобщенная эквивалентная схема АС:

E_g — напряжение источника сигнала; R_g — выходное сопротивление источника сигнала; R_E — активное сопротивление звуковой катушки; B — плотность магнитного потока в зазоре магнитной цепи; $S_{\text{дф}}$ — эффективная площадь диффузора; C_{AS} — акустическая гибкость подвеса; M'_{AS} — акустическая масса подвижной системы; R_{AS} — акустическое сопротивление потерь в подвижной системе; R_{AR1} — активная составляющая сопротивлений излучения фронтальной поверхности диффузора; M_{A1} — реактивная составляющая сопротивлений излучения (масса воздуха, соколеблющаяся с фронтальной поверхностью диффузора громкоговорителя); M_{B1} — масса воздуха, соколеблющаяся в тыловой поверхности диффузора; C_{AB} — акустическая гибкость воздуха в корпусе АС; R_{AB} — акустическое сопротивление потерь в корпусе АС, обусловленных внутренним поглощением энергии; R_{AL} — акустическое сопротивление потерь, обусловленных утечками воздуха из щелей корпуса АС; R_{AR2} — активная составляющая сопротивлений излучения отверстия фазоинвертора или диафрагмы пассивного излучателя; M_{A2} — реактивная составляющая сопротивлений излучения отверстия фазоинвертора или диафрагмы пассивного излучателя; M_{B2} — масса воздуха, соколеблющаяся с тыловой поверхностью диафрагмы пассивного излучателя (если таковой присутствует); M'_{AP} — акустическая масса пассивного излучателя или воздуха в трубе фазоинвертора; C_{AP} — акустическая гибкость подвеса пассивного излучателя; R_{AP} — акустическое сопротивление потерь в подвесе пассивного излучателя или в трубе фазоинвертора; l — длина части звуковой катушки, находящаяся в зазоре магнитной цепи

мой передачи вибраций от диффузордержателя на переднюю стенку, а от нее — на боковые и заднюю. Анализ вклада обоих механизмов передачи показывает, что в области низких частот до 300...600 Гц существенное влияние на возбуждение стенок оказывают как колебания внутреннего объема корпуса, так и прямая передача вибраций через диффузордержатель. В области средних частот действует в основном второй путь. Для уменьшения этих явлений в процессе конструирования АС используют различные способы звуко- и виброизоляции и звуко- и вибропоглощения.

Для демпфирования внутренних акустических резонансов корпуса АС заполняют тонковолокнистыми упругопористыми материалами (минеральная вата, синтетическое волокно, стекловолокно и др.). Лучшими из отечественных волокнистых звукопоглощающих материалов являются АТМ-1, АТМ-3, АТМ-7, АТИМС и др.

С целью уменьшения общего уровня звукоизлучения от стенок применяют конструктивные меры по повышению жесткости и массы стенок. Известны конструкции АС с корпусами из кирпича, мрамора, пенобетона и др. Они обеспечивают высокий уровень звукоизоляции до 30 дБ, но слишком велики по весу. Обычно используют такие материалы, как ДСП или фанера. Для АС категории Нй—Fй применяют эти материалы толщиной 18...20 мм, что обеспечивает неплохую звукоизоляцию и приемлемый вес корпуса.

Для борьбы с прямой передачей вибрации от диффузородержателя применяют методы виброизоляции и вибропоглощения. Эффект виброизоляции достигается применением упругих амортизаторов при креплении диффузородержателя к передней стенке корпуса в виде резиновых прокладок, локальных опорных виброизоляторов для крепления винтов, амортизирующих прокладок для крепления передней панели к боковым, развязок держателя от передней панели за счет дополнительной опоры его на дно и т. д.

Снижение амплитуд вибраций стенок достигается использованием различных вибропоглощающих материалов, например жесткой пластмассы или мастики, наносимых на внутренние поверхности стенок, таких как Агат, ВМЛ-25, Антивибрит и др. Кроме того, применяют стяжки, распорки, например между двумя боковыми стенками, и ребра жесткости. Использование ребер жесткости, особенно расположенных параллельно длинной стороне или по диагонали стенки, существенно повышает резонансные частоты, облегчая тем самым их демпфирование. Таким образом, корпуса акустических систем, особенно для АС категории $H_i - F_i$, обладают довольно сложной конструкцией за счет применения всех указанных мер, однако затраты на производство таких конструкций оправдываются улучшением объективных характеристик и качества звучания акустических систем.

Электронные устройства АС включают в себя, прежде всего, электрические разделительные фильтры. Практически все современные АС являются многополосными по причинам, указанным выше, поэтому распределение энергии звукового сигнала между ГГ является основной задачей фильтров. Развитие техники проектирования АС заставило изменить функции фильтров и методы их проектирования. Разделительные фильтры выполняют теперь одновременно задачи фильтрации и коррекции. В подавляющем большинстве современных выпускаемых АС используются так называемые «пассивные» фильтры, которые включаются после усилителя мощности. Однако в ряде моделей АС применяются и «активные» разделительные фильтры. В этом случае в каждом частотном канале используется свой усилитель мощности, включенный после фильтров. По сравнению с пассивными активные фильтры имеют ряд преимуществ: лучшую перестраиваемость в процессе настройки, отсутствие потерь мощности, меньшие габариты и т. д., однако они проигрывают по таким параметрам, как динамический диапазон, шумы, нелинейные искажения, требуют применения отдельных усилителей в каждом канале, что экономически невыгодно. В отечественной промышленности выпускается только одна модель активной АС «S-70».

В процессе развития техники проектирования АС использовались пассивные фильтры различных типов. К настоящему времени наибольшее распространение получили фильтры «всепропускающего типа» [1], которые удовлетворяют одновременно многим требованиям: обеспечивают плоскую суммарную АЧХ по напряжению, симметричные характеристики направленности АС в области частот разделения, низкую чувствительность к изменению значения элементов. Поскольку передаточные функции по напряжению таких фильтров представляются в виде полиномов Баттерворта степени n [точнее, при n — нечетном описываются полиномом Баттерворта B_n , а при n — четном — $(B_n)^2$], их называют фильтрами Баттерворта различного порядка. Выбор порядка фильтров определяется степенью сложности предъявляемых к АС требований. Обычно в АС используются фильтры второго—четвертого порядков. Методы расчета разделительных фильтров в АС и их элементов даны в [1], практическая реализация их осуществляется обычно в виде лестничных схем. При оптимизации разделительных фильтров с использованием ЭВМ разработчик задается схемой фильтров и начальными значениями элементов. Затем путем целенаправленного изменения значений элементов схемы на ЭВМ минимизируется разница между требуемыми электроакустическими характеристиками и действительными. Использование методов оптимального синтеза фильтрующе-корректирующих цепей позволило в современных конструкциях АС добиться значительного уменьшения неравномерности АЧХ, снижения уровня фазовых искажений, симметризации характеристик направленности и т. д.

К электронным устройствам в АС относятся также различные фильтры-корректоры, которые используются для коррекции характеристик АС в области

низких частот, в частности, электронная коррекция реализуется в АС с электромеханической обратной связью (ЭМОС) применением амплитудных линейных и нелинейных корректоров, специальных усилителей мощности со сложным комплексным характером выходного сопротивления, согласованным с параметрами низкочастотных ГГ. Электромеханическая обратная связь используется в системе «S-70».

В связи со значительным возрастанием мощности подводимых к АС музыкальных сигналов часто применяются электронные устройства для защиты ГГ от механических и тепловых перегрузок.

Защита как от длительных, так и от кратковременных перегрузок достигается применением различных вариантов пороговых схем. Пороговые схемы обычно нагружаются на ключевые цепи, включающие питание реле, коммутирующих головки ГГ. Для защиты от кратковременных перегрузок применяются релейные устройства с порогами срабатывания существенно меньшими, чем тепловые постоянные головок $T_{пор} = 10 \dots 20$ мс.

Во многих АС используются различные варианты индикации перегрузок, например на светодиодах, включающихся в момент срабатывания реле. Подобные схемы применены в отечественной системе 100АС-003.

В ряде АС используются схемы, предназначенные для коррекции формы АЧХ в различных поддиапазонах (низко-, средне-, высокочастотных), называемые регуляторами тембра. Как правило, они реализуются в виде пассивных Г-образных или дискретных аттенюаторов, позволяющих изменять уровень сигнала.

Клеммы в АС обычно применяются типа ОНЦ-ВН-1-2/16, в АС высшего класса — пружинные клеммы специальной конструкции.

1.2. Основные характеристики АС. Методы измерений

Требования к электроакустическим параметрам АС, методам их измерений и методам оценки их качества звучания изложены в отечественных стандартах и международных рекомендациях: ГОСТ 16122—87 [5], ГОСТ 23262—88 [6], ОСТ 4.202.003—84 [12], МЭК 268—5 [16], МЭК 581—7 [21], МЭК 268—13 [18].

Техника электроакустических измерений, приведенная в этих документах, подробно здесь не рассматривается. Основное внимание уделяется только тем параметрам и методам их измерений, которые упоминаются в данном справочнике. Об остальных параметрах, используемых в современной практике проектирования АС [1], но еще не введенных в стандарты и международные рекомендации, даются только краткие сведения.

При воспроизведении музыкальных и речевых программ через акустические системы возникают различные типы искажений, которые могут быть разделены на линейные и нелинейные. Основным критерием оценки *линейных искажений* в АС является форма амплитудно-частотной характеристики звукового давления АЧХ и определяемые из нее параметры. По определению ГОСТ 16122—87 под АЧХ звукового давления понимается «графическая или числовая зависимость от частоты уровня звукового давления, развиваемого громкоговорителем АС в определенной точке свободного поля, находящейся на определенном расстоянии от рабочего центра, при постоянном значении напряжения синусоидального сигнала или полосового шума на выводах громкоговорителей АС» [5]. Под *уровнем звукового давления* понимается отношение измеренного значения модуля звукового давления к величине $2 \cdot 10^{-5}$ Па, выраженное в децибелах.

Обычно АЧХ измеряют в звукомерных заглушенных камерах, реализующих условия свободного поля. Под свободным полем понимается «область звукового поля, в которой влияние отражающих поверхностей пренебрежимо мало». Акустическая система размещается на специальном поворотном столе, на рабочей оси АС устанавливается микрофон на расстоянии 1 м (можно производить измерения и на других расстояниях, но результаты необходимо пересчитывать к расстоянию 1 м).

Структурная схема измерений АЧХ показана на рис. 1.4. Синусоидальный сигнал от генератора, входящего в установку автоматической записи частотной

характеристики УАЗЧ 1, через усилитель мощности 2 подается на испытуемую АС 4, установленную в заглушенной камере 5. Контроль подаваемого напряжения осуществляется вольтметром 3. Создаваемое АС звуковое давление измеряется микрофоном 6, затем сигнал, пропорциональный звуковому давлению, поступает на вход микрофонного усилителя 7 и регистрирующее устройство 1 в составе УАЗЧ. Обычно АЧХ представляют в виде кривой, изобра-

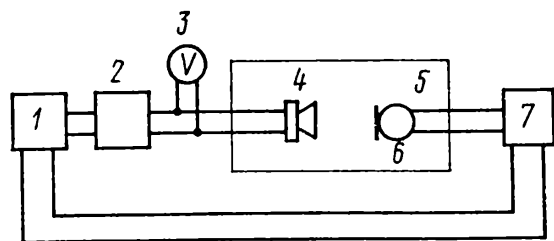


Рис. 1.4. Схема измерений АЧХ

жающей зависимости уровня звукового давления от частоты в логарифмическом масштабе (рис. 1.5). Запись производится в режиме постоянства напряжения. В качестве измерительного сигнала может использоваться также полосовой узкополосный (рекомендуется третьоктавный) или широкополосный шум. Кроме того, для некоторых АС специального использования (например, полочного типа) допускается производить измерения в условиях полупространства, т. е. при наличии в звукомерной камере отражающей плоскости экрана.

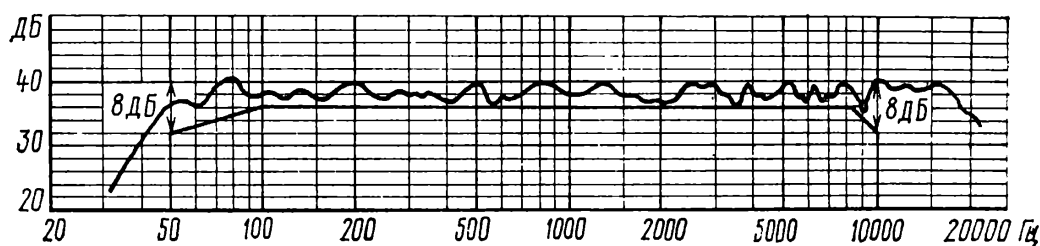


Рис. 1.5. Амплитудно-частотная характеристика АС

За последние годы развились методы измерений АС с помощью импульсных сигналов, допускающих проведение измерений и в незаглушенных помещениях [1]. В методе реализуется дискретное преобразование Фурье от импульсной реакции АС. В качестве возбуждающего сигнала используется последовательность импульсов длительностью 10 ... 20 мкс с частотой следования не более 4 Гц. Сигналы с микрофона вводятся в ЭВМ, где расчетным путем определяется амплитудно-частотная и фазовая характеристики. Требования к размерам незаглушенного помещения для измерений определяются из следующего условия: время прихода к микрофону первых отражений $t_{отр}$ должно быть больше времени прихода самого импульса $t_{имп}$ и его длительности Δt , т. е.

$$t_{отр} > t_{имп} + \Delta t.$$

По записанной указанными методами АЧХ можно рассчитать ряд параметров: *неравномерность частотной характеристики звукового давления* — разность максимального и минимального уровней звукового давления в заданном диапазоне частот, выраженное в децибелах, пики и провалы уже одной девятой октавы не учитываются, в некоторых случаях используется отношение максимального к среднему уровню звукового давления;

эффективный рабочий диапазон частот — диапазон, внутри которого частотная характеристика звукового давления не выходит за пределы заданного поля допусков илч обладает неравномерностью, не превышающей заданного значения;

характеристическая чувствительность — среднее звуковое давление, развиваемое громкоговорителем в заданном диапазоне частот на рабочей оси, приведенное к расстоянию 1 м от рабочего центра и подводимой электрической мощности 1 Вт. Обычно в технической документации используется уровень

характеристической чувствительности, т. е. двадцатикратный десятичный логарифм отношения характеристической чувствительности в заданном диапазоне частот к давлению $2 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{Вт}^{-2}$.

Наряду с амплитудно-частотной характеристикой АЧХ для оценки линейных искажений в АС используется фазочастотная характеристика ФЧХ, т. е. зависимость фазы звукового давления от частоты, измерения которой широко используются в практике проектирования АС. Однако методика измерений ФЧХ до настоящего времени не стандартизована.

Для оценки пространственного распределения звукового поля используются характеристики, связанные с направленностью АС: диаграмма направленности, показатель направленности и др. *Диаграмма направленности* может быть представлена в полярных координатах в виде зависимости уровня звукового давления от угла при фиксированных частотах или в виде семейства АЧХ, измеренных под различными углами между рабочей осью и направлением на измерительный микрофон (рис. 1.6).

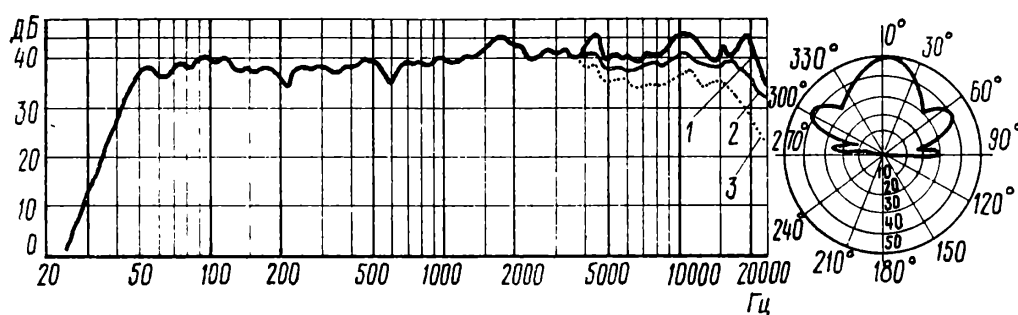


Рис. 1.6. Характеристика направленности АС:

АЧХ, измеренная на оси (1) и при смещении микрофона под углами $\pm 15^\circ$ (2, 3)

Для оценки нелинейных искажений в АС используют различные виды испытательных сигналов: тональные, шумовые, музыкальные и др. Однако чаще всего измеряются нелинейные искажения на синусоидальных сигналах. Обычно нормируется полный и характеристический коэффициент гармонических искажений на заданной частоте

$$K'_r = K_r p_i / p_{\text{ср}},$$

где K_r — полный коэффициент гармонических искажений; p_i — давление, развиваемое громкоговорителем на частоте f_i , Па; $p_{\text{ср}}$ — среднее звуковое давление в заданном диапазоне частот, Па. Полный коэффициент гармонических искажений

$$K_r = \sqrt{\sum_{n=2}^N (p_{nf}/p_f)^2} \cdot 100,$$

где p_{nf} , p_f — звуковое давление на частотах f , nf . Измерения проводят в звукомерных заглушенных камерах. Схема измерений приведена на рис. 1.7,а.

Нередко в технической литературе приводятся результаты непрерывной записи частотных характеристик коэффициентов гармонических искажений второго и третьего порядков K_{r2} и K_{r3} . Измерения проводятся по схеме, показанной на рис. 1.7,б. Сигнал от генератора 1, входящего в автоматическую установку записи, через усилитель мощности 2 и электронный вольтметр 3 подается на акустическую систему 4. Через микрофон 5 и микрофонный усилитель 6 сигнал подается на следящий анализатор спектра 7 и регистрирующее устройство 8, входящее в ту же УАЗЧХ.

Для согласования АС с усилителем мощности принципиальное значение имеет характер полного входного электрического сопротивления. Электрическое сопротивление реальных АС имеет сложный комплексный частотно-зависимый характер, поэтому обычно проводятся измерения частотной характеристики модуля полного электрического сопротивления. В соответствии с ГОСТ 16122—87

измерения могут проводиться в режиме постоянства напряжения или тока, подаваемого на АС. Схема измерений в режиме постоянства напряжения показана на рис. 1.8. Сигнал от генератора 1 через усилитель мощности 2 и электронный вольтметр 3 подается на резистор $R1$ и АС5 или резистор $R2$. Сопротивление резистора $R1$ должно быть не более 0,05 от предполагаемого минимального значения модуля полного электрического сопротивления громкоговорителя в заданном диапазоне частот. Частотная зависимость уровня напряжения измеряется на резисторе $R1$ при включенной АС. Затем переключателем

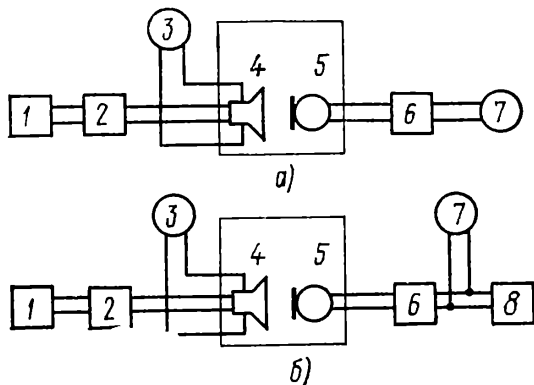


Рис. 1.7. Схемы измерений
а) $K_{Г1}$; б) $K_{Г2}$ и $K_{Г3}$

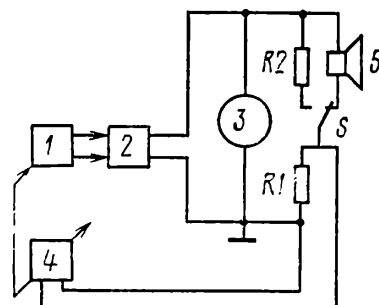


Рис. 1.8. Схема измерений $|Z|$ в режиме постоянства напряжения

S включают резистор $R2$, значение сопротивления которого должно быть определено с погрешностью не более 1 % и находиться в пределах от минимально допустимого значения модуля полного электрического сопротивления до номинального электрического сопротивления. На том же бланке регистрируют частотную зависимость уровня напряжения на резисторе $R1$ при включенном резисторе $R2$.

Модуль полного электрического сопротивления на фиксированной частоте

$$|Z| = R_2 \cdot 10^{\frac{N_R - N_{ГР}}{20}},$$

где N_R — уровень напряжения на резисторе $R1$ при включенном резисторе $R2$, дБ; $N_{ГР}$ — уровень напряжения на резисторе $R1$ при включенной АС, дБ; R_2 — сопротивление резистора $R2$, Ом.

В технической документации обычно задается номинальное значение модуля полного электрического сопротивления, но, кроме того, нередко указывается также минимальное значение, которое может определяться из записанной частотной характеристики, а также непосредственно измеряться другими способами, указанными в ГОСТ 16122—87.

Одним из главных требований к АС является обеспечение неискаженной передачи динамического диапазона передаваемых сигналов. Для оценки способности АС к воспроизведению динамического диапазона вводятся требования к ее электрическим мощностям. В ГОСТ 16122—87 и МЭК 268-5 нормируются следующие виды мощностей:

характеристическая мощность — электрическая мощность, подводимая к громкоговорителю, соответствующая заданному среднему звуковому давлению, равному 1 Па, в заданном диапазоне частот, приведенная к расстоянию 1 м от рабочего центра;

предельная максимальная шумовая (паспортная) мощность — электрическая мощность, при которой АС может длительное время работать без механических и тепловых повреждений. Она проверяется при подведении к АС шумового сигнала со специальным спектральным распределением, заданным в ГОСТ 16122—87, в течение 100 ч;

предельная максимальная синусоидальная мощность — мощность непрерывного синусоидального сигнала в заданном диапазоне частот, при которой АС может длительное время работать без повреждений. Частоты, на которых про-

водится контроль, задаются в ТУ. Акустическая система оставляется под напряжением на каждой из частот в течение 1 ч, затем выдерживается в течение 5 мин, после чего она проверяется на отсутствие дребезжания.

Для согласования акустических систем с усилителем введено еще два вида мощностей:

предельная максимальная долговременная мощность — мощность, которую АС выдерживает без механических и тепловых повреждений в течение 1 мин при таком же испытательном сигнале, как и при испытании паспортной мощности; сигнал подается в течение 1 мин с интервалом 2 мин, повторяют 10 раз;

предельная максимальная кратковременная мощность — мощность, которую АС выдерживает без повреждений в течение 1 с. Испытания повторяют 60 раз с интервалом 1 мин. В технической литературе встречается близкое к этому понятие «музыкальной мощности», методика измерений которой дана в стандарте ФРГ 45500.

Все АС подвергаются проверке на отсутствие призвука и дребезга. Контроль проводится либо путем субъективного прослушивания, либо объективным спектрально-временным способом [5]. Последний позволяет количественно оценить коэффициенты призвука и дребезга в АС, значения которых вносятся в технические условия.

Наряду с объективными измерениями электроакустических параметров все АС проходят субъективную экспертизу по оценке их качества звучания. Методика проведения экспертных оценок дана в международных и отечественных стандартах МЭК 268-13 и ОСТ4.202.003.

Требования к аппаратуре, помещению прослушивания, отбору экспертов, расположению АС определены в вышеуказанных стандартах. Оценка обычно проводится методом парного сравнения с эталонным образцом по 7-балльной шкале, для высших групп сложности по 10-балльной шкале. Итоговая экспертная оценка

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m a_{ij}}{nm},$$

где $i=1,2,\dots,n$ — номер эксперта; $j=1,2,\dots,m$ — номер фрагмента тестовой программы; a_{ij} — оценка, вынесенная i -экспертом на j -м фрагменте тестовой программы. Окончательное заключение выносится по итоговой оценке a :

Диапазон изменения итоговой оценки	Качество звучания испытуемых АС по сравнению с образцом
—3,0 ... —0,5	Хуже
—0,5 ... +0,5	Равноценно
+0,5 ... +3,0	Лучше

Испытания АС по качеству звучания проводятся при типовых, приемочных, аттестационных и других видах испытаний.

1.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту

Нормы на основные электроакустические параметры АС устанавливаются ГОСТ 23262—88 и рекомендациями МЭК 581-7.

Отечественные АС по электрическим и электроакустическим параметрам подразделяются на три группы сложности: нулевая (высшая), первая и вторая. Перечень нормируемых параметров приводится в ГОСТ 23262—88 и технических условиях на конкретную акустическую систему. Нормы на основные параметры для систем всех трех групп сложности даны в табл. 1.1.

Таблица 1.1

Наименование параметра	Норма по группам сложности		
	Нулевая	Первая	Вторая
Эффективный рабочий диапазон частот, определяемый полем допусков, показанным на рис. 1.9,а и рис. 1.9,б, Гц, не уже	40...25 000 (рис. 1.9,а)	50...12 500 (рис. 1.9, а)	100...8000 (рис..1.9, б)
Различие частотных характеристик звукового давления акустических систем, усредненных в октавных полосах в диапазоне 250 ... 8000 Гц, дБ, не более	2	2	4
Полный характеристический коэффициент гармонических искажений, %, при среднем уровне звукового давления 90 дБ, в диапазоне частот, Гц, не более:			
250 ... 1000	1,5	2,0	4,0
>1000 ... 2000	1,5	2,0	3,0
>2000 ... 6300	1,0	1,0	3,0
Показатель направленности в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц, измеренный под углом, указанным в ТУ и находящимся в пределах:			
в горизонтальной плоскости 20 ... 30°	по ТУ	4	по ТУ
в вертикальной плоскости 5 ... 10°	по ТУ	4	по ТУ
Номинальное электрическое сопротивление, Ом, устанавливается из ряда	4, 8, 16		

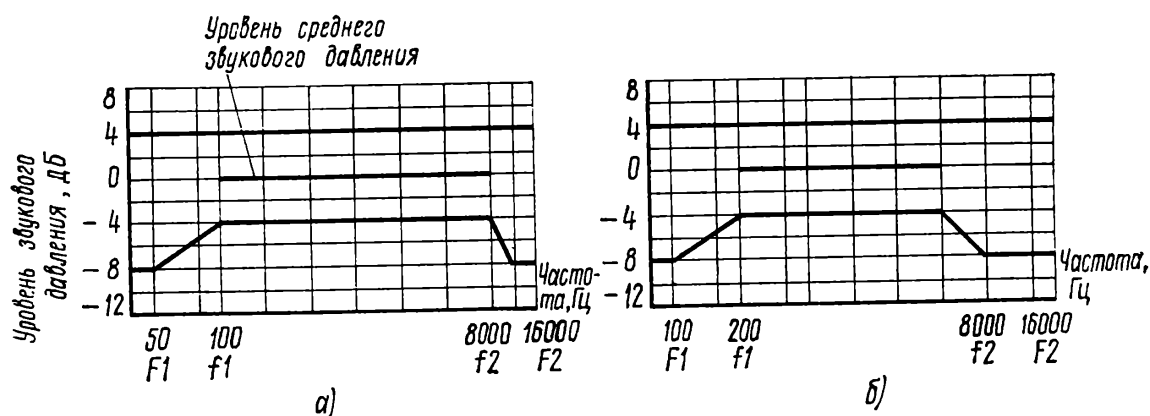


Рис. 1.9. Поле допусков для амплитудно-частотной характеристики АС:
а) первой группы сложности; б) второй группы сложности

Кроме того, качество звучания АС должно быть не хуже образца по качеству звучания, определенного в соответствии с ОСТ4.202.003—84.

В технических условиях дополнительно устанавливаются требования к следующим параметрам:

- предельная кратковременная мощность;
- коэффициент призвука;
- напряжение, при котором проводят контроль дребезжания;
- предельная шумовая мощность;
- предельная синусоидальная мощность;
- уровень характеристической чувствительности в заданном диапазоне частот;
- номинальное электрическое сопротивление;
- масса;

Все выпускаемые АС проверяются на отсутствие дребезжания. Проверка выполняется в диапазоне частот от нижней граничной частоты эффективного рабочего диапазона частот до частоты 2500 Гц. Контроль дребезжания производится при напряжении, указанном в ТУ, обеспечивающем уровень среднего звукового давления не менее 90 дБ.

Акустические системы по стойкости к внешним климатическим и механическим воздействиям должны соответствовать требованиям к группе I ГОСТ 11478—88:

Прочность при транспортировании:

ускорение, м/с ² (g)	147 (15)
длительность ударного импульса, мс	5 ... 20
частота ударов в минуту	40 ... 80
число ударов	5000

Теплоустойчивость:

рабочая температура, °С	40±2
продолжительность, ч	4
предельная температура, °С	50±2
продолжительность, ч	2
выдержка в нормальных климатических условиях, ч, не менее	6

Пониженное атмосферное давление (высотность):

атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	80±1,3 (600±10)
температура, °С	25±2
продолжительность, ч	0,5

Холодоустойчивость:

предельная температура, °С	—40±2
продолжительность, ч	4
выдержка в нормальных климатических условиях, ч	12

Влагоустойчивость:

относительная влажность, %	93±3
температура, °С	25±2
продолжительность, ч	48
выдержка в нормальных климатических условиях, ч	по ТУ

После проведения всех указанных испытаний акустическая система не должна дребезжать при подведении к ней напряжения, указанного в ТУ, и должна сохранять свой внешний вид.

Для оценки надежности АС определяется средняя наработка на отказ, которая должна быть не менее 11 000 часов. Испытания по этому параметру производятся при выпуске установочной партии, при серийном производстве не реже 1 раза в три года, при изменении конструкции и технологических процессов.

По внешнему виду и качеству испытания АС должны соответствовать утвержденному образцу-эталону.

В соответствии с действующим ГОСТ 23262—88 полное наименование АС включает в себя: величину предельной долговременной мощности, буквы АС, номер группы сложности и номер разработки, например 75АС-001. При этом отнесение к какой-либо группе сложности определяется набором характеристик (см. табл. 1.1). В предыдущем стандарте первые цифры обозначали номинальную, т. е. электрическую мощность, при которой нелинейные искажения в АС еще не превышают требуемые значения. Поскольку названия АС по ГОСТ уже широко известны, а для переименования и регистрации в соответствии с ГОСТ 23262—88 требуется проведение комплекса измерений каждой АС и соответственно некоторого времени, в справочнике указываются в основном наименования по ГОСТ 23262—83.

В настоящее время выпускаются и подготавливаются к выпуску модели АС всех трех групп сложности. Среди АС нулевой группы сложности можно выделить четыре вида:

акустические системы объемом 80 ... 100 дм³; к ним можно отнести 100АС-063, 50АС-061 «Электроника», использующие низкочастотные громкоговорители с диафрагмами из вспененного никеля, а также купольные средне-, высокочас-

Модель	Группа сложности	Тип низкочастотного акустического оформления	Тип применяемых излучателей
100AC-063	Высшая (нулевая)	Фазоинвертор	Электродинамический
50AC-061M	То же	То же	То же
35AC-013 «S-70»	—»—	Закрытый корпус	—»—
35AC-012 «S-90», («S-90B», «S-90Д», «S-100B»)	—»—	Фазоинвертор	—»—
50AC-022	—»—	То же	—»—
75AC-001	—»—	—»—	—»—
35AC-029 (35AC-015)	—»—	Пассивный излучатель	—»—
35AC-021	—»—	Фазоинвертор	Электродинамический, НЧ-сотовый
35ACДС-017	—»—	То же	НЧ — электродинамический СЧ, ВЧ — электростатический
35AC-16	—»—	—»—	Электродинамический
35AC-018	—»—	—»—	То же
35AC-028	—»—	Закрытый корпус	—»—
25AC-027	—»—	Фазоинвертор	Электродинамический, ВЧ — изодинамический
25AC-033	Первая	Фазоинвертор	Электродинамический, ВЧ — изодинамический
25AC-131		Закрытый корпус	НЧ — электродинамический, ВЧ — изодинамический
25AC-126 «S-50B»	То же	То же	Электродинамический
25AC-132	—»—	Фазоинвертор	То же
35AC-130	—»—	Закрытый корпус	—»—
15AC-109 (15AC-110)	—»—	Пассивный излучатель	НЧ — электродинамический, сотовый, ВЧ — изодинамический
25AC-109-1(2)	—»—	Фазоинвертор	Электродинамический
15AC-111	—»—	То же	То же
25АСЭ-101	—»—	—»—	—»—
			Электростатический

Таблица 1.2

Основные электроакустические характеристики			Объем, дм ²	Масса, кг	Изготовитель
Диапазон воспроизводимых частот, Гц ... КГц	Уровень характеристической чувствительности, дБ	Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт			
25 ... 25,0	88	100	120	50	НПО «Торий»
25 ... 31,5	90	75	92	30	То же
25 ... 25,0	86	70	50	25	ПО «Радиотехника»
25 ... 25,0	85 (89)	90(у«S-100B» ...100)	75	23	То же
25 ... 25,0	86	80	83	24	ПРЗ
25 ... 25,0	91	100	92	30	З-д «Красный Луч»
25 ... 35,0	86	130 (у 35AC-015...90)	70	25	З-д «Микрокомпонент»
25 ... 31,5	85	50	57	19,5	ТПО РЭТ
25 ... 25,0	84	50	НЧ блока 68	30	ЛПО им. В.И. Ленина
25 ... 25,0	85	90	70	23,5	МЗТБ «Янтарь»
25 ... 25,0	85	90	75	27	ЛПО им. В. И. Ленина
25 ... 25,0	86	90	99	30	З-д «Красный Луч», НПО «Океанприбор»
25 ... 31,5	86	50	61	25	ПРЗ, з-д «Ферроприбор»
25 ... 31,5	86	50	61	25	ПРЗ, з-д «Ферроприбор»
40 ... 25,0	85,5	50	26	14,2	ПРЗ, ЛПО им. В. И. Ленина
40 ... 20,0	84	35	40	14	ПО «Электрон»
40 ... 20,0	85	50	46,6	15	ПО «Радиотехника»
40 ... 25,0	84	35	НЧ блок 29	18	Северодонецкий з-д сопротивлений
40 ... 25,0	84,5	50	26,2	12	З-д «Ферроприбор»
50 ... 20,0	84	25	15	6,8	ПО «Вега»
40 ... 25,0	84	35	36	15,6	ПО «Вега»
40 ... 25,0	88	35	42	11,2	ПО «Вега»
40 ... 20,0	84	35	—	28	З-д им. М. И. Калинина

Модель	Группа сложности	Тип низкочастотного акустического оформления	Тип применяемых излучателей
50АС-125	—»—	Симметричная нагрузка	Электродинамический
15АС-213 15АС-214	Вторая То же	Фазоинвертор Закрытый корпус	То же —»—
15АС-216	—»—	То же	Электродинамический; НЧ — сотовый
10АС-213 10АС-221, 222 («S-30», S-30B»)	—»— —»—	—»— Фазоинвертор	Электродинамический То же
10АС-230 6АС-320 15АС-315 «S-20B»	—»— Третья То же —»—	То же —»— Закрытый корпус Фазоинвертор	—»— —»— —»— —»—
15АС-306	—»—	Закрытый корпус	—»—

тотные ГГ из оксидированной алюминиевой фольги; сюда же относятся АС с повышенной чувствительностью 75АС-001 (91 дБ/Вт);

акустические системы объемом 70 ... 80 дм³; это самая многочисленная категория в нулевой группе; к ним относятся системы 35АС-012 («S-90») и целый ряд ее модификаций 35АС-016, 35АС-029, 35АС-028, 35АС-018 и др.; в настоящее время подготавливаются к выпуску новые варианты АС на базе «S-90», «S-90B», «S-100B» и др.

акустические системы объемом 50 ... 60 дм³; активная АС с электромеханической обратной связью 35АС-013 («S-70»); акустические системы с изодинамическими громкоговорителями 25АС-027 и 25АС-033; акустические системы с низкочастотными сотовыми громкоговорителями 35АС-021 и др. Кроме того, в этой же группе выпускаются АС с нетрадиционными излучателями, например 25АСЭ-101 — широкополосная электростатическая система; династатическая 35АСДС-017 и др.

В первой группе сложности выпускаются модели объемом 40 дм³, например «S-50B», 25АС-126; 15АС-111, объемом 30 дм³: 25АС-132, 35АС-130 (в последней применен изодинамический средне-высокочастотный излучатель и сотовый низкочастотный).

Во второй и третьей группах выпускаются модели объемом 10 ... 20 дм³, например 15АС-213, 10АС-213, «S-20B» и др.

Основные сведения о приведенных в справочнике АС, серийно выпускаемых в настоящее время, даны в табл. 1.2.

Следует отметить, что состояние этой номенклатуры динамично меняется. В настоящее время завершается разработка новых моделей АС с коаксиаль-

Основные электроакустические характеристики			Объем, дм ²	Масса, кг	Изготовитель
Диапазон воспроизводимых частот, Гц ... КГц	Уровень характеристической чувствительности, дБ	Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт			
НЧ блоки: 35,5 ... 200 Гц СЧ—ВЧ блок: 160 ... 22,4 кГц	89	35	НЧ блок 99	НЧ блок 28 СЧ—ВЧ блок 3,8	МЗТБ «Янтарь»
63 ... 20,0	82	25	7,3	4,3	МЗРИП
63 ... 18,0	85	25	10,3	7	ПО «Свет Ок- тября»
63 ... 25,0	89	15	19	7	МЗТБ «Янтарь»
63 ... 20,0	89	10	14	3,9	З-д «Измеритель»
50 ... 18,0	84	30	15	5,5	ПО «Радиотех- ника»
(«S-30B» 50 ... 20,0)	(у«S-30B» ... 85)				
63 ... 20,0	88	25	НЧ блок 14,6	8,5	З-д «Измеритель»
70 ... 16,0	86,5	10	8	2,8	ПО «Вега»
63 ... 20,0	82	20	4,5	3	З-д «Динамик»
63 ... 20,0	86	20	6	2,6	ПО «Радиотех- ника»
100 ... 20,0	78	15	2,5	2	З-д ВНИИРПА

ными ГГ, излучателями Хейла и другие, которые будут внедрены в ближайшее время в производство. Одновременно часть моделей АС снимается с выпуска.

Ремонт АС в домашних условиях производить затруднительно, так как при замене головок громкоговорителей или элементов фильтров требуется проверить электроакустические характеристики АС в специальных заглушенных камерах. Поскольку в реальных условиях можно проверить на слух только отсутствие дребезжания или оценить общее качество АС на музыке или речи, следует учесть, что при ремонте электроакустические параметры АС могут измениться за счет рассогласования параметров фильтров и ГГ.

Для ремонта АС желательно иметь набор измерительных средств (рис. 1.10): генератор низкой частоты 1, усилитель звуковой частоты УЗЧ 2 (мощность которого должна быть не ниже мощности, указанной в наименовании акустической системы), вольтметр 3, соединенный с акустической системой 4.

Ремонтируемая система может иметь механические и электрические неисправности, которые следует проверить прежде всего визуально. Затем необходимо

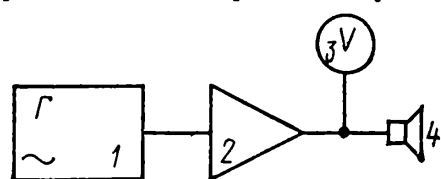


Рис. 1.10. Схема для контроля АС

проверить состояние соединительного шнура между УЗЧ и АС и с помощью омметра электрическое соединение между штырями его вилок. Если при этом выявить неисправности не удастся, то необходимо приступить к разборке АС в следующей последовательности: сначала снимается декоративная решетка (если она имеется в наличии) путем разъединения удерживающих ее текстильных застёжек; снимаются декоратив-

ные накладки с передней панели АС путем отвинчивания шурупов; затем отвинчиваются винты и вынимаются низкочастотные, среднечастотные и высокочастотные громкоговорители; вынимается звукопоглощающий материал, находящийся внутри корпуса АС; далее отвинчиваются гайки, снимаются блоки разделительных фильтров и вынимаются через отверстие низкочастотной головки громкоговорителя. Соединительные провода, мешающие снятию головок громкоговорителей или блоков фильтров, необходимо отпаять. Характерные неисправности АС и способы их устранения приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3

Характер неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Полностью отсутствует воспроизведение звука	Нарушено соединение системы с усилителем	Проверить омметром исправность соединительного шнура. Обнаруженный обрыв или нарушенный контакт в разъеме восстановить или заменить шнур
Отсутствует воспроизведение нижних, средних и верхних частот либо мал их уровень	Неисправна одна из головок громкоговорителей Обрыв монтажного соединения между блоком фильтров и головкой громкоговорителя. Неисправен один из элементов блока фильтров	Способы ремонта ГГ описаны в гл. 2. В некоторых случаях производится замена ГГ. Необходимо при этом тщательно соблюдать фазировку головок (отметка полярности на клеммах ГГ) Осмотреть и проверить элементы прохождения сигнала от входной розетки сигнала до клемм головок громкоговорителей. Выявленный обрыв монтажного соединения восстановить, а неисправный элемент фильтра заменить
При воспроизведении прослушивается дребезг	Дребезжит одна из головок громкоговорителей Плохо закреплены декоративные панели, защитные сетки или др. элементы АС, близко к ГГ расположены монтажные провода	Способы устранения приведены в гл. 2 Тщательно затянуть все винты крепления деталей. Отодвинуть близко расположенные выводы
Воспроизведение низких частот сопровождается свистящим призвуком	Нарушена герметичность системы	С помощью тонкой бумажной ленточки (подвижной в струе воздуха) проверить герметичность соединения стенок и головки с корпусом, щели заделать пастой герметик или пластилином

Сборка АС производится в обратной последовательности. После ремонта АС полезно поставить на электропрогон в течение 30 мин в режиме воспроизведения музыкальных и речевых программ при среднем положении регулятора громкости усилителя.

В отремонтированной системе необходимо проверить отсутствие дребезга и качество воспроизведения музыки и речи. Для проверки отсутствия дребезга подключить к системе УЗЧ генератор и вольтметр (см. рис. 1.8). Установить регуляторы тембра усилителя в положения, соответствующие линейной частотной характеристике. Установить на входе АС напряжение, соответствующее уровню звукового давления не менее 90 дБ, и плавно увеличивая частоту гене-

ратора (не быстрее 1 окт/с), прослушать воспроизведение синусоидального сигнала в диапазоне от частоты основного резонанса до 2500 Гц. При этом обратить внимание на отсутствие дребезжащих призвуков.

При проверке воспроизведения акустической системой музыкальных и речевых сигналов следует обратить внимание на устранение дребезжания окружающих АС предметов (желательно располагать АС на расстоянии от боковых стен и пола не менее 0,7 м), при прослушивании обратить внимание на качество воспроизведения отдельных диапазонов низких, средних, высоких частот (подобрав специальную музыкальную программу), а также на отсутствие призвуков и других искажений.

1.4. Параметры и описание конструкций

АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВЫСШЕЙ (НУЛЕВОЙ) ГРУППЫ СЛОЖНОСТИ

«ЭЛЕКТРОНИКА» 100АС-063

Изготовитель: НПО «Торий» г. Москва.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 10 ... 100 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.11.

Отличительной особенностью АС является использование диффузоров из пенометалла и алюминиевой фольги во всех трех головках громкоговорителя.

Технические условия: ЩЖМ 3.892.014 ТУ.

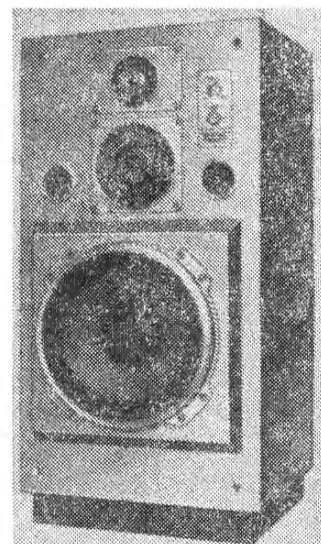


Рис. 1.11. Внешний вид 100АС-063

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.12.

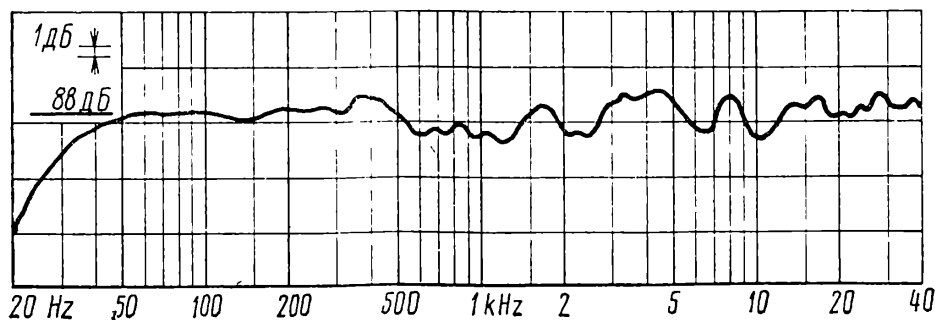


Рис. 1.12. Форма АЧХ звукового давления 100АС-063, измеренной по акустической оси

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—12
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ, (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$); не менее	88 (0,5)
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления в диапазоне 50 ... 20 000 Гц	± 4
Характеристика направленности АС, дБ, измеренная по отклонению АЧХ звукового давления под углами к акустической оси:	
в вертикальной плоскости $\pm 7^\circ$	± 4
в горизонтальной плоскости $\pm 25^\circ$	± 4
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник в диапазоне частот, Гц:	
63 ... 1000 при уровне среднего звукового давления 96 дБ	2
1000 ... 2000 при уровне среднего звукового давления 93 дБ	1
2000 ... 8000 при уровне среднего звукового давления 90 дБ	1
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	100
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	50
Габариты, мм	455×915×475

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты толщиной 19 мм. Боковые стенки отделаны шпоном ценных пород дерева, лицевая панель окрашена красителем в черный цвет. Лицевая панель с целью увеличения жесткости изготовлена из плиты толщиной 20 мм. В месте установки на панели головки НЧ (источника возбуждения вибраций корпуса) панель утолщается до 60 мм. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие жесткость корпуса и снижающие амплитуды колебаний стенок, в частности, рама из древесно-стружечной плиты, делящая внутренний объем корпуса на две части и являющаяся одновременно панелью акустического сопротивления (ПАС).

Использован набор головок с металлическими диффузорами обеспечивающими стабильность характеристик АС во времени и при воздействии различных факторов внешней среды. Головки установлены на лицевой панели корпуса симметрично относительно вертикальной оси АС. Диффузородержатель головки НЧ и крепежные фланцы головок СЧ и ВЧ, изготавливаемые методом точного литья из алюминиевых сплавов, имеют специальную форму и дополнительную механическую обработку, позволяющую им являться одновременно декоративными деталями внешнего оформления АС. Это дало возможность в конструкции АС отказаться от применения каких-либо дополнительных декоративных накладок на головки.

На лицевой панели АС имеются также: два отверстия диаметром 57 мм каждое, являющиеся выходами трубок фазоинвертора длиной 35 мм; ручки регуляторов уровня высоких и средних частот с шильдиками, на которых нанесены деления регуляторов уровня. Пределы регулирования уровня, дБ; средних частот —20 ... 0; высоких частот —20 ... +3. В четырех углах лицевой панели установлены специальные пластмассовые втулки для крепления съемной декоративной рамки с тканью.

Геометрические размеры труб фазоинвертора и ПАС обеспечивают его настройку на частоту 45 Гц. Внутренний объем АС — 110 дм³.

Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, последний заполнен звукопоглотителем.

телем, представляющим собой вязкую вату, собранную в четыре мата, один из которых закрывает ПАС, три другие закреплены вокруг НЧ громкоговорителя.

Внутри корпуса на единой плате смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС. Принципиальная электрическая схема фильтров, имеющих лестничную структуру, приведена на рис. 1.13.

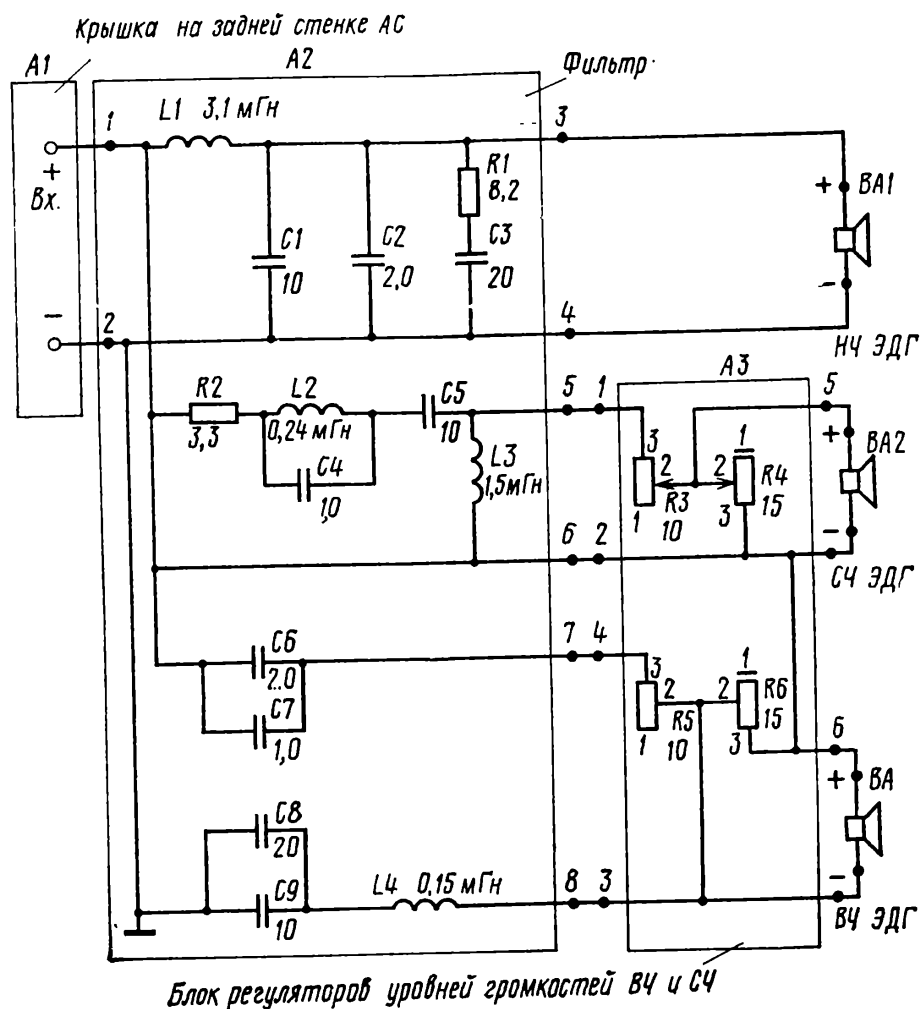


Рис. 1.13. Принципиальная электрическая схема 100АС-063

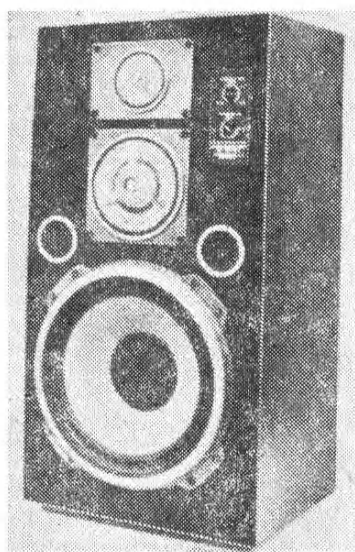
Фильтр низкочастотной головки представляет собой фильтр верхних частот первого порядка, который обеспечивает спад АЧХ 6 дБ на октаву, а фильтр высокочастотной головки — фильтр нижних частот.

Частота раздела: между низко- и среднечастотной головками составляет 700 Гц, между средне- и высокочастотной головками — 6000 Гц. Уровень средних частот регулируется в диапазоне 700 ... 6000 Гц, высоких — в диапазоне 6000 ... 25 000 Гц.

В конструкции фильтров применены резисторы типа ПЭВ-10, конденсаторы — МБГО, катушки индуктивности «на воздушных» сердечниках. На задней стенке корпуса АС расположена крышка с установленными на ней специальными клеммами, позволяющими подключить подводящие провода. На клеммах маркирована полярность подключения.

Съемная декоративная рамка, входящая в комплект АС, обтянута специально разработанным трикотажным полотном прессового переплетения, обладающим высокой акустической прозрачностью.

«ЭЛЕКТРОНИКА» 50АС-061-М (50АС-061-1)*



Изготовитель: НПО «Торий» г. Москва.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 6... 75 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид представлен на рис. 1.14.

Отличительной особенностью АС является использование стабильных диффузоров из металлов во всех трех головках громкоговорителей и высокая чувствительность (КПД).

Технические условия: МЗ.892.008 ТУ.

Рис. 1.14. Внешний вид 50АС-061М

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.15.

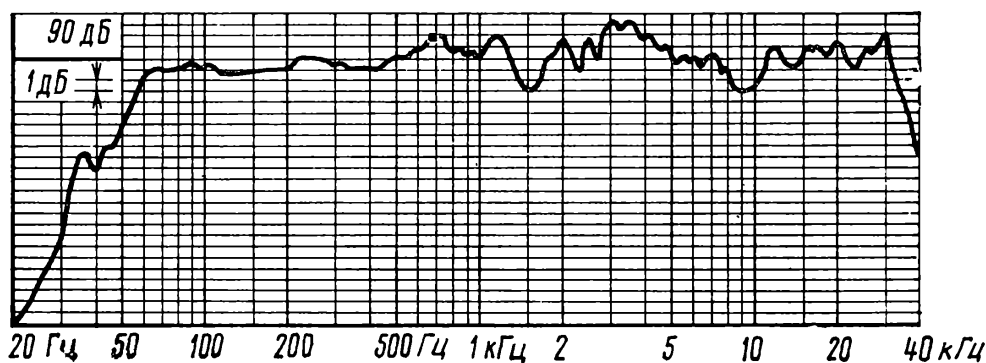


Рис. 1.15. Форма АЧХ звукового давления 50АС-061М, измеренной по акустической оси

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 31 500
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления:	
с учетом поправок на свободное полупространство	—18
при измерениях в условиях свободного поля	—21
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	90 (0,63)*
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 63 ... 20 000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	± 3

* Здесь и далее в скобках указаны модификации акустических систем.

Характеристика направленности АС, дБ, измеренная по отклонению АЧХ звукового давления под углами к акустической оси:

в вертикальной плоскости $\pm 7^\circ$	± 3
в горизонтальной плоскости $\pm 25^\circ$	± 3
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 96 дБ, в диапазоне частот, Гц, не более.	
63 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	75
Предельная кратковременная мощность, Вт	125
Предельная долговременная мощность, Вт	100
Предельная синусоидальная мощность, Вт, в диапазоне частот, Гц:	
25 ... 500	36
500 ... 5000	18
свыше 5000	6
Масса, кг	30
Габариты, мм	390×760×350
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты толщиной 16 мм (с целью увеличения жесткости стенок корпуса возможно изготовление из плиты толщиной 18 мм; при этом масса АС может достигать 34 кг), отделан шпоном ценных пород дерева. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие жесткость корпуса и снижающие амплитуды колебаний стенок, в частности, распорка из перфорированной древесно-стружечной плиты. Лицевая панель АС отделана шпоном, толщина лицевой панели 17 мм.

Использован набор головок с металлическими диффузорами, аналогичными применяемым в акустической системе 100АС-063. Головки установлены на лицевой панели корпуса симметрично относительно вертикальной оси АС. Кроме головок с декоративными фланцами и диффузородержателем на лицевой панели АС имеются два симметрично расположенных отверстия диаметром 60 мм, являющиеся выходами трубок фазоинвертора длиной 140 мм, ручки регуляторов уровня высоких и средних частот с шильдиком, на котором нанесены деления регуляторов уровня и наименование системы. Пределы регулирования уровня средних частот —20 ... 0 дБ, высоких частот —20 ... +3 дБ. На лицевой панели установлены также специальные пластмассовые втулки для крепления съемной декоративной рамки с тканью.

Геометрические размеры труб фазоинвертора обеспечивают его настройку на частоту 45 Гц. Внутренний объем АС 65 дм³.

Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, последний заполнен звукопоглотителем.

Внутри корпуса на единой плате смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС. Принципиальная электрическая схема фильтров, имеющих лестничную структуру, приведена на рис. 1.16.

Частоты раздела: между низко- и среднечастотной головками — 700 Гц, между средне- и высокочастотной головками — 5000 Гц.

В конструкции фильтров применены резисторы типа ПЭВ-10, конденсаторы типа МБГО, катушки индуктивности на «воздушных» или ферритовых сер-

дечниках. На задней стенке корпуса АС укреплена крышка с установленными на ней специальными клеммами, позволяющими подключать подводящие провода. На клеммах маркирована полярность подключения.

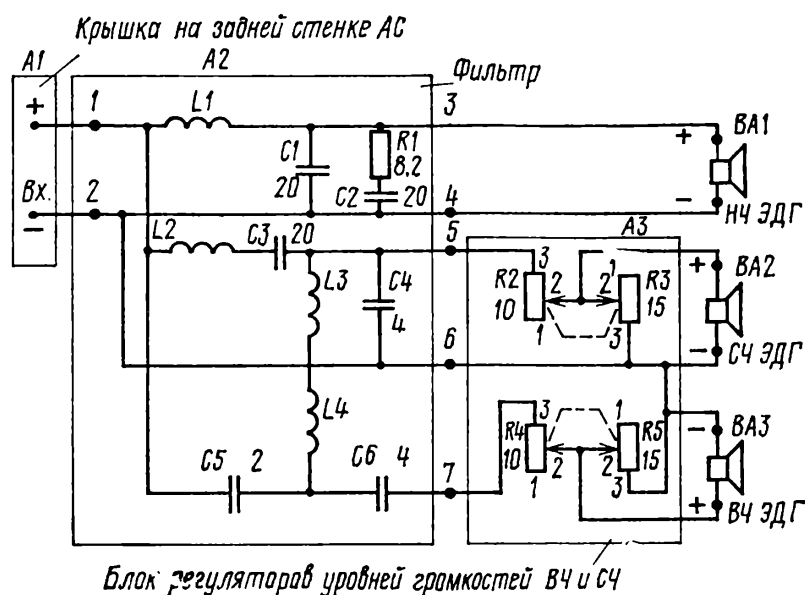


Рис. 1.16. Принципиальная электрическая схема 50АС-061М

Съемная декоративная рамка, входящая в комплект АС, обтянута специальной тканью, обладающей высокой акустической прозрачностью.

«S-70» 35АС-013

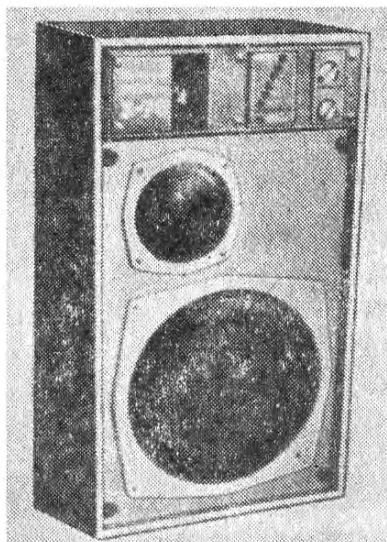


Рис. 1.17. Внешний вид 35АС-013

Изготовитель: ПО «Радиотехника» г. Рига.

Назначение и область применения: для высококачественного усиления и воспроизведения одного канала звуковой стереофонической программы или для воспроизведения монофонической программы.

Источником программы предусмотрено использовать предварительный усилитель, имеющий регулировку уровня и тембров, а также осуществляющий коммутацию с различными устройствами: магнитофон, тюнер, электропроигрыватель и т. д.

Акустическая система имеет встроенный оконечный усилитель мощности. Максимальная мощность усилителя, к которому может быть подключен пассивный вход АС 150 Вт.

Предпочтительный вариант установки — напольный.

Внешний вид АС представлен на рис. 1.17.

Для улучшения звучания на низких частотах применена электромеханическая обратная связь ЭМОС, которая осуществляется с помощью датчика ускорения в НЧ головке. С целью расширения потребительских возможностей в системе предусмотрен пассивный вход, на который к выключенной АС возможно подводить сигнал с выхода внешнего усилителя мощности.

Технические условия: СГ3.843.042 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренного на расстоянии 1 м от АС по акустической оси, представлена на рис. 1.18.

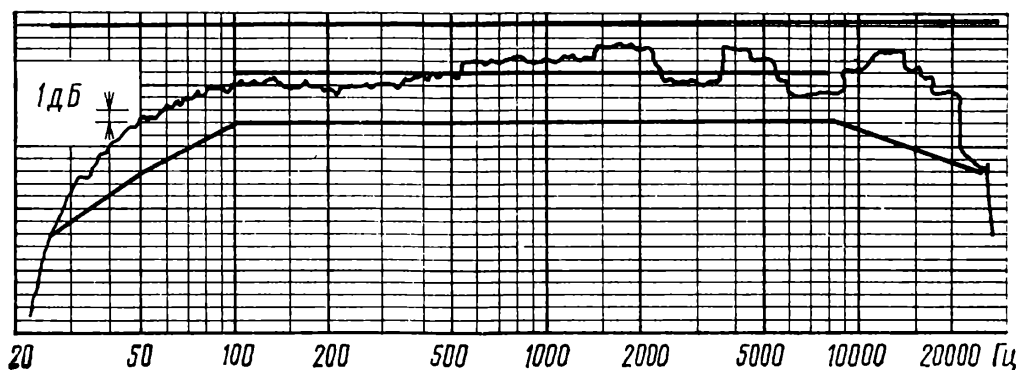


Рис. 1.18. Форма АЧХ звукового давления 35АС-013, измеренной по акустической оси

Диапазон воспроизводимых частот, Гц, в условиях свободного полупространства	25 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте относительно уровня среднего звукового давления	—17
Среднее звуковое давление, Па (дБ), при номинальной мощности в диапазоне 100 ... 8000 Гц, не менее	2,2 (100,8)
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности пассивного входа (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт), в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц, не менее	86 (0,4)
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ, в диапазоне частот, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1
Номинальное электрическое сопротивление пассивного входа (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность пассивного входа, Вт	70
Предельная кратковременная мощность пассивного входа, Вт	400
Вид низкочастотного акустического оформления	закрытый корпус
Масса, кг, не более	25
Габариты, мм	325×580×265
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренному под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):	
в вертикальной плоскости	±8
в горизонтальной плоскости	±6

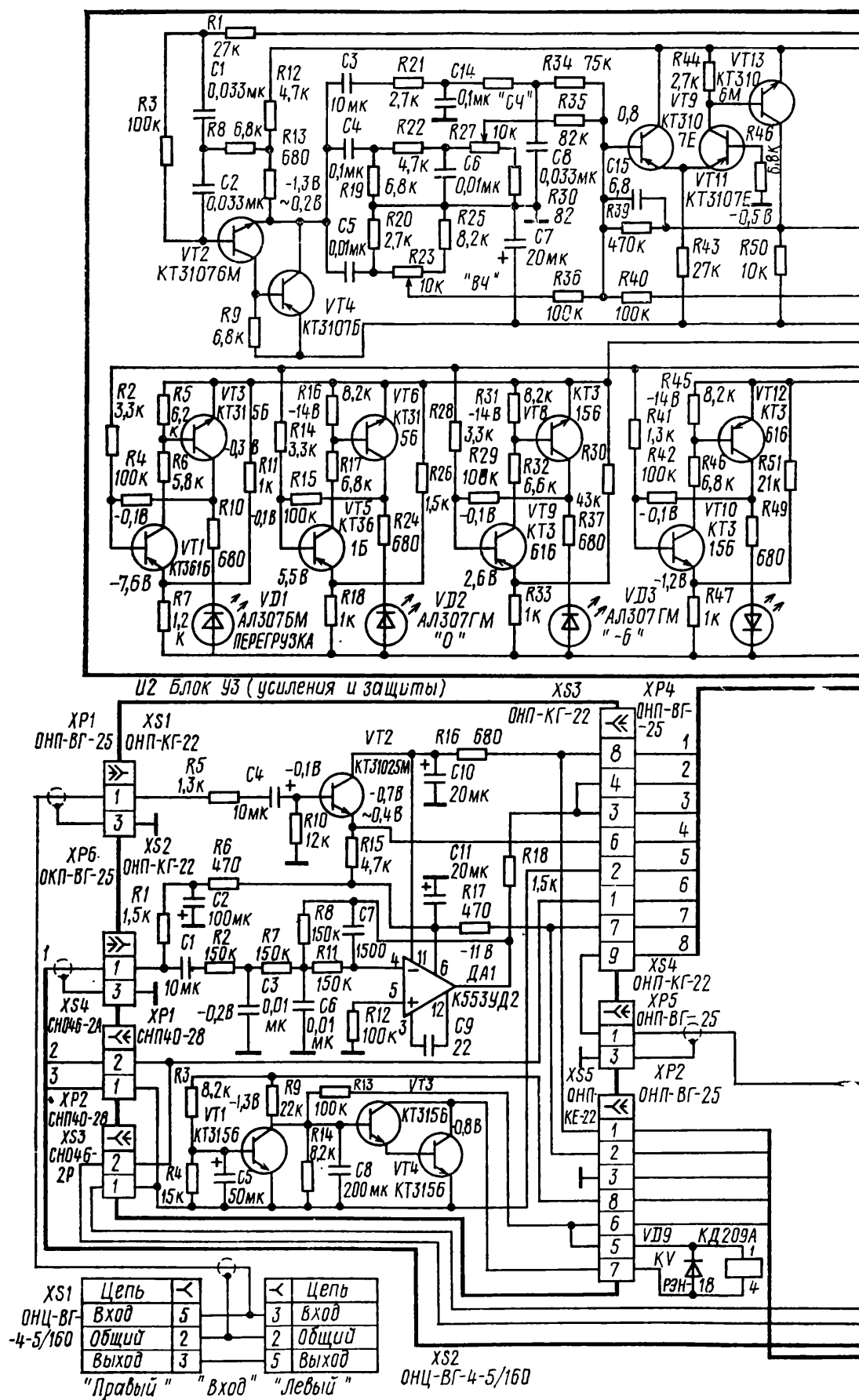
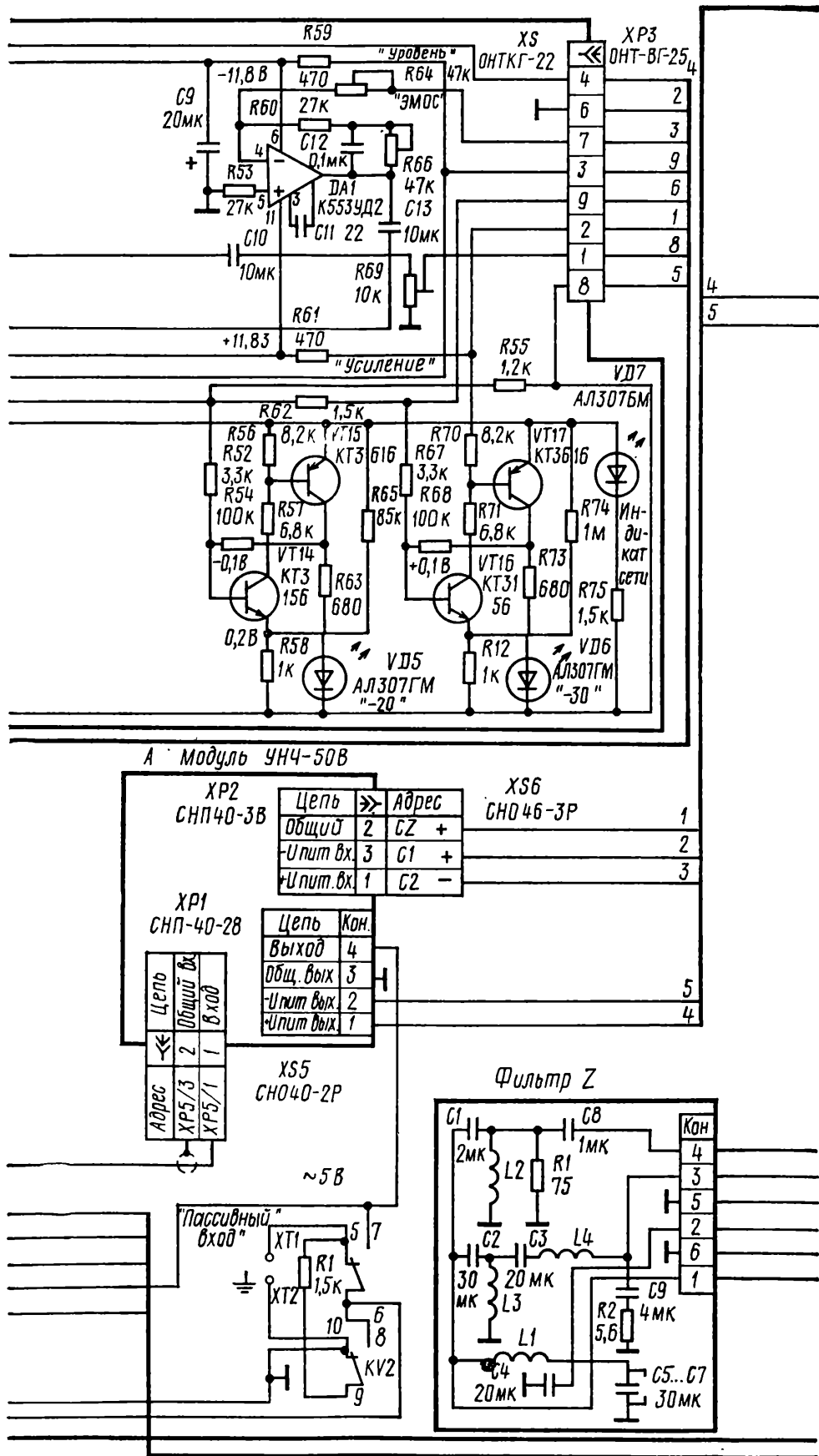
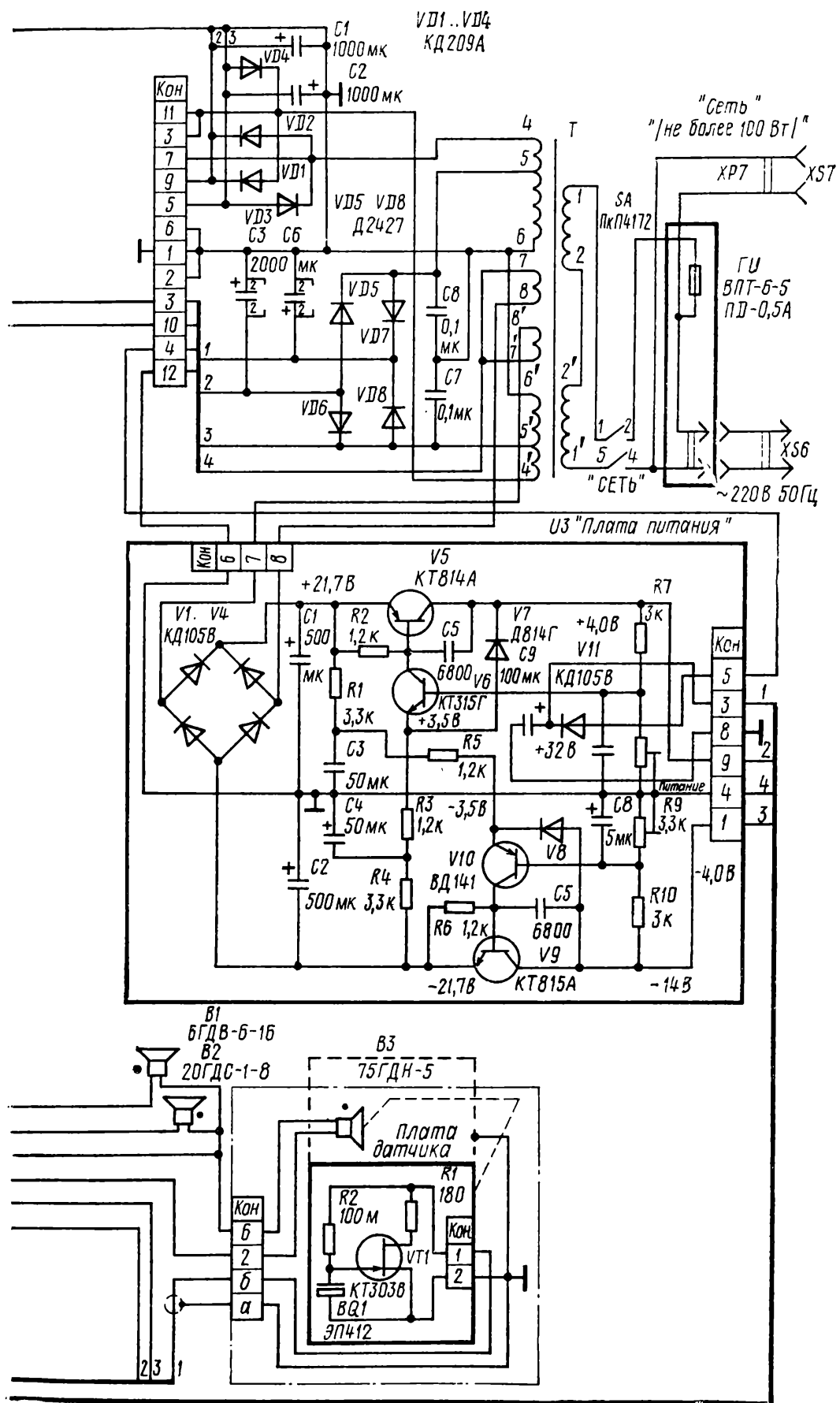


Рис. 1.19. Принципиальная электрическая схема 35AC-013





Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты.

Использован набор головок: 75ГДН-5 с датчиком ЭМОС, 20ГДС-1-8 и 6ГДВ-6-16, выпускаемых ПО «Радиотехника».

Головки установлены на лицевой панели АС: головка НЧ — на вертикальной оси симметрии, а головки СЧ и ВЧ — слева от вертикальной оси симметрии друг над другом. Головки НЧ и СЧ обрамлены каждая декоративной накладкой, черненной или без чернения, изготовленной штамповкой из алюминиевого листа, с четырьмя крепежными отверстиями. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса специальным пластмассовым кожухом в форме усеченного конуса. Головка ВЧ обрамлена пластмассовой накладкой, выступающей над лицевой панелью и закрывающей одновременно всю верхнюю часть лицевой панели АС и блок индикации. Для головки ВЧ эта накладка служит рупором, улучшающим электроакустические характеристики АС в области высоких частот.

В левом углу наклейки расположен декоративный шильдик с названием АС и фирменным знаком завода-изготовителя. В правой части наклейки расположены ручки регуляторов уровня СЧ и ВЧ с нанесенными шкалами; регуляторы обеспечивают раздельную регулировку СЧ и ВЧ в пределах ± 3 дБ в диапазонах 500 ... 5000 Гц и 5 ... 25 кГц соответственно. Рядом с ручками регуляторов уровня расположена панель индикаторов уровня мощности выходного сигнала усилителя, имеющих пять значений уровня. Шкала индикаторов проградуирована: +3 дБ, 0 дБ, —10 дБ, —20 дБ, —30 дБ, —40 дБ. При этом индикатор уровня мощности «0 дБ» срабатывает при напряжении выходного сигнала, соответствующем мощности 35 Вт, а индикатор уровня мощности +3 дБ — при напряжении, соответствующем паспортной мощности.

На этой же панели расположен индикатор включения АС в сеть. На лицевой панели расположены также пластмассовые втулки для крепления декоративной рамки с тканью.

Внутренний объем АС (17,5 дм³) с целью уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутые марлей. Маты расположены на внутренних поверхностях стенок корпусов. На задней стенке корпуса расположена панель усилителя мощности, смонтированного на внутренней стороне панели. На ее наружной стороне находятся: радиатор мощных транзисторов, разъемы для подключения предварительного усилителя, кнопка для включения сети, шнур для подключения сети, клеммы пассивного входа и декоративный шильдик с указанием основных технических характеристик. Кроме того, на задней стенке корпуса в верхней его части установлено шасси, на котором расположены: блок усиления и защиты, плата питания, модуль УНЧ.

Внутри корпуса на задней его стенке расположена плата пассивных фильтров, обеспечивающих электрическое разделение НЧ, СЧ и ВЧ полос АС. Частоты разделения полос 750 ± 50 Гц и 5000 ± 500 Гц.

Принципиальные электрические схемы акустической системы «S-70» и модуля УНЧ представлены на рис. 1.19, 1.20.

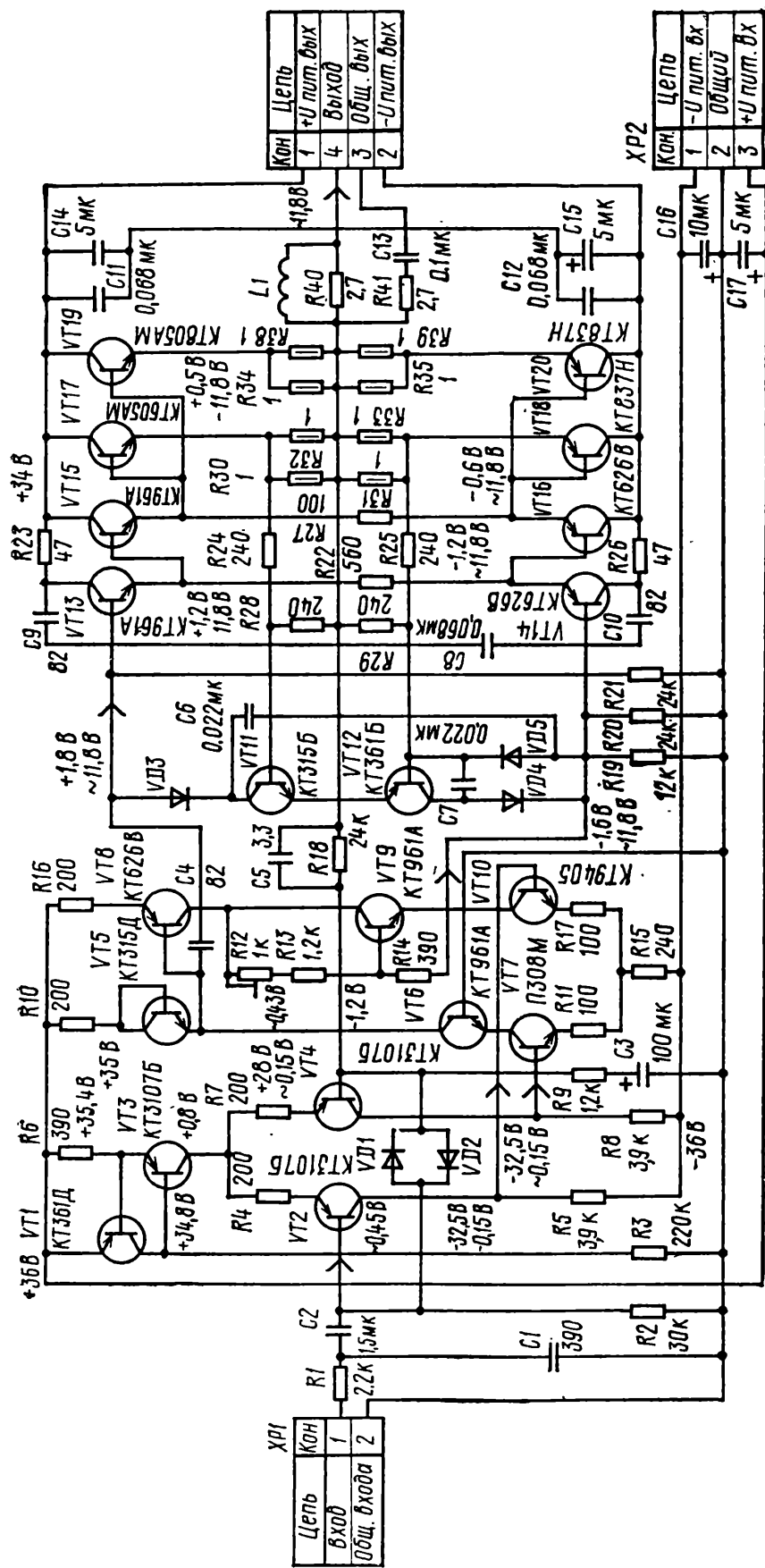


Рис. 1.20. Принципиальная электрическая схема модуля УНЧ-50-8 35АС-013

«ЭСТОНИЯ» 35АС-021

Изготовитель: ТПО РЭТ, г. Таллинн.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность бытового высококачественного усилителя 20 ... 50 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.21,

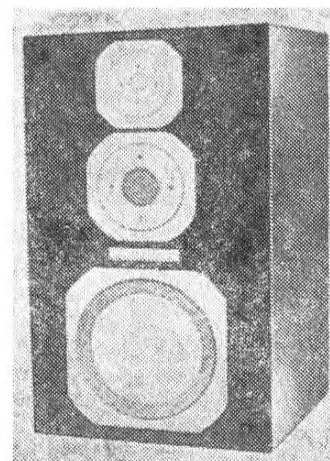


Рис. 1.21. Внешний вид 35АС-021

Отличительной особенностью системы являются уменьшенные габариты, использование плоской сотовой диафрагмы в НЧ головке, купольной мембраны из прорезиненной ткани в СЧ головке и купольной мембраны из пенополистирольной бумаги в ВЧ головке. Все три головки громкоговорителя разработаны для данной АС.

Технические условия: ЯБЗ.843.005 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.22.

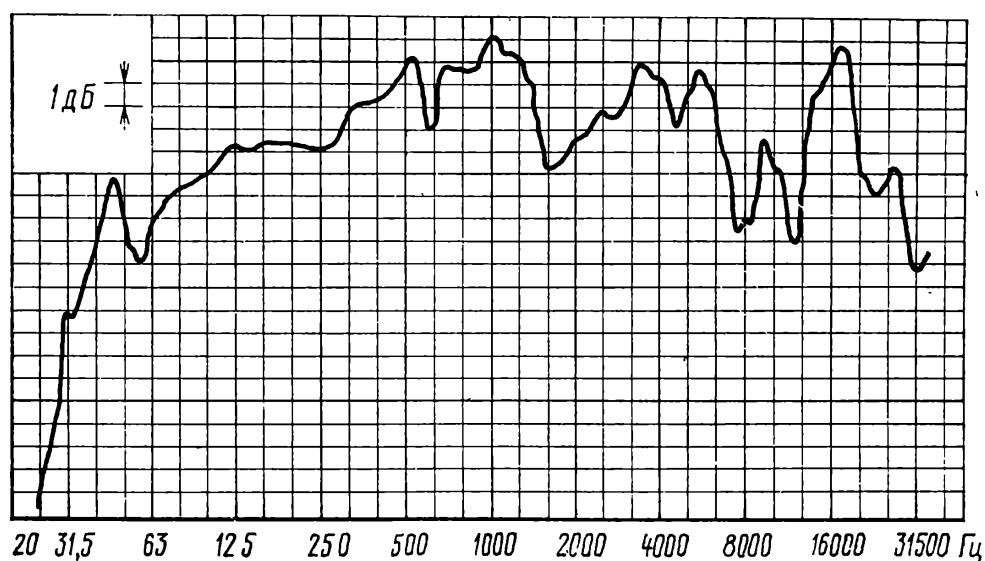


Рис. 1.22. Форма АЧХ звукового давления 35АС-021, измеренной по акустической оси

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 31 500
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—16
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)	85 (0,36)
Характеристика направленности АС, дБ (рис. 1.23), определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренному под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в	

вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

в вертикальной плоскости

+1
—5
—2
—1

в горизонтальной плоскости

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ в диапазоне частот, Гц, не более:

250 ... 1000 .

1,6

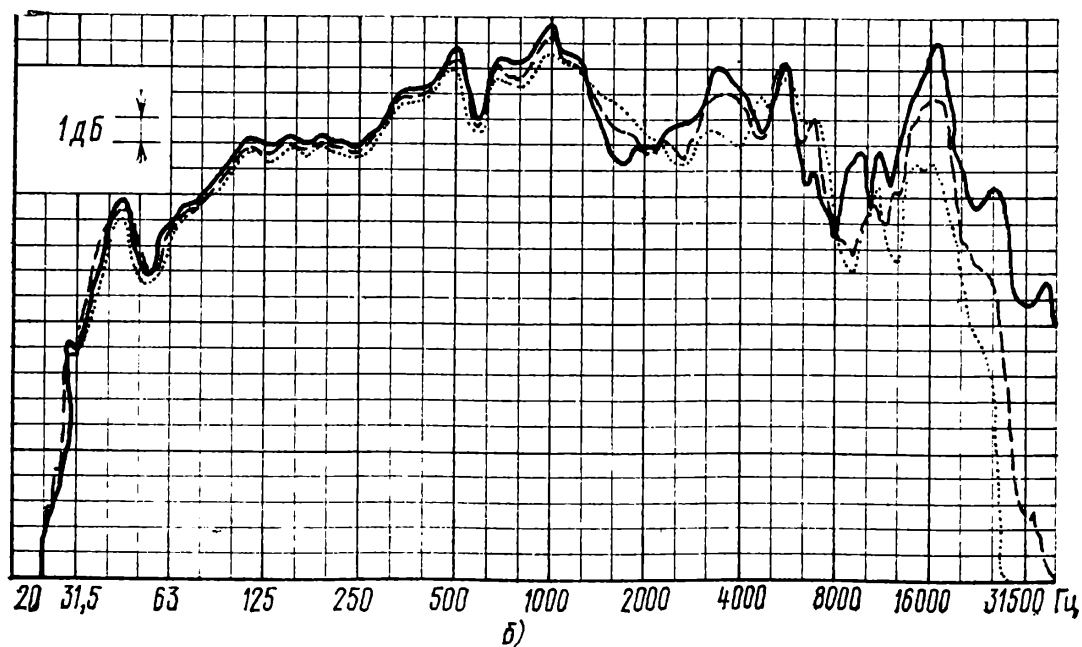
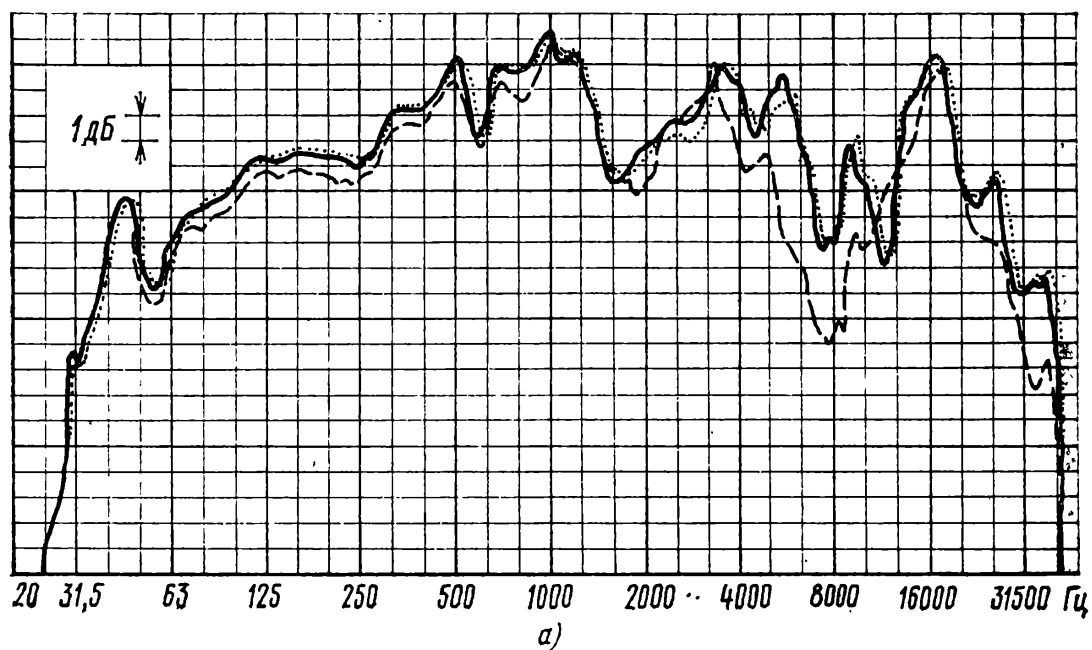


Рис. 1.23. Формы АЧХ звукового давления 35АС-021, измеренных под углами:

а) в вертикальной плоскости:

— — — — — 7° вверх

..... 7° вниз;

б) в горизонтальной плоскости:

— — — — — 25° вправо

..... 25° влево

1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	0,8
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	50
Предельная кратковременная мощность, Вт	250
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	19,5
Габариты, мм	320×540×320

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Лицевая панель с целью увеличения ее жесткости изготовлена из многослойной фанеры толщиной 28 мм со шпоном. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие жесткость и снижающие амплитуды колебания стенок, в частности, внутри его имеется, расположенная вдоль задней стенки распорка между боковыми стенками.

Использован набор головок громкоговорителей, специально для 35АС-021 разработанных: 35ГД-1С, 20ГД-1, 10ГД-20, выпускаемых ТПО РЭТ, г. Таллинн. Головки установлены на лицевой панели корпуса симметрично относительно вертикальной оси АС. Они обрамлены декоративными накладками, изготовленными из пластмассы и окрашенными красителями «под металл». Накладки имеют одинаковую форму — прямоугольную со скругленными углами и четырьмя крепежными отверстиями. На лицевой панели, кроме того, расположены: декоративный шильдик с названием АС и фирменным знаком завода-изготовителя.

На лицевой панели имеется также два отверстия диаметром 35 мм каждое, являющиеся выходами трубок фазоинвертора АС. Трубки длиной 248 мм изготовлены из пластмассы. Геометрические размеры фазоинвертора обеспечивают его настройку на частоту 31,5 Гц. Кроме того, на лицевой панели установлены четыре пластмассовые втулки (по углам лицевой панели) для крепления декоративной рамки с тканью.

Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса на его стенках закреплены звукопоглощающие маты.

Внутри корпуса смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение полос АС на низко-, средне- и высокочастотные. Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.24.

Частоты раздела: между низко- и среднечастотной головками 1000 Гц, между средне- и высокочастотной головками 7000 Гц.

В конструкции фильтров применены резисторы типа ПЭВ, ПЭВР-10, конденсаторы МБГО-2-160 В, катушки индуктивности на пластмассовых каркасах с «воздушными» сердечниками.

На задней стенке АС расположены специальные клеммы для подключения соединительного кабеля.

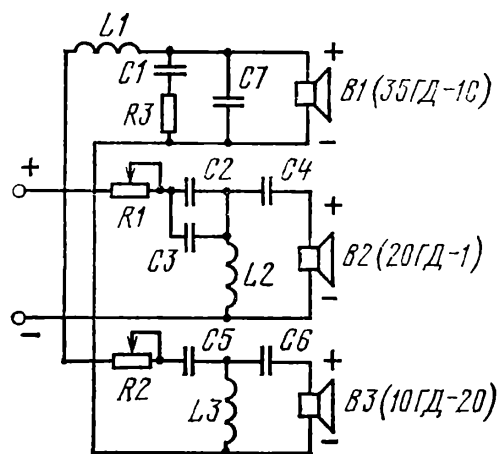


Рис. 1.24. Принципиальная электрическая схема 35АС-021

«S-90» 35АС-012 («S-90В», «S-90Д», «S-100В»)

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (кате-

горя исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Акустическая система «S-90», разработанная в 1975 г., является первой отечественной системой, удовлетворяющей требованиям международных документов на аппаратуру категории Hi-Fi. Более поздние модификации этой акустической системы «S-90B» и «S-90Д» отличаются расширенным диапазоном воспроизводимых частот, введением индикации электрической перегрузки громкоговорителей и новым внешним видом. Рекомендованная мощность высококачественного бытового усилителя 20—90 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид акустических систем представлен на рис. 1.25.

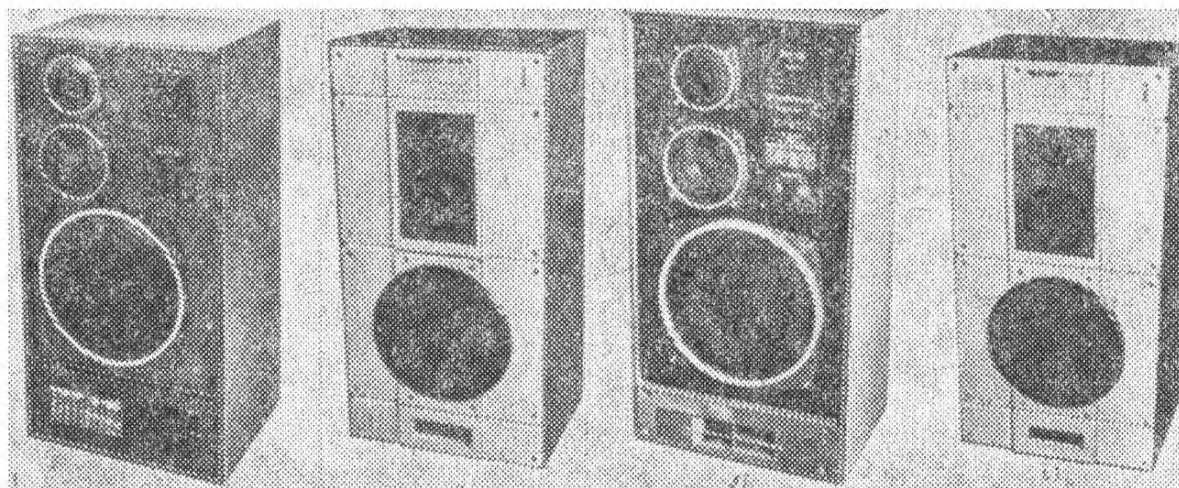


Рис. 1.25. Внешний вид: а) «S-90», б) «S-90B», в) «S-90Д», г) «S-100B»

Отличительной особенностью акустической системы «S-100B» является применение в них в качестве среднечастотного звена громкоговорителя с магнитной жидкостью «МАНИД», что позволило увеличить паспортную мощность громкоговорителя и АС в целом.

Технические условия: Сг3.843.050 ТУ.

Технические характеристики:

Формы АЧХ звукового давления представлены на рис. 1.26, а, б. Диапазон воспроизводимых частот в условиях свободного поля, Гц:

«S-90»	25 ... 25 000
«S-90B», «S-90Д», «S-100B»	25 ... 25 000

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления:

«S-90»	—15
«S-90B», «S-90Д», «S-100B»	—14

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления:

«S-90»	±4
«S-90B», «S-90Д», «S-100B»	±4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт), не менее:

«S-90»	85 (0,338)
«S-90B», «S-90Д», «S-100B»	89 (0,56)

Характеристики направленности АС, дБ, определяемые по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

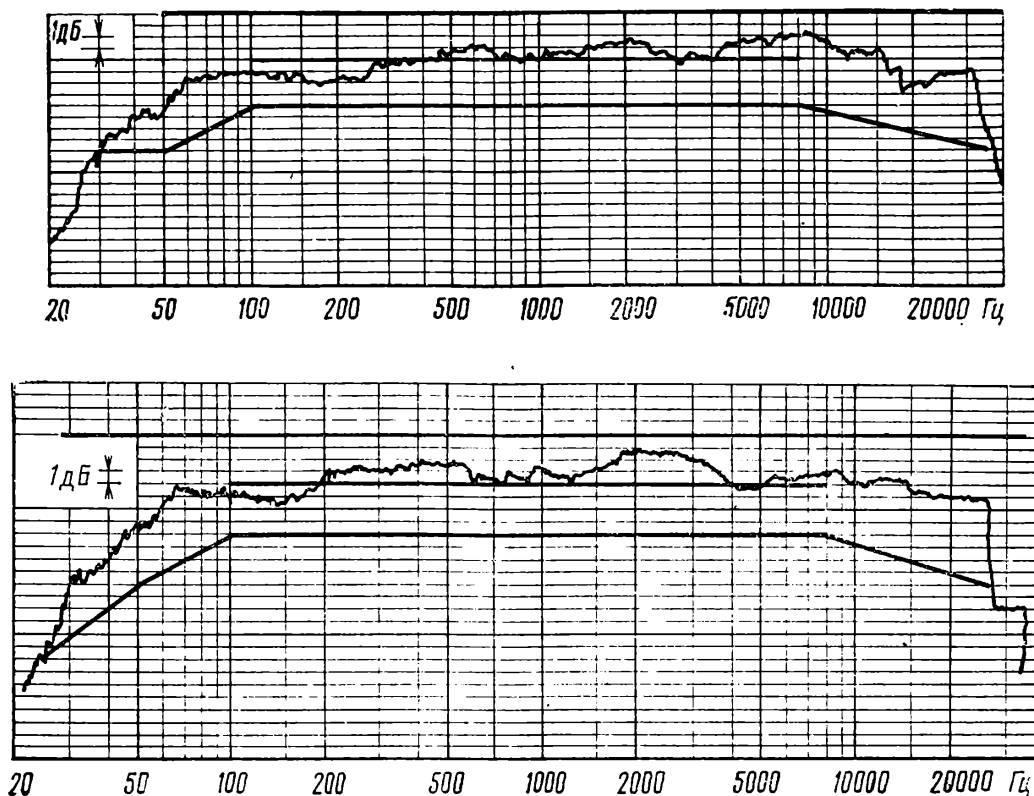


Рис. 1.26. Форма АЧХ звукового давления, измеренной по акустической оси:
а) «S90», б) «S-90B», «S90D», «S-100B»

«S-90»:

в вертикальной плоскости	± 8
в горизонтальной плоскости	± 6

«S-90B», «S-90D», «S-100B»:

в вертикальной плоскости	+2 -4
в горизонтальной плоскости	+4 -3

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом:

«S-90»	4/8
«S-90B», «S-90D»	8
«S-100B»	8

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом:

«S-90»	3,2/7,6
«S-90B», «S-90D»	7,6
«S-100B»	7,0

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт:

«S-90», «S-90B», «S-90D»	90
«S-100B»	100

Предельная кратковременная мощность, Вт:

«S-90B», «S-90D», «S-100B»	600

Вид низкочастотного акустического оформления

фазоинвертор

Масса, кг

23

Габариты, мм

360×710×285

Особенности конструкции:

Корпуса всех модификаций АС выполнены в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 16 мм, лицевая панель — фанера толщиной 22 мм. На стыках стенок корпуса с внутренней стороны установлены элементы, увеличивающие прочность и жесткость корпуса.

В акустических системах использованы наборы головок:

«S-90»: 75ГДН-1-4/8; 20ГДС-1-8; 6ГДВ-6-16;

«S-90В»; «S-90Д»: 75ГДН-1-8; 20ГДС-1-16; 6ГДВ-6-25;

«S-100В»: 75ГДН-1-8; 30ГДС-3; 6ГДВ-6-25.

Головки выпускаются ПО «Радиотехника».

Головки, входящие в состав АС «S-90», обрамлены каждая декоративными черненными накладками, изготовленными штамповкой из алюминиевого листа, с четырьмя крепежными отверстиями. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса специальным пластмассовым кожухом в форме усеченного конуса. Головка НЧ расположена на лицевой панели по вертикальной оси, а головки СЧ и ВЧ смещены относительно этой оси влево или вправо. На лицевой панели также находятся ручки регуляторов уровня СЧ и ВЧ, а в нижней ее части — пластмассовая накладная панель с шильдиком и прямоугольным отверстием (100×80 мм), которое является выходом фазоинвертора. На шильдике изображены кривые АЧХ, соответствующие различным положениям регуляторов уровня, а также название АС и фирменный знак завода-изготовителя. Кроме того, на лицевой панели имеются специальные пластмассовые втулки для крепления декоративной рамки с тканью.

На задней стенке «S-90», в нижней части, крепится колодка со специальными клеммами, служащими для подключения подводящих проводов. Каждая головка со стороны лицевой панели защищена металлической черненой сеткой для предотвращения их повреждения при транспортировании и эксплуатации.

Головки, входящие в состав «S-90В» и «S-100В», обрамлены двумя декоративными накладками, изготовленными из пластмассы с последующей окраской «под металл» или черного цвета. Одна накладка обрамляет головки СЧ и ВЧ, а также верхнюю половину лицевой панели, другая — головку НЧ и нижнюю половину лицевой панели АС. Головки СЧ, ВЧ и НЧ защищены металлическими сетками. Каждая из накладок закреплена с помощью шести декоративных шурупов. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса специальным пластмассовым кожухом в форме усеченного конуса. Головки расположены на лицевой панели вдоль вертикальной оси симметрии АС. На шильдике в верхней части лицевой панели изображена кривая АЧХ звукового давления и дано название АС. В правом верхнем углу лицевой панели находятся индикаторы перегрузки АС по каналам, а в нижней части — прямоугольное выходное отверстие (35×108 мм) фазоинвертора, частота настройки которого 25 Гц. На задней стенке АС укреплен шильдик с основными техническими характеристиками и колодка с зажимами для подключения соединительного шнура, а также регуляторы уровня звукового давления на средних и высоких частотах.

Головки, входящие в состав «S-90Д», обрамлены каждая декоративными накладками и защищены сеткой; расположение головок аналогично расположению в «S-90». На лицевой панели, кроме того, находятся: индикаторы перегрузки головок громкоговорителей, регуляторы уровня звукового давления СЧ и ВЧ головок громкоговорителей, шильдик с названием АС. В нижней части лицевой панели имеется прямоугольное выходное отверстие (95×75 мм) фазоинвертора, частота настройки которого 31 Гц. На лицевой панели установлены также пластмассовые втулки для крепления декоративной рамки с тканью.

На задней стенке АС укреплены: шильдик с основными техническими характеристиками и колодка со специальными зажимами для подключения соединительного шнура.

Внутренний объем всех модификаций АС — 45 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, он заполнен звукопоглотителем, представляющим собой

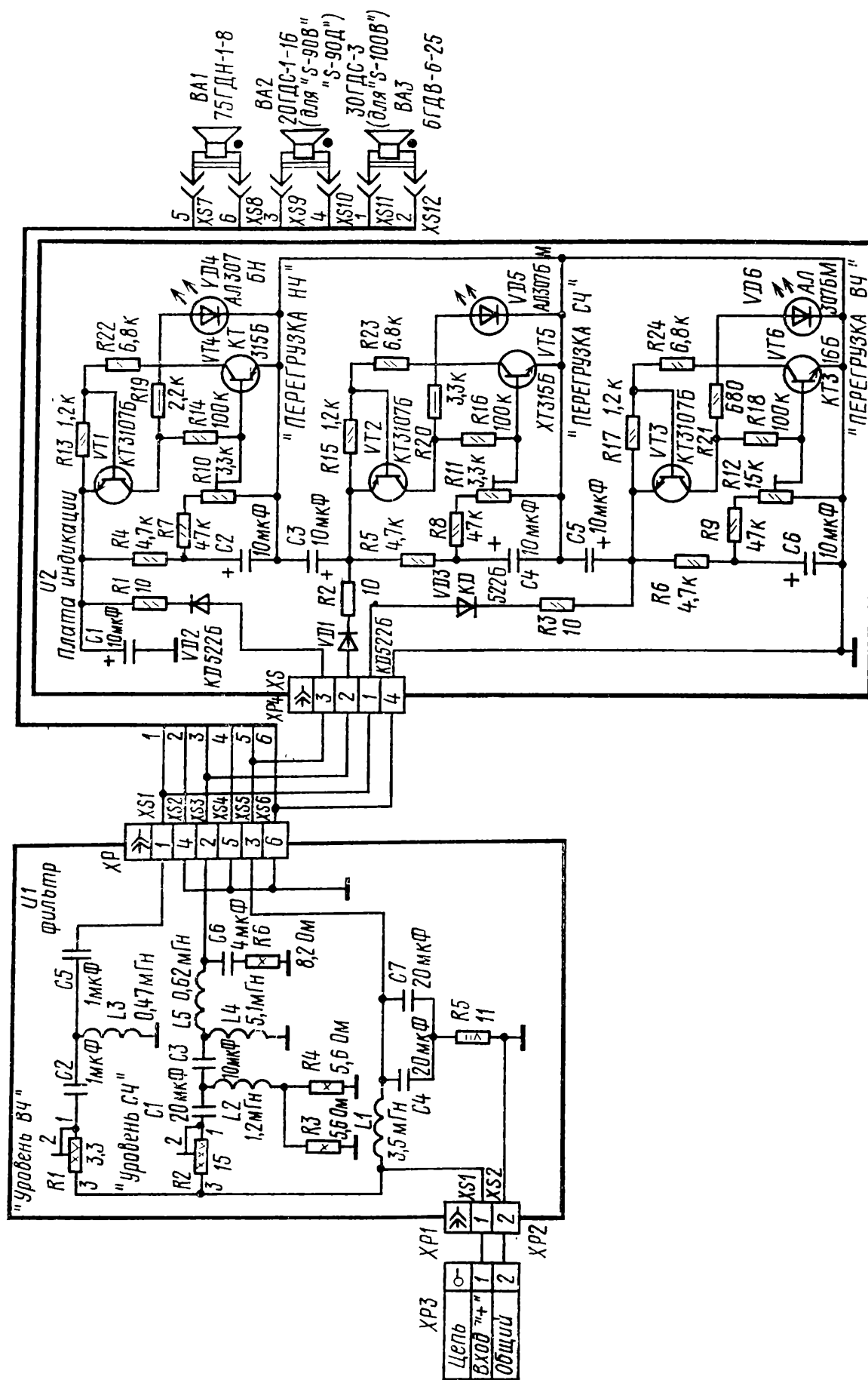


Рис. 1.27. Принципиальная электрическая схема «S-90», «S-90B», «S-100B»

маты из технической ваты, обтянутые марлей. Маты расположены и закреплены на внутренних поверхностях стенок корпуса.

Внутри корпуса на одной плате смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС. Электрические фильтры всех модификаций АС имеют одинаковые конструкции и принципиальные электрические схемы. Принципиальная электрическая схема фильтра и схема индикации перегрузки представлены на рис. 1.27.

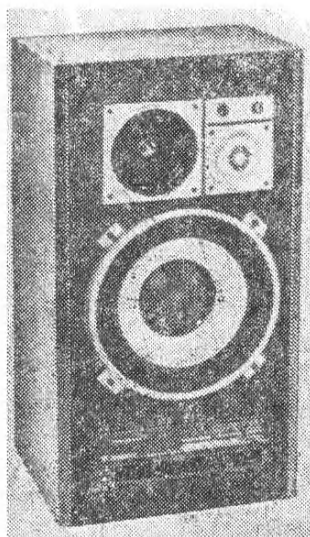
Частоты раздела, обеспечиваемые фильтрами: между низко- и среднечастотными головками — 750 ± 50 Гц, между средне и высокочастотными головками — 5000 ± 500 Гц.

В конструкции фильтров и блока индикации перегрузки применены резисторы типа ВС, МЛТ, СПЗ-38Б, С5-35В, ППБ, конденсаторы типа МБГО-2, К50-12, К75-11 и катушки индуктивности на пластмассовых литых каркасах.

Съемная декоративная рамка, входящая в комплект «S-90», «S-90Д», обтянута трикотажным полотном, обладающим высокой акустической прозрачностью.

В комплект поставки входят четыре пластмассовые ножки, которые при необходимости можно прикрепить к основанию корпуса.

«АМФИТОН» 50АС-022



Изготовитель: ПО «Карпаты», г. Ивано-Франковск.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20 ... 80 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный, внешний вид АС представлен на рис. 1.28.

Технические условия: ДМПЗ.843.020 ТУ.

Рис. 1.28. Внешний вид 50АС-022

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.29,а (кривая 1).

Диапазон воспроизводимых частот, Гц 25 ... 25 000

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно среднего уровня звукового давления —15

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления ± 4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) 86 (0,39)

Характеристика направленности АС, дБ, (рис. 1.30) определяется по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \begin{smallmatrix} +3^\circ \\ -2^\circ \end{smallmatrix}$ в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

Как следует из результатов измерений, отклонение АЧХ, измеренных в горизонтальной плоскости, практически одинаковы при измерениях «вправо» и «влево» от оси в диапазоне частот до 2 кГц (1 ... 2 дБ) и различаются в большей степени (5 ... 8 дБ) в области частот 2,5 ... 6,3 кГц, т. е. в полосе совместной работы СЧ и ВЧ головок. Отклонение АЧХ, измеренных под углами в вертикальной плоскости («вверх», «вниз»), до 20 кГц не превышает 2 ... 4 дБ за исключением частоты 4 кГц, где оно составляет (при измерениях вниз от оси) 8 ... 10 дБ, что говорит о некоторой несимметричности характеристики направленности АС в вертикальной плоскости в полосе совместной работы СЧ—ВЧ головок.

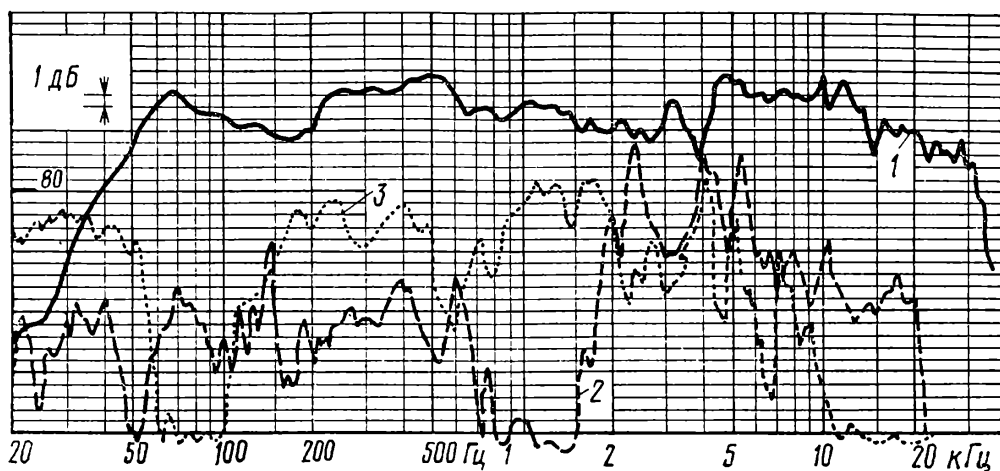


Рис. 1.29. Формы АЧХ звукового давления 50АС-022:

1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

Амплитудно-частотные характеристики гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам (рис. 1.29, кривые 2 и 3) записаны при уровне среднего звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что максимальное значение 2-й гармоники (около 1,5%) находится в диапазоне 2 ... 6,3 кГц; максимальные значения 3-й гармоники (около 1,2%) находятся в диапазонах частот ниже 50, 150 ... 500 и 800 ... 2000 Гц. Кроме того, имеется узкий пик коэффициента гармоник в области 4 кГц (до 3%).

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом 4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом 3,2

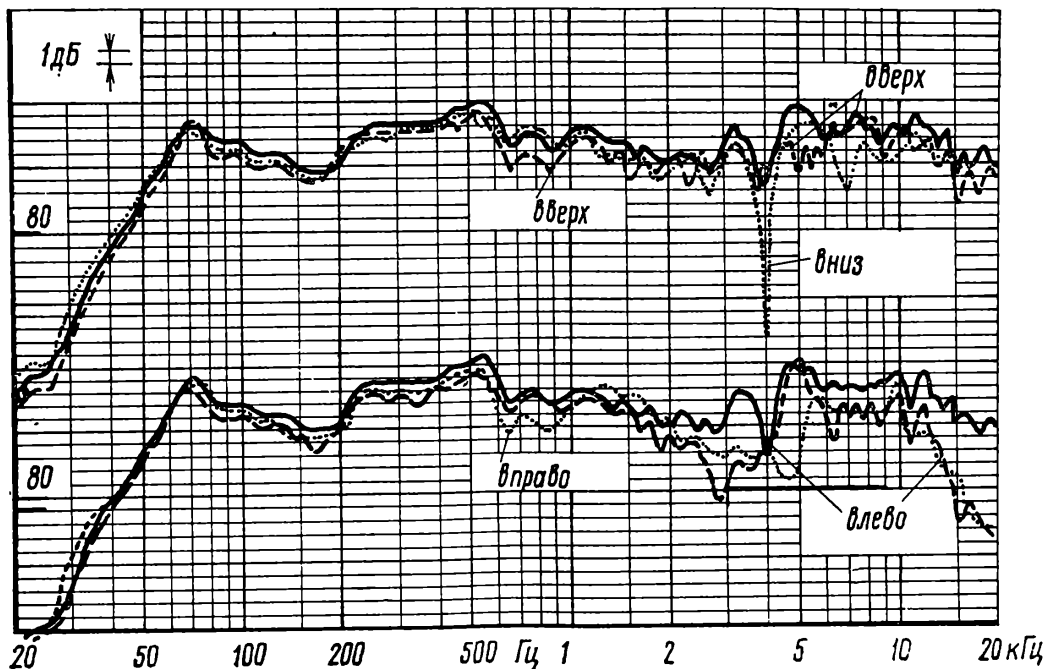


Рис. 1.30. Формы АЧХ звукового давления 50АС-022, измеренных в горизонтальной плоскости под углами 25° вправо и влево, в вертикальной плоскости под углами 7° вверх и вниз

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	. . .	80
Предельная кратковременная мощность, Вт	. . .	150
Вид низкочастотного акустического оформления	. . .	фазоинвертор
Масса, кг	. . .	24
Габариты, мм	. . .	360×675×300

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок и лицевой панели корпуса 18 мм. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие его жесткость и снижающие амплитуды колебаний стенок, в частности, предусмотрена деревянная распорка, соединяющая лицевую панель и заднюю стенку и расположенная между низкочастотной головкой и отверстием фазоинвертора.

Использован набор головок, аналогичный применяемому в акустической системе 35АС-012 (ПО «Радиотехника») — 75ГДН-3, 20ГДС-3, 6ГДВ-7, изготовляемые ПО «Карпаты», г. Ивано-Франковск. Головки отличаются лишь тем, что диффузородержатели, изготавливаемые методом точного литья из алюминиевых сплавов, имеют соответствующую форму, позволяющую применять их как декоративные детали внешнего вида АС. Это дало возможность в конструкции АС отказаться от применения каких-либо дополнительных декоративных накладок. Головки СЧ и ВЧ установлены на лицевой панели несимметрично относительно вертикальной оси симметрии АС. Для предотвращения влияния на характеристики головки СЧ колебаний воздуха в корпусе АС, возникающих при работе головки НЧ, с внутренней стороны головка СЧ изолирована от общего объема специальным герметичным пластмассовым колпаком.

На лицевой панели АС, кроме головок, расположено отверстие фазоинвертора прямоугольной формы, размерами 238×22 мм (глубина 235 мм); декоративный шильдик, обрамляющий это отверстие и содержащий название АС и ее основные технические характеристики. На шильдике находится светодиод индикатора перегрузки головок.

На небольшой панели, расположенной над головкой ВЧ, находятся два регулятора уровня средних и высоких частот; пределы регулирования уровня звукового давления средних частот до —6 дБ, высоких частот ±3 дБ. Геометрические размеры фазоинвертора обеспечивают его настройку на частоту 30 Гц,

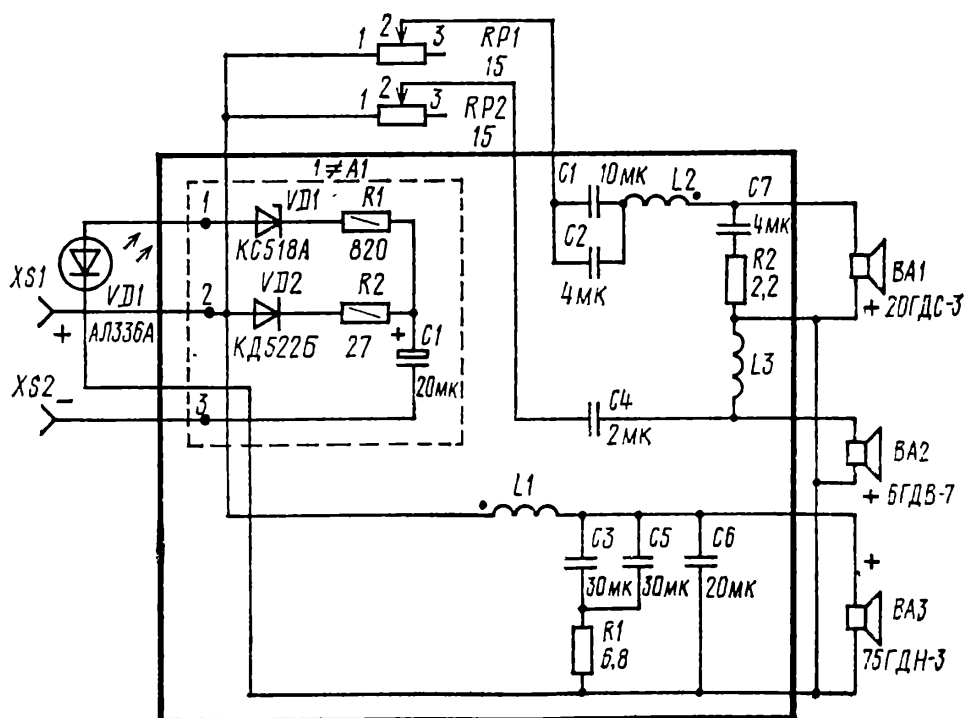


Рис. 1.31. Принципиальная электрическая схема 50АС-022

Внутренний объем АС — 57 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, последний заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутые марлей, равномерно расположенные и закрепленные на внутренних стенках корпуса.

Внутри корпуса на едином стальном шасси смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение полос АС на низко-, средне- и высокочастотные. Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.31. Каждый из них представляет собой:

фильтр низкочастотной головки — фильтр верхних частот первого порядка, обеспечивает спад АЧХ 6 дБ на октаву;

фильтр среднечастотной головки — полосовой фильтр первого порядка, обеспечивает спад АЧХ в сторону низких и высоких частот 6 дБ на октаву;

фильтр высокочастотной головки — фильтр низких частот второго порядка, обеспечивает спад АЧХ в сторону средних частот 12 дБ на октаву.

Частоты раздела между низко- и среднечастотной головками составляют 550 Гц, между средне- и высокочастотной головками — 5 кГц. В конструкции фильтров применены резисторы типа МЛТ-0,25, С5-35В, СП5-30, конденсаторы типа МБГО-2, К50-16, катушки индуктивности на пластмассовых каркасах с воздушными сердечниками.

На задней стенке корпуса АС расположены специальные зажимы с подпружиненными контактами, позволяющие подключать подводящие провода. На зажимах АС указана полярность подключения. На основании АС установлены четыре пластмассовые ножки.

«КОРВЕТ» («КЛИВЕР») 75АС-001

Изготовитель: НПО «Океанприбор», г. Ленинград (завод «Красный Луч», г. Красный Луч).

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 10 ... 100 Вт. Предпочтительный вариант установки — на подставке 0,3 ... 0,5 м. Внешний вид АС представлен на рис. 1.32.

Отличительной особенностью системы является то, что она обладает высоким уровнем характеристической чувствительности и способностью выдерживать высокие значения электрической мощности, что позволяет воспроизводить программы с расширенным динамическим диапазоном без заметных на слух искажений. Это дает возможность использовать 75АС-001 не только с обычными, «аналоговыми» источниками программ, но и с цифровым лазерным проигрывателем.

Технические условия: 3.843.045 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренной на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.33 (кривая 1).

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—19
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±3

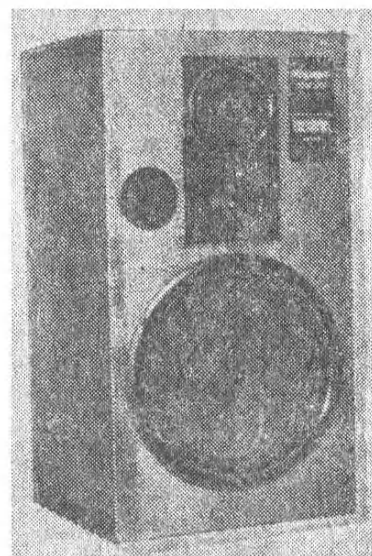


Рис. 1.32. Внешний вид 75АС-001

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт) 91 (0,73)
 Характеристика направленности АС, измеренная по отклонению АЧХ звукового давления под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), представлена на рис. 1.34.

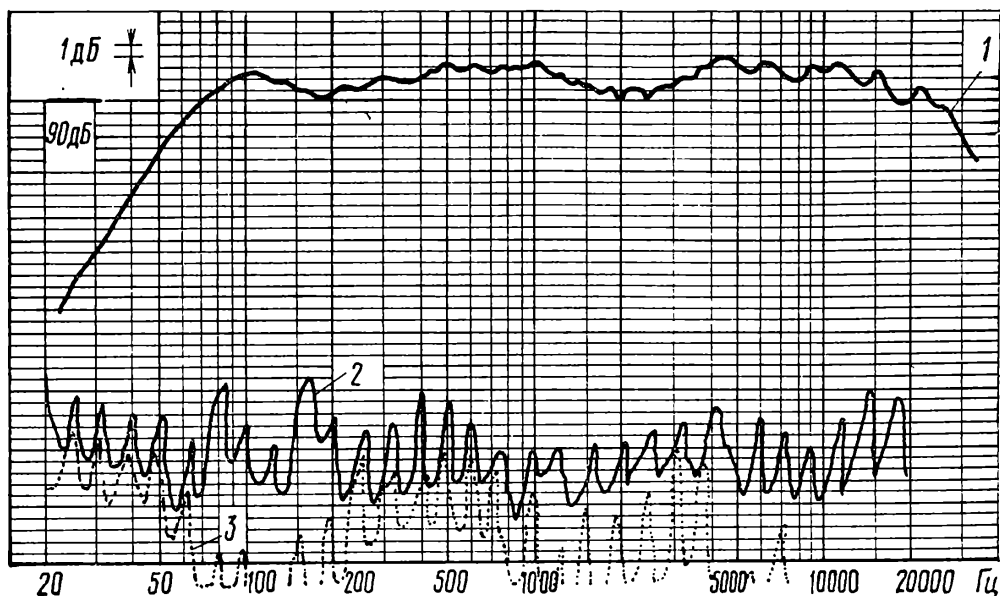


Рис. 1.33. Форма АЧХ звукового давления 75АС-001:
 1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

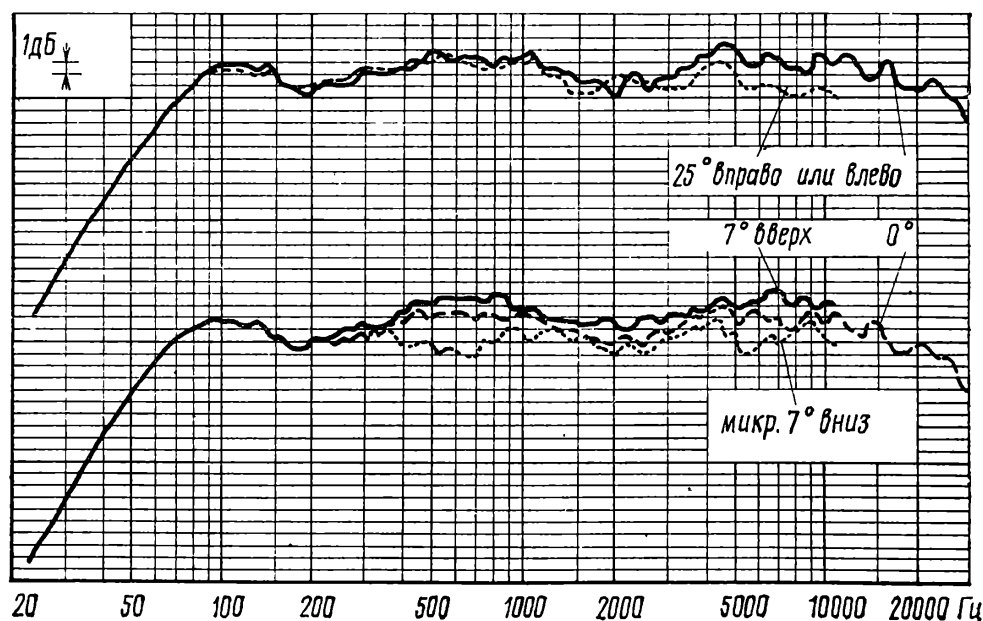


Рис. 1.34. Формы АЧХ звукового давления 75АС-001, измеренных в горизонтальной плоскости под углами 25° вправо и влево, в вертикальной плоскости 7° вверх и вниз

Из рисунка видно:

отклонение АЧХ, дБ, измеренных в горизонтальной плоскости, практически одинаково с отклонениями, измеренными вправо и влево от оси во всем диапазоне частот и не превышает 3;

отклонение АЧХ, дБ, измеренных под углами в вертикальной плоскости в диапазоне частот, Гц:

400 . . . 1000		—3 . . . +2;
4000 . . . 8000		—4 . . . +2.

Амплитудно-частотная характеристика гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам представлены на рис. 1.33 (кривые 2 и 3). Гармонические искажения записаны при уровне среднего звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что:
 максимальное значение 2-й гармоники (около 0,8%), находится на частотах 80 и 150 Гц;
 максимальное значение 3-й гармоники находится в диапазоне 300...600 Гц (около 0,6%) и ниже 40 Гц (около 2,5%)

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	100
Предельная долговременная мощность, Вт	150
Предельная кратковременная мощность, Вт	300
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	30
Габариты, мм	386×710×340

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 16 мм, лицевой панели — трехслойной (фанера — ДСП — фанера) — 24 мм. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие жесткость корпуса и снижающие амплитуды колебаний стенок — ребра жесткости и стяжки.

В 75АС-001 использован набор головок, разработанных для нового поколения высококачественных АС повышенной чувствительности — 100ГДН-3, 30ГДС-1, 10ГДВ-4, выпускаемые заводом «Красный Луч». Конструирование узлов головок с применением специально разработанных комплексов программ по расчету их характеристик на ЭВМ позволило создать эффективные головки с малыми нелинейными искажениями. Головки обрамлены декоративными накладками, изготовленными из пластмассы АБС-2020: накладка головки НЧ — круглая, с шестью крепежными отверстиями, накладка головок СЧ и ВЧ — прямоугольная с восемью крепежными отверстиями. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса специальной герметичной трубой, соединяющей лицевую и заднюю стенки корпуса. Головки расположены на лицевой панели симметрично относительно вертикальной оси. При этом, с целью снижения неравномерности АЧХ звукового давления в области частот 1000 Гц, возникающей за счет отражения от лицевой панели АС, головка СЧ установлена ближе к верхнему краю лицевой панели, выше головки ВЧ.

На лицевой панели, кроме того, находятся: декоративный шильдик с названием АС, формой типовой частотной характеристики звукового давления и индикаторами перегрузки по НЧ, СЧ и ВЧ полосам АС; отверстие диаметром 75 мм, являющееся выходным отверстием трубы фазоинвертора длиной 91 мм. Геометрические размеры фазоинвертора обеспечивают настройку на частоту 36 Гц.

Внутренний объем АС — 57 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпус АС заполнен эффективным звукопоглощающим материалом АТМ-1.

Внутри корпуса смонтированы электрические фильтры, спроектированные методами оптимального синтеза с применением ЭВМ и обеспечивающие помимо электрического разделения низко-, средне- и высокочастотных полос АС также и коррекцию амплитудных и фазовых характеристик.

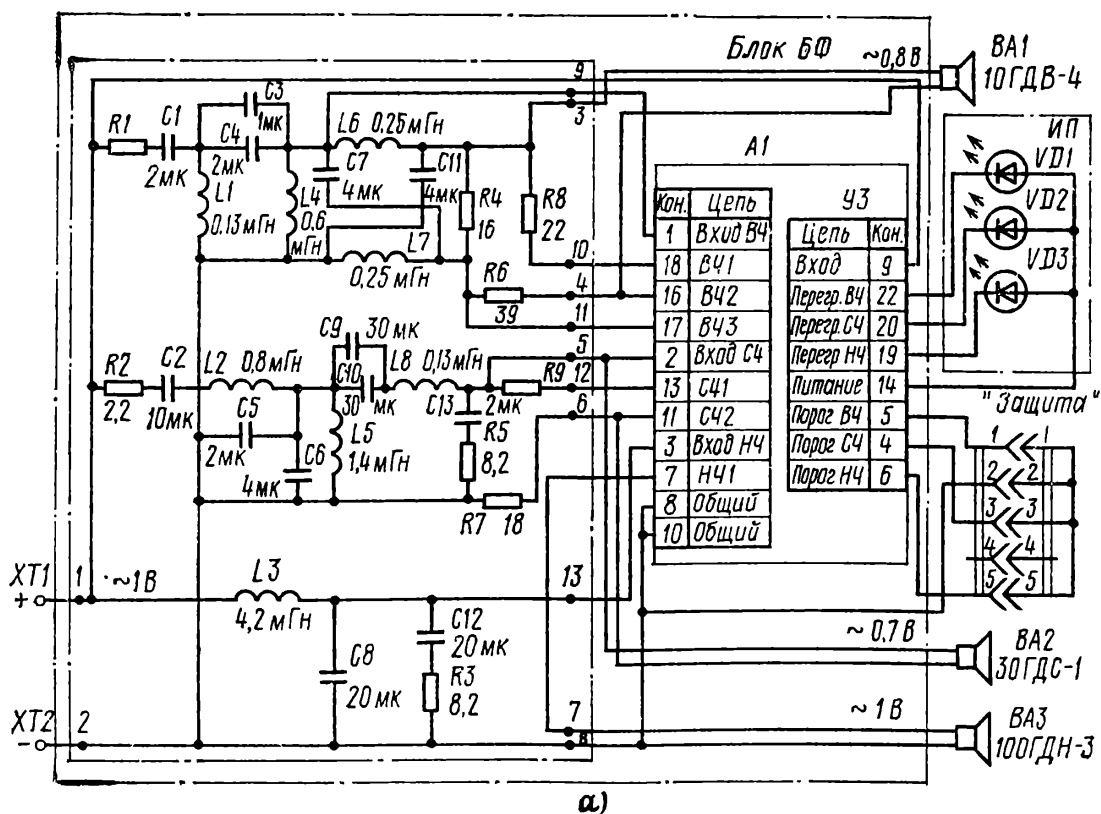
Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.35,а. Фильтры обеспечивают частоты разделения:

между головками СЧ и ВЧ — 6000 Гц; фильтр со стороны головки СЧ — третьего порядка, а со стороны головки ВЧ — четвертого порядка.

В акустической системе 75АС-001 имеется схема защиты головок громкоговорителей от электрических перегрузок и индикации наличия таких перегрузок в подводимом сигнале. Принципиальная схема этих электронных устройств представлена на рис. 1.35,б.

Схемы защиты и индикации настроены на срабатывание при подведении к АС реального музыкального сигнала пиковой мощности 75...100 Вт, что соответствует уровню звукового давления не менее 110 дБ. При установленной заглушке ЗАЩИТА схема срабатывает при пиках сигнала 300...350 Вт, что соответствует уровню звукового давления около 116 дБ. Первый режим обеспечивает максимальную надежность; второй — максимальный динамический диапазон и используется при испытаниях на максимальную кратковременную мощность.

На основании АС расположены четыре пластмассовые ножки, а на задней стенке — клеммы для подключения подводящих проводов и розетка ЗАЩИТА для установки вилки-замыкателя, изменяющей (повышающей) порог срабатывания защиты.



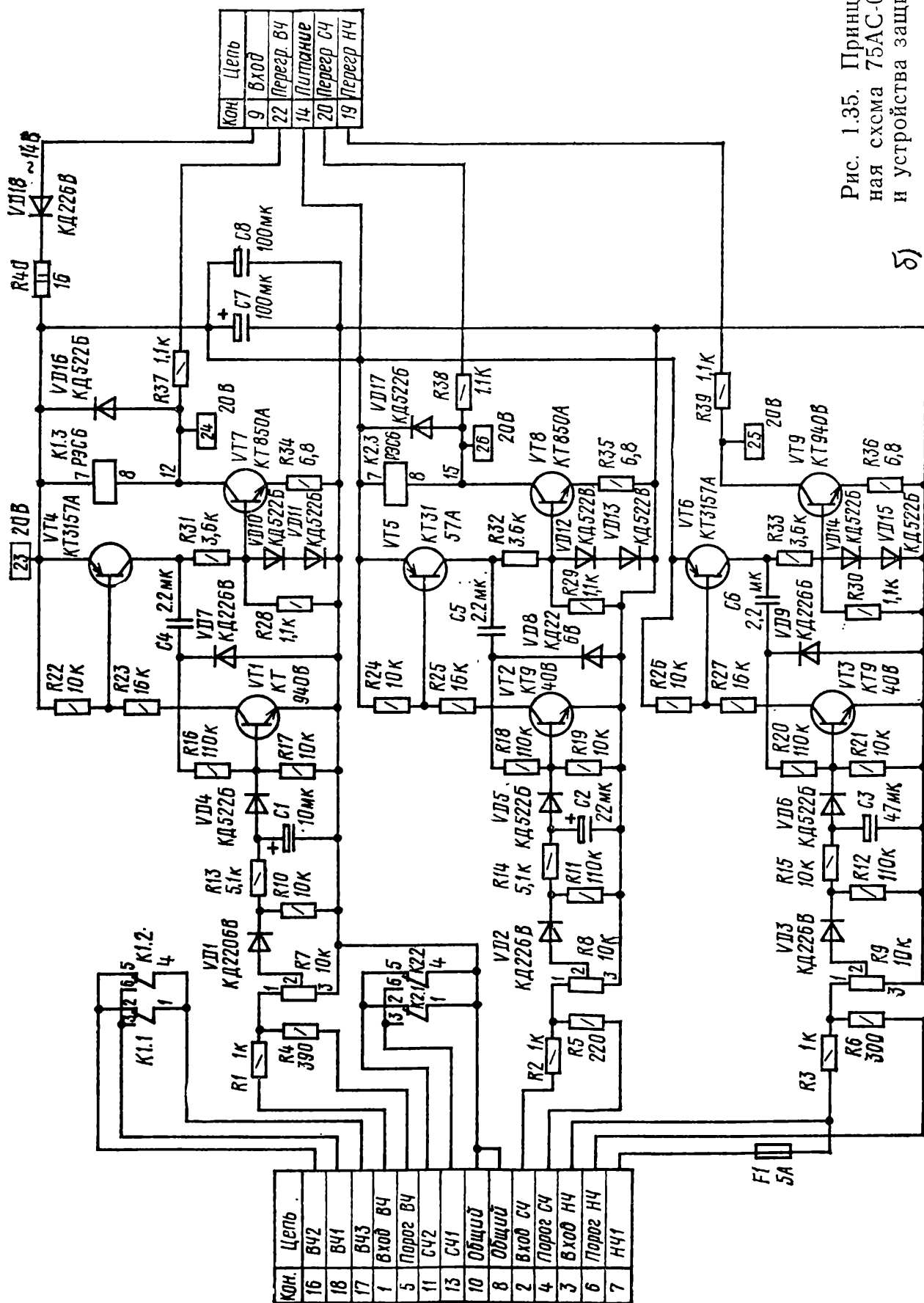
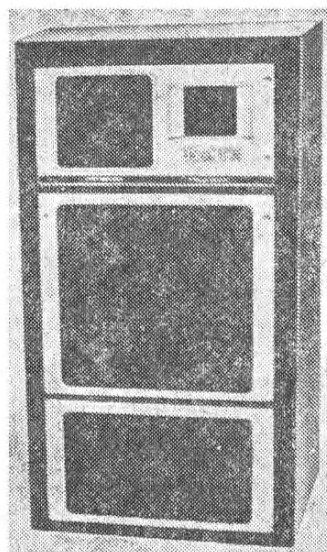


Рис. 1.35. Принципиальная схема 75АС-001 (а) и устройства защиты (б)

б)



Изготовитель: ВНПК «Акустика» завода «Микрокомпонент», г. Учкекен.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20 ... 130 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.36. По внешнему виду и основным конструктивным особенностям 35АС-029 аналогична 35АС-015,

Технические условия: 3.843.000 ТУ.

Рис. 1.36. Внешний вид 35АС-029

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.37 (кривая 1).

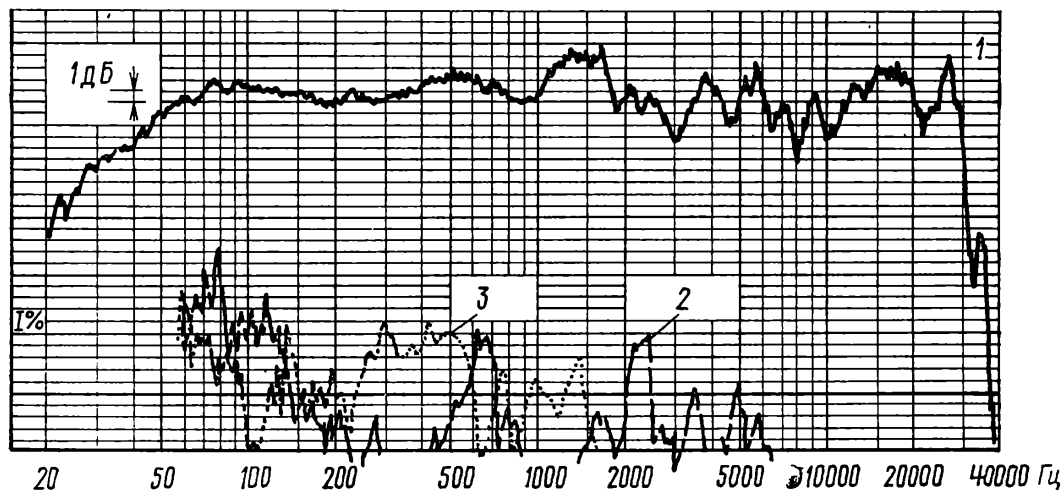


Рис. 1.37. Формы АЧХ звукового давления 35АС-029:

1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 35 500
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—9
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	86 (0,4)
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	± 4
Характеристика направленности АС, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами	

$25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), представлена на рис. 1.38, а и б.

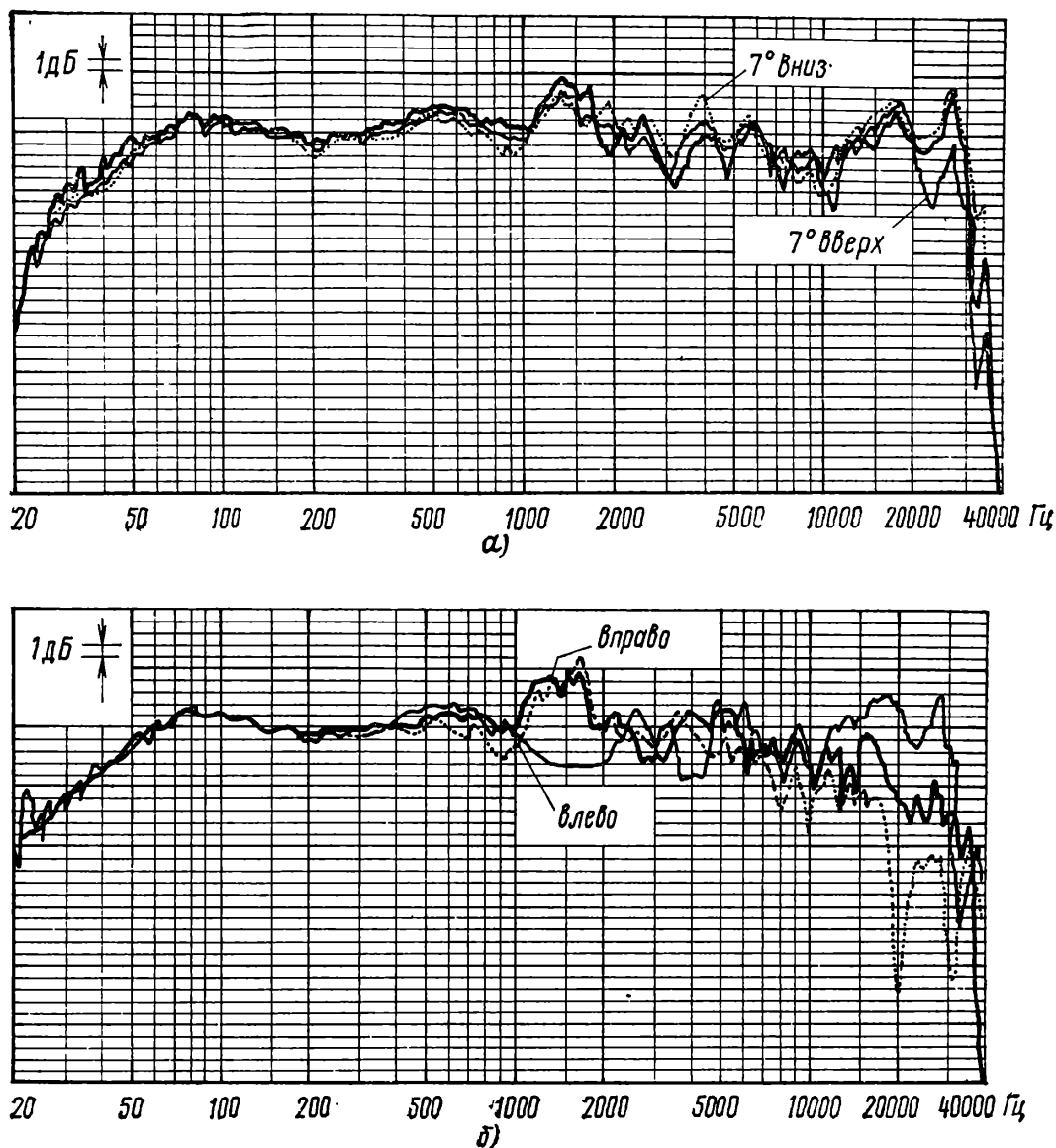


Рис. 1.38. Формы АЧХ звукового давления 35АС-029, измеренных под углами:

а) в горизонтальной плоскости:

..... 7° вверх

..... 7° вниз;

а) в вертикальной плоскости:

..... 25° вправо

..... 25° влево

Из рисунка видно:

отклонение АЧХ, измеренных в горизонтальной плоскости, практически одинаковы при измерениях «вправо» и «влево» от акустической оси в широком диапазоне частот (практически до 10 кГц) и не превышает 4...5 дБ. Более значительные и отличающиеся друг от друга отклонения, наблюдаемые на частотах свыше 15 кГц, вызваны несимметричным относительно вертикальной оси симметрии расположением среднечастотной и высокочастотной головок;

отклонение АЧХ, дБ, измеренных в вертикальной плоскости, практически одинаковы вплоть до частоты 20 кГц

2....4

Амплитудно-частотные характеристики гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам представлены на рис. 1.37 (кривые 2 и 3). Гармонические искажения записаны при среднем уровне звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что:
 максимальное значение 2-й гармоники (около 2,2%) находится в области частоты 80 Гц, а с частоты 150 Гц — не превышает 1%;
 максимальное значение 3-й гармоники находится на частоте 60 Гц (1,6%), а с частоты 70 Гц — не превышает 1,15%.

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом

4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом

3,2

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт (35АС-015 — 90 Вт).

130

Предельная кратковременная мощность, Вт

240

Вид низкочастотного акустического оформления

пассивный
излучатель

Масса, кг

25

Габариты, мм

350×685×320

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, стенки корпуса фанерованы шпоном ценных пород дерева. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие жесткость корпуса.

В 35АС-029 использован набор головок: 75ГДН-1-4, 20ГДС-1-8, 6ГДВ-6-16. Головки установлены на лицевой панели и обрамлены декоративными накладками из пластмассы с покрытием «под металл». Головки СЧ и ВЧ, установленные в верхней части лицевой панели, имеют одну общую накладку прямоугольной формы с прямоугольными выборками в месте установки головок. На этой накладке методом сеткографии нанесены декоративные надписи: торговое наименование системы, данные об основных конструктивных особенностях АС. Низкочастотная головка и пассивный излучатель имеют отдельные накладки прямоугольной формы. Для предотвращения влияния на характеристики головки СЧ колебаний воздуха в корпусе АС, возникающих при работе головки НЧ, с внутренней стороны головка СЧ изолирована от общего объема специальным герметичным колпаком. Все головки и пассивный излучатель спереди защищены от внешних механических воздействий черной металлической сеткой,

Пассивный излучатель представляет собой плиту из пенополистирола, имеющую форму эллипса, соединенную по периметру с гибким подвесом торообразной формы. Подвес, изготовленный из поливинилхлорида, закреплен своим наружным краем на металлическом фланце. Масса пассивного излучателя и гибкость обеспечивают его оптимальную настройку.

Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, последний заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутые мар-

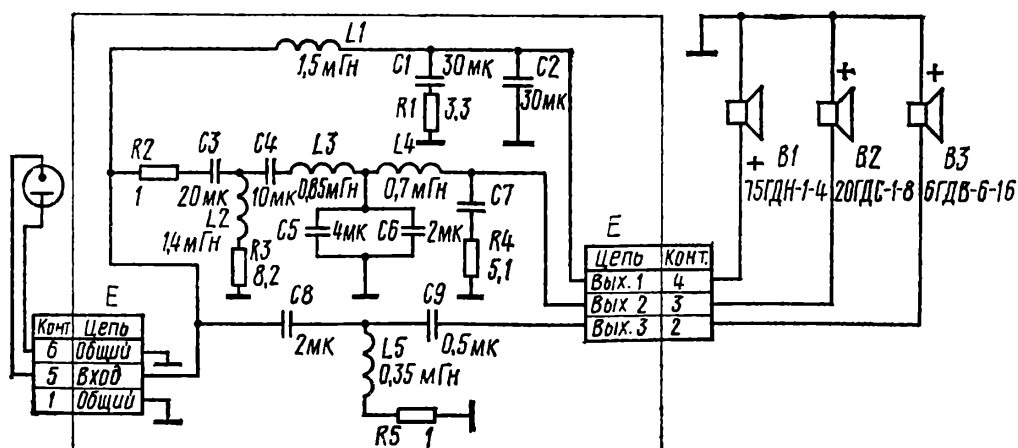


Рис. 1.39. Принципиальная электрическая схема 35АС-029

лей, равномерно расположенные и закрепленные на внутренней поверхности стенок корпуса.

Внутри корпуса на едином шасси смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотной полос АС. Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.39.

Частоты раздела: между головками НЧ и СЧ — 970 Гц (у 35АС-015 — 550 Гц), между головками СЧ и ВЧ — 5 кГц.

В конструкции электрических фильтров применены резисторы типа ПЭВ-75, конденсаторы МБГО-2 и МБМ, катушки индуктивности — на пластмассовых каркасах с «воздушными» сердечниками.

На задней стенке АС выведен соединительный шнур со стандартным двухполярным соединителем.

На основании АС установлены четыре пластмассовые ножки.

35АСДС-017

Изготовитель: ЛПО им. В. И. Ленина, г. Львов.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20 ... 50 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.40.

Акустическая система 35АСДС-017 является системой «династатического» типа, в которой в низкочастотном диапазоне используется электродинамический, а в средне- и высокочастотном — электростатический принцип преобразования электрической энергии в акустическую.

Технические условия: ДМПЗ.843.007 ТУ.

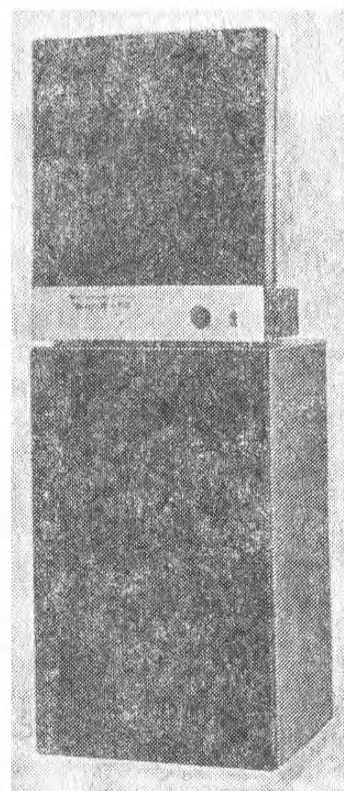


Рис. 1.40. Внешний вид 35АСДС-017

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.41, а (кривая 1).

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—16
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	+4/—3
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	84 (0,3)
Характеристика направленности АС, измеренная под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной	

плоскости относительно АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), представлена на рис. 1.42. Из рисунка следует, что отклонение АЧХ, дБ, измеренных в плоскости:

горизонтальной

вертикальной

—5
—8
—4
—6

Амплитудно-частотная характеристика гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам представлены на рис. 1.41 (кривые 2 и 3). Гармонические искажения записаны при уровне среднего звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что максимальное значение 2-й гармоники (около 2%) находится в диапазоне частот ниже 50 Гц; в диапазоне частот 250...500 Гц имеется «пик» коэффициента гармоник, не превышающий 1,1%.

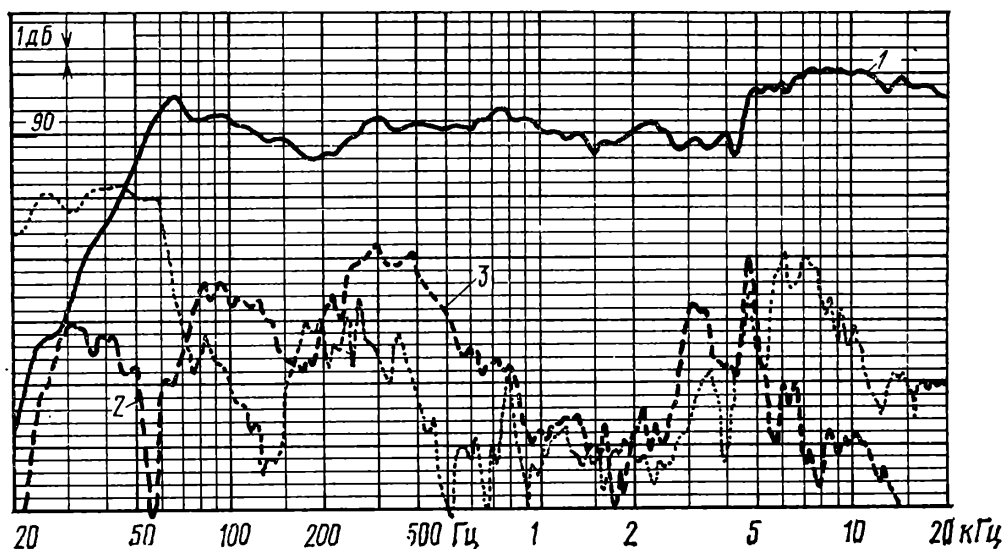


Рис. 1.41. Формы АЧХ звукового давления 35АСДС-017:

1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

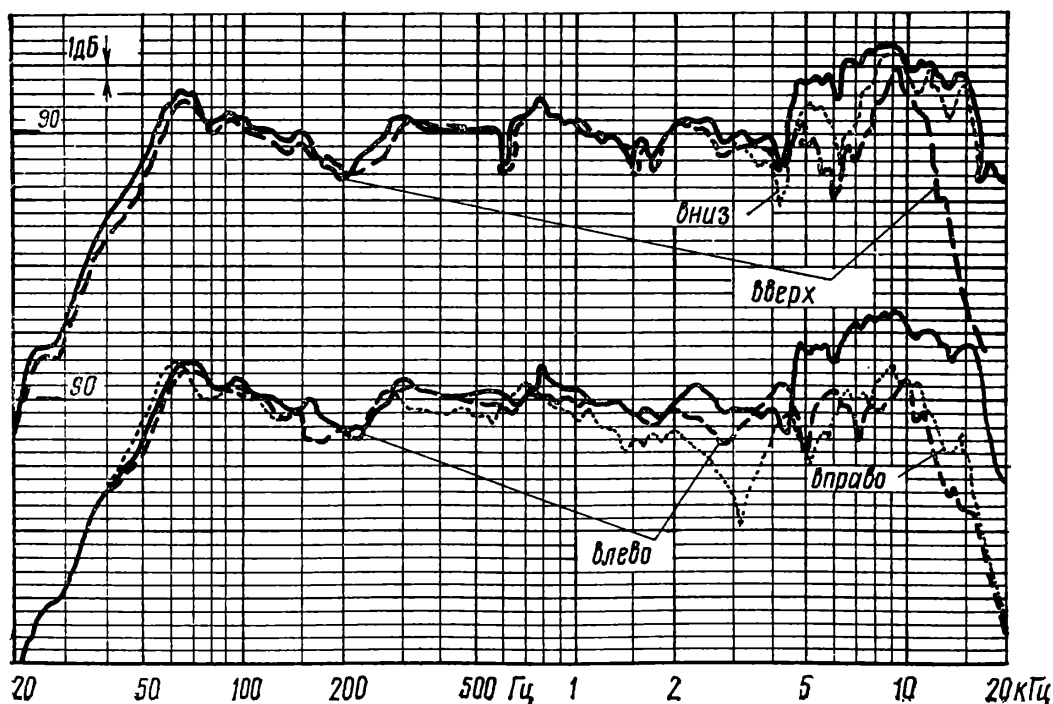


Рис. 1.42. Формы АЧХ звукового давления 35АСДС-017, измеренных в горизонтальной плоскости под углами 25° вправо и влево, в вертикальной плоскости 7° вверх и вниз

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	50
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	30
Габариты, мм	360×1070×380

Особенности конструкции:

Акустическая система 35АСДС-017 выполнена в виде двух связанных конструктивно между собой блоков — низкочастотного и средне-высокочастотного.

Корпус низкочастотного блока выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованного шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 18 мм, лицевая панель, с целью увеличения ее жесткости, изготовлена из плиты толщиной 38 мм. В качестве низкочастотного электродинамического звена в 35АСДС-017 используется головка 75ГДН-3, изготавливаемая ПРЗ, г. Ивано-Франковск и устанавливаемая на лицевой панели корпуса. Головка обрамлена декоративной накладкой кольцевой формы с четырьмя крепежными выступами из пластмассы с покрытием. На лицевой панели корпуса низкочастотного блока кроме головки расположено отверстие фазоинвертора 70 мм — выход пластмассовой трубы длиной 180 мм. Геометрические размеры фазоинвертора обуславливают его настройку на частоту 25 ... 30 Гц.

Внутренний объем низкочастотного блока 45 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, последний заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутые марлей, равномерно расположенные и закрепленные на внутренних стенках корпуса. Внутри корпуса низкочастотного блока на стальном шасси смонтирован электрический фильтр, обеспечивающий электрическое разделение низкочастотной полосы АС от средне- и высокочастотной.

Принципиальная электрическая схема фильтра приведена на рис. 1.43. Этот фильтр позволяет получить спад АЧХ в области средних частот 6 дБ на октаву и частоту разделения 500 Гц.

Средне- и высокочастотный блок состоит из двух частей — блока питания и непосредственно средне- и высокочастотных излучателей. Два среднечастотных и два высокочастотных электростатических излучателя закреплены на плоской раме, установленной на блоке питания (рис. 1.40). Каждый из излучателей представляет собой тонкую (толщина 5 мкм) металлизированную лавсановую пленку, натянутую между двумя перфорированными пластинами (электродами) из фольгированного стеклотекстолита марки СФ1-35, покрытыми для предотвращения электрического пробоя высоким поляризующим напряжением, лаком УР231 толщиной 200 мкм. Поляризующее напряжение создает между пластинами равномерное электростатическое поле, в котором колеблется (при пропускании электрического сигнала звуковой частоты) тонкая пленка. Герметические размеры каждого излучателя: среднечастотного 185×165 мм, высокочастотного 65×165 мм.

В корпусе блока питания на плате размещены (см. рис. 1.43):

поляризатор, обеспечивающий постоянное поляризующее напряжение для высокочастотного излучателя — 1,1 кВ, для среднечастотного излучателя — 2,2 кВ;

два трансформатора, обеспечивающие подведение электрического сигнала звуковой частоты к средне- и высокочастотным излучателям, и одновременно электрическое разделение средне- и высокочастотных полос АС; полосовой трансформатор среднечастотной полосы имеет коэффициент трансформации 240, а трансформатор высокочастотной полосы — 160. Частота раздела между этими полосами 4000 Гц;

сетевой трансформатор, обеспечивающий подведение питания от сети переменного напряжения 50 Гц, 220 В к поляризатору. Потребляемая электрическая мощность не более 8 ВА.

А1 Громкоговоритель НЧ

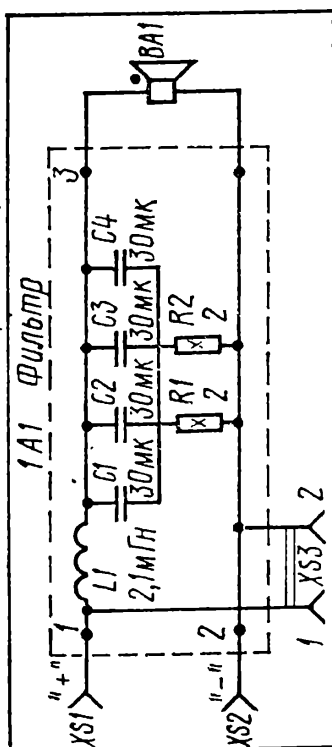
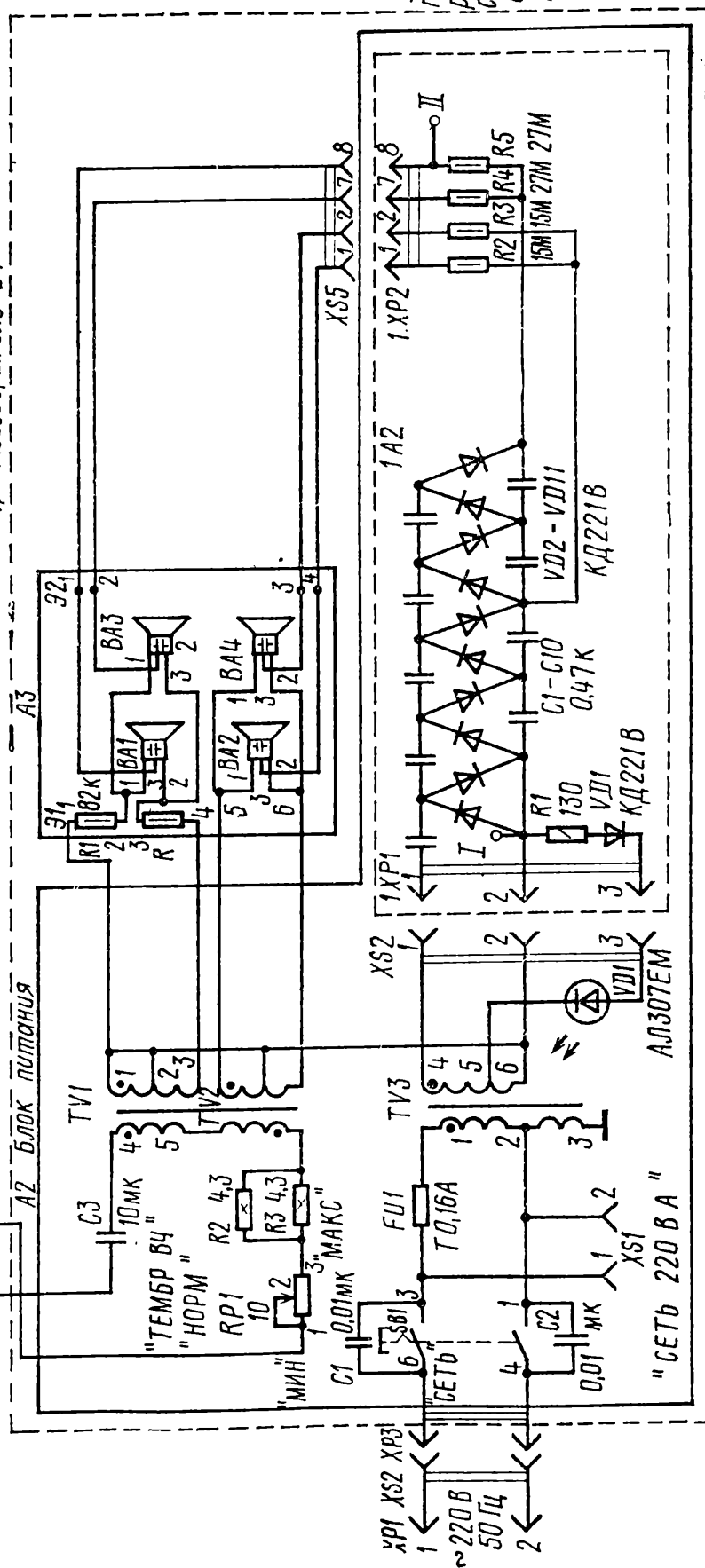


Рис. 1.43. Принципиальная электрическая схема 35АСДС-017

Громкоговоритель ВЧ



И, II контакты
для раз-
рядки конден-
саторов в
схеме ум-
ножения

На лицевой панели блока питания находятся: кнопка включения электрического питания с индикацией включения СЕТЬ; ручка плавной регулировки уровня высоких частот ТЕМБР ВЧ, позволяющая осуществлять подъем и спад АЧХ звукового давления с 4 кГц в пределах ± 3 дБ от положения НОРМ. Кроме того, на лицевой панели укреплен декоративный шильдик с указанием названия АС и ее основных технических характеристик.

Лицевые панели низко- и средне-высокочастотных блоков, а также задняя часть средне-высокочастотного блока закрыты рамками с декоративной радиотканью.

На задней стенке корпуса НЧ блока АС расположены специальные клеммы, позволяющие подключать к АС подводящие провода.

«ОРБИТА» 35АС-016

Изготовитель: МЗТБ «Янтарь», г. Москва.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного усилителя 20—90 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.44.

Технические условия: 3.843.003 ТУ.

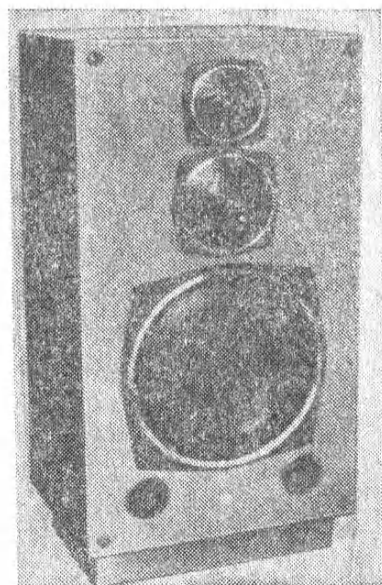


Рис. 1.44. Внешний вид 34АС-016

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис 1.45 (кривая 1).

Диапазон воспроизводимых частот, Гц 25 ... 25 000

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления —18

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления ± 4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) 85 (0,356)

Характеристика направленности АС, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°) (рис. 1.45, кривые 2 и 3) в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц в плоскости:

вертикальной	вверх-вниз
	—4/+3
горизонтальной	вправо-влево
	—3/—3

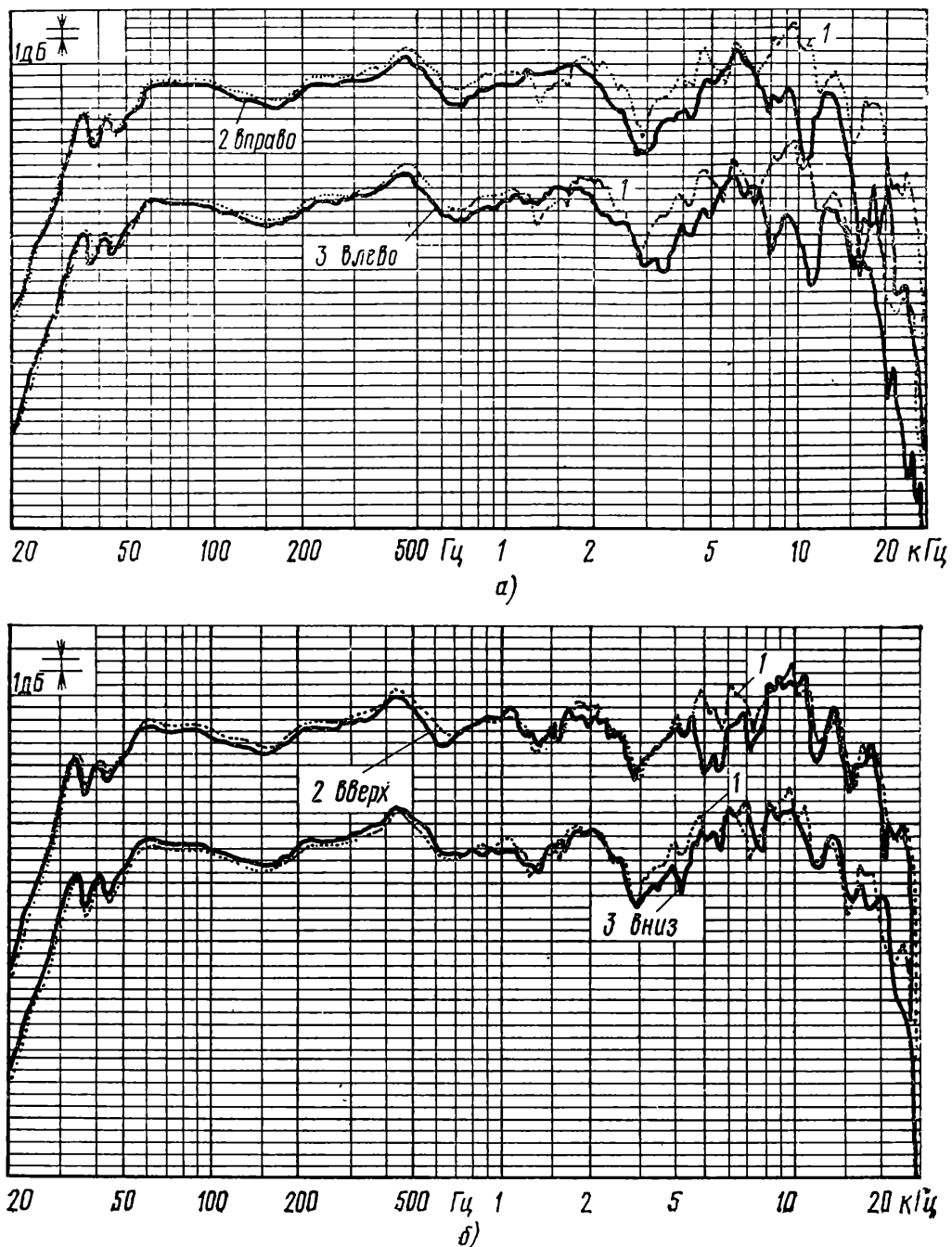


Рис. 1.45. Формы АЧХ звукового давления 35АС-016 измеренных по акустической оси и под углами:

а) в горизонтальной плоскости 25° и б) в вертикальной плоскости 7°

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000	2,0
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом

4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом

3,5

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

90

Вид низкочастотного акустического оформления

фазоинвертор

Масса, кг

23,5

Габариты, мм

670×272×370

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты толщиной 16 мм. Лицевая панель с целью увеличения ее жесткости изготовлена из комбинации многослойной фанеры и древесно-стружечной плиты, общая толщина 22 мм. Весь корпус отделан синтетической пленкой темно-серого цвета. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие его жесткость и снижающие амплитуды колебаний стенок.

В акустической системе 35АС-016 использован набор головок, аналогичный набору, применяемому в 35АС-012 («S-90») — 75ГДН-1-4, 20ГДС-1-8, 6ГДВ-1-16. Головки выпускаются ПО «Радиотехника», г. Рига. Головки, входящие в состав АС, обрамлены каждая декоративными черненными накладками, изготовленными штамповкой из алюминиевого листа, с четырьмя крепежными отверстиями; каждая головка спереди защищена металлической перфорированной сеткой. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса специальным пластмассовым кожухом.

Головки НЧ, СЧ и ВЧ расположены на лицевой панели вдоль вертикальной оси симметрии одна над другой. На лицевой панели в нижней части имеются два отверстия, которые являются выходными отверстиями фазоинвертора. Диаметр отверстия 50 мм, длина каждой трубы фазоинвертора 180 мм, что обеспечивает настройку фазоинвертора на частоту около 30 Гц. На лицевой панели также укреплены: шильдик (в нижней части панели) с торговым наименованием системы, а в углах панели — пластмассовые втулки, служащие для крепления декоративной рамки с тканью.

Внутри корпуса, на специальном шасси, находятся электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение полос АС на низко-, средне- и высокочастотную. Принципиальная электрическая схема фильтров идентична схеме фильтров 35АС-012. Для поглощения энергии стоячих волн, возникающих в АС, внутри корпуса закреплен звукопоглощающий материал.

На задней стенке корпуса 35АС-016 расположены ручки регуляторов уровня звукового давления в средне- и высокочастотной полосах. В нижней части задней стенки находятся шильдик с названием АС и основными техническими характеристиками, а также специальные клеммы для подключения соединительного кабеля.

В комплект поставки входит декоративная рамка с звукопрозрачной тканью, которую, при желании потребителя, можно закрепить на лицевой панели АС.

«АМФИТОН» 35АС-018

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск; ВЭМЗ, г. Волжск.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20...70 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.46.

Технические условия: 3.843.010 ТУ.

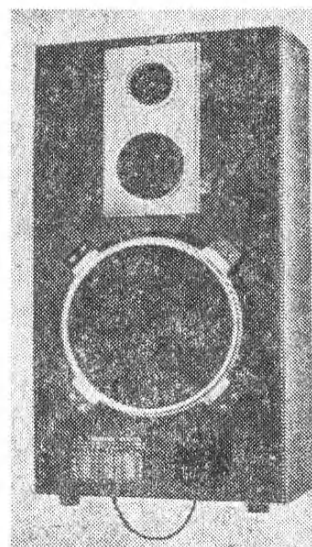


Рис. 1.46. Внешний вид 35АС-018

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.47 (кривая 1).

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—16
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	+4/—3

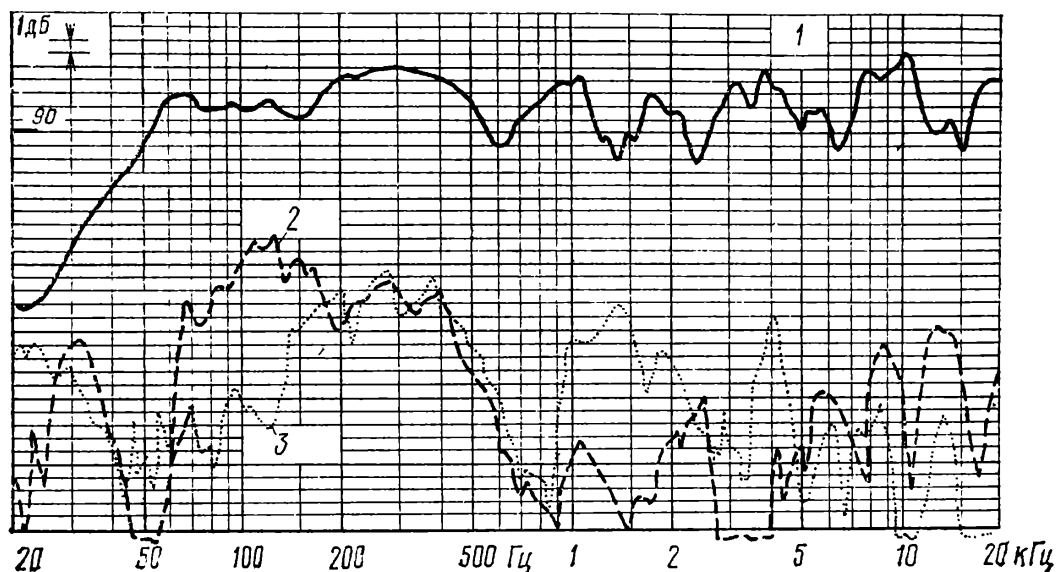


Рис. 1.47. Формы АЧХ звукового давления 35АС-018:

1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ ($\text{Па}/\sqrt{\text{Вт}}$) 86 (0,38)
Характеристика направленности АС, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm_{-2}^{+3^\circ}$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), представлена на рис. 1.48.

Из рисунка видно, что: отклонения АЧХ, измеренных в горизонтальной плоскости, практически одинаковы при измерениях «вправо» и «влево» от оси во всем воспроизводимом диапазоне частот и не превышают 4 дБ; отклонения АЧХ, измеренных под углами в вертикальной плоскости до 8 кГц не превышают 3 дБ за исключением частоты 6,3 кГц, где отклонение АЧХ при измерении вниз от оси составляет 5 дБ.

Амплитудно-частотные характеристики гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам представлены на рис. 1.47 (кривые 2 и 3). Гармонические искажения записаны при уровне среднего звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что: максимальное значение 2-й гармоники (около 1,3%) находится в диапазоне частот 100 ... 150 Гц; максимальное значение 3-й гармоники (около 0,9%) находится в диапазоне 150 ... 400 Гц, в диапазоне 1 ... 1,5 кГц коэффициент по 3-й гармонике составляет 0,75%, имеется узкий пик коэффициента гармоник в области 4 кГц (до 0,6%).

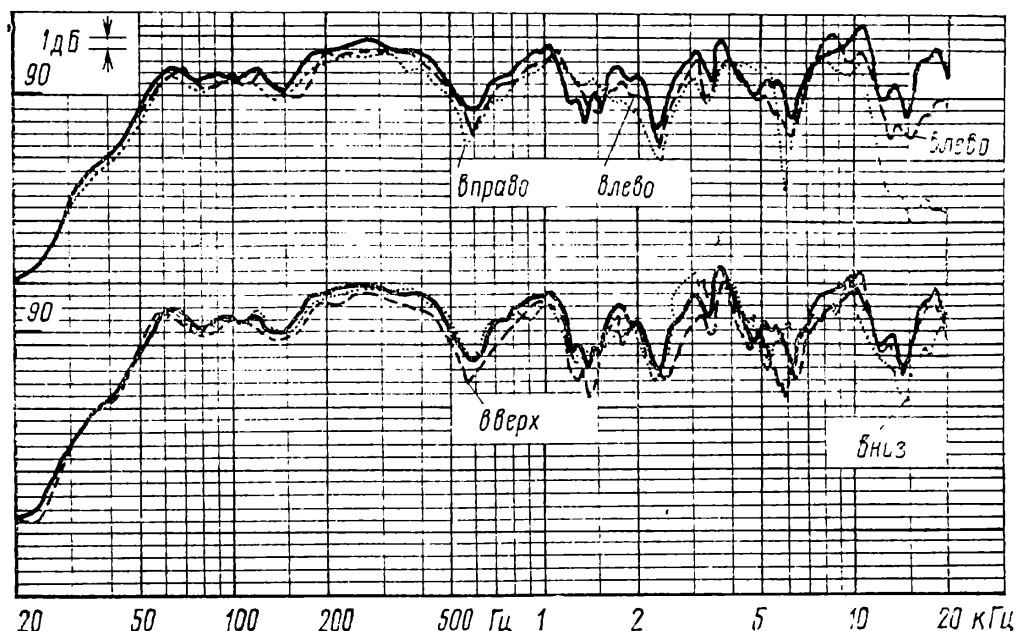


Рис. 1.48. Формы АЧХ звукового давления 35АС-018, измеренных в горизонтальной плоскости под углами 25° вправо и влево, в вертикальной плоскости 7° вверх и вниз

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	70
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	27
Габариты, мм	$371 \times 721 \times 290$

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 18 мм, лицевая панель, с целью увеличения ее жесткости, изготовлена из плиты толщиной 38 мм. В конструкции корпуса предусмотрены элементы, увеличивающие жесткость корпуса и снижающие амплитуду колебаний стенок, в частности, имеется деревянная распорка, соединяющая лицевую панель и заднюю стенку и расположенная между низкочастотной головкой и отверстием фазоинвертора.

Использован набор головок, аналогичный применяемому в 35АС-012 (ПО «Радиотехника»): 75ГДН-3, 20ГДС-3, 6ГДВ-7, и изготавливаемый ПРЗ г. Ивано-Франковск. Головки установлены на лицевой панели корпуса симметрично относительно вертикальной оси АС. Головки обрамлены декоративными накладками из пластмассы с покрытием «под металл»: накладка головки НЧ — кольцевая с четырьмя крепежными выступами в виде «ушек», накладка головок СЧ и ВЧ — прямоугольной формы. Для предотвращения влияния на характеристики головки СЧ колебаний воздуха в корпусе АС, возникающих при работе низкочастотной головки, с внутренней стороны головка СЧ изолирована от общего объема специальным герметичным пластмассовым колпаком.

На лицевой панели АС, кроме головок с накладками, расположено отверстие диаметром 70 мм — выход пластмассовой трубы фазоинвертора длиной 180 мм, а также декоративный шильдик с названием АС, основными техническими характеристиками и кривой, приближенно изображающей АЧХ звукового давления АС. Головки НЧ и СЧ спереди защищены от внешних механических воздействий черной металлической сеткой.

Геометрические размеры фазоинвертора обеспечивают настройку на частоту 25 ... 30 Гц.

Внутренний объем 63 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и улучшения качества звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса последний заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутые марлей, равномерно расположенные и закрепленные на внутренних стенках корпуса. Внутри корпуса на едином стальном шасси смонтированы разделительные фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС.

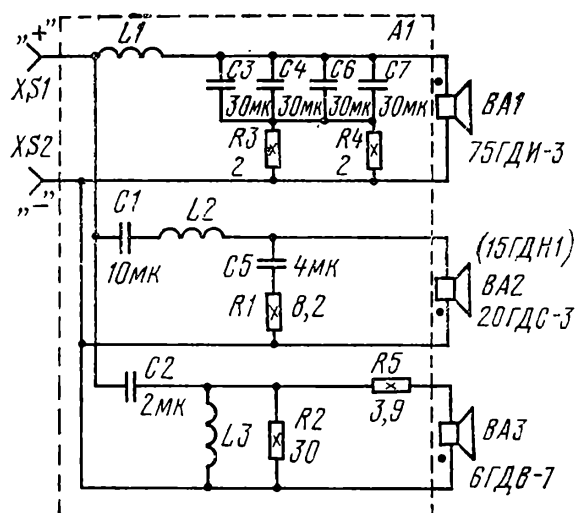


Рис. 1.49. Принципиальная электрическая схема 35АС-018

резисторы типа С5-35, конденсаторы — МБГО, катушки индуктивности — на пластмассовых каркасах с «воздушными» сердечниками.

На задней стенке корпуса АС расположены специальные клеммы, позволяющие с помощью винтового соединения подключать подводящие провода. На клеммах АС маркирована полярность подключения. На основании АС установлены четыре пластмассовые ножки. В комплект поставки входит подставка специальной формы, изготовленная из никелированного стального прута и обеспечивающая, при необходимости, изменение угла наклона акустической оси АС.

«АМФИТОН» («ЭЛЕКТРОНИКА») 25АС-027

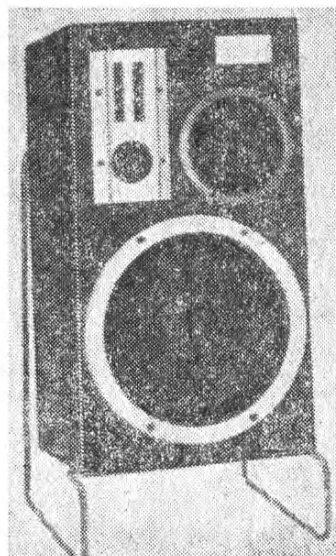


Рис. 1.50. Внешний вид 25АС-027

Изготовитель: ЛПО им. В. И. Ленина, г. Львов; завод «Ферроприбор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69); уменьшенных габаритов.

Рекомендуемая мощность бытового усилителя 10..50 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.50.

Технические условия: ДМПЗ.843.003 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.51 (кривая 1).

Диапазон воспроизводимых частот, Гц 25 ... 31 500

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления —17

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления ±4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт) 86 (0,4)

Характеристика направленности АС, измеренная под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости относительно АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°); представлена на рис. 1.52.

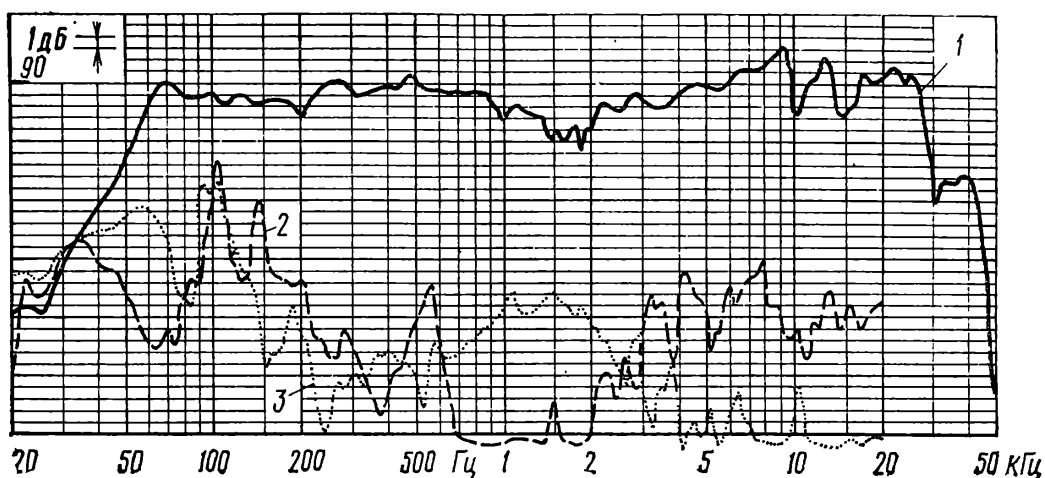


Рис. 1.51. Формы АЧХ звукового давления 25АС-027:

1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

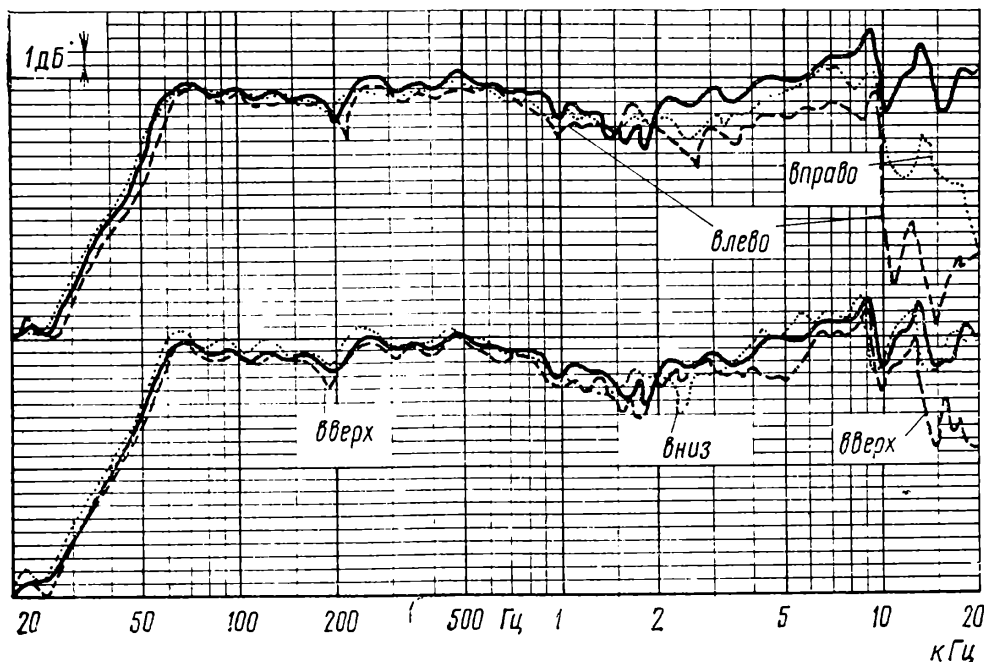


Рис. 1.52. Формы АЧХ звукового давления 25АС-027, измеренных в горизонтальной плоскости под углами 25° вправо и влево, в вертикальной плоскости 7° вверх и вниз

Из рисунка следует, что: отклонения АЧХ, измеренные в горизонтальной плоскости, практически одинаковы при измерениях «вправо» и «влево» от акустической оси АС до 2 кГц (1...2 дБ) и различаются в большей степени (2...5 дБ) в области частот до 10 кГц. При этом отклонение АЧХ при измерениях «влево» больше, чем при измерениях «вправо», что вызвано несимметричным расположением высоко- и среднечастотных головок относительно вертикальной оси симметрии АС, а также в связи со значительным сужением характеристики направленности высокочастотной изодинамической головки 25ГДВ-1-8 на этих частотах. На частотах свыше 10 кГц эти эффекты еще более усиливаются и приводят к более значительным отклонениям АЧХ, измеренных под углами в горизонтальной плоскости (до 8...15 дБ). Для устранения влияния этого явления на качество воспроизведения стереофонических программ акустические системы 25АС-027 поступают в продажу парами — правая и левая, отличающимися зеркальным расположением средне-высокочастотных головок на лицевой панели. Такое решение позволяет при правильной установке АС в помещении получить высококачественное воспроизведение стереообраза во всем диапазоне частот;

отклонение АЧХ, измеренных под углами в вертикальной плоскости (вверх, вниз), до 10...12,5 кГц, не превышает 2...3 дБ. На частотах выше 12,5 кГц при измерениях «вверх» имеет место отклонение АЧХ на 6...8 дБ, что вызвано сужением характеристики направленности высокочастотной головки на высоких частотах.

Амплитудно-частотные характеристики гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам представлены на рис. 1.52 (кривые 2 и 3). Гармонические искажения измерены при среднем уровне звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что:

максимальное значение 2-й гармоники (около 1,4%) находится в диапазоне 80...100 Гц; максимальное значение 3-й гармоники (около 1,2%) находится в этом же диапазоне.

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом 4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом 3,2

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 50

Вид низкочастотного акустического оформления фазоинвертор

Масса, кг 25

Габариты, мм 320×600×270

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 18 мм, лицевая панель, с целью увеличения ее жесткости, изготовлена из плиты толщиной 38 мм.

В акустической системе 25АС-027 использован следующий набор головок: низкочастотная — 50ГДН-3, среднечастотная — 20ГДС-3, изготавливаемые ПРЗ, г. Ивано-Франковск, и высокочастотная изодинамическая — 25ГДВ-1, изготавливаемая заводом «Ферроприбор» г. Ленинград. Головки обрамлены декоративными накладками из пластмассы: накладки головок НЧ и СЧ — круглые с четырьмя крепежными отверстиями; накладка головки ВЧ, обрамляющая одновременно и круглое отверстие фазоинвертора, — прямоугольной формы. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса специальным герметичным пластмассовым колпаком.

На лицевой панели, кроме того, расположен декоративный шильдик с названием АС и основными техническими характеристиками. Головки защищены спереди от внешних механических воздействий черной металлической сеткой. Фазоинвертор имеет следующие геометрические размеры: диаметр 55 мм, длина 165 мм, частота настройки 25...30 Гц.

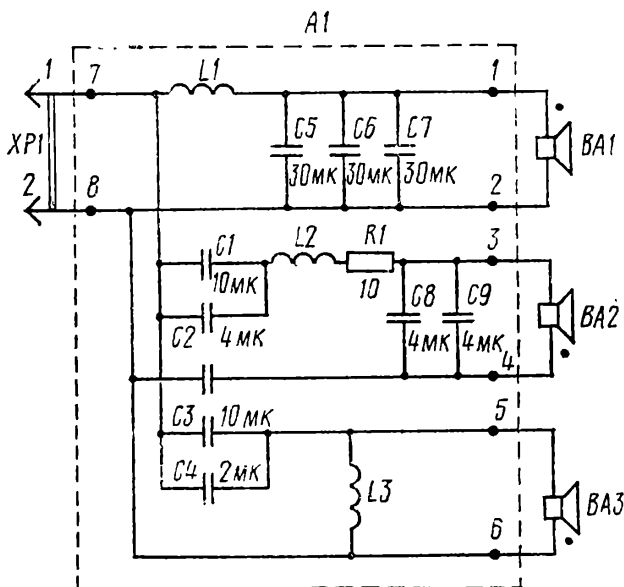


Рис. 1.53. Принципиальная электрическая схема 25АС-027

Внутренний объем АС 41 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса на его внутренних стенках закреплены звукопоглощающие маты — техническая вата, обтянутая марлей.

Внутри корпуса на едином стальном шасси смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС. Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.53. Фильтры обеспечивают частоты разделения:

между головками НЧ и СЧ — 500 Гц, между головками СЧ и ВЧ — 3000 Гц.

В конструкции фильтров применены резисторы типа С5-35В, конденсаторы МБГО-2, катушки индуктивности на пластмассовых каркасах с «воздушными» сердечниками. На задней стенке корпуса имеется отверстие, через которое выходят подводящие провода, заканчивающиеся разъемом ОНЦ-ВИ-1-2/16-В.

В комплект поставки входит подставка специальной формы, изготовленная из стального прута и обеспечивающая при необходимости изменение угла наклона акустической оси АС.

«ЭЛЕКТРОНИКА» 25АС-033

Изготовитель: завод «Ферроприбор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 10...50 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.54.

Технические условия: 3.843.001 ТУ.

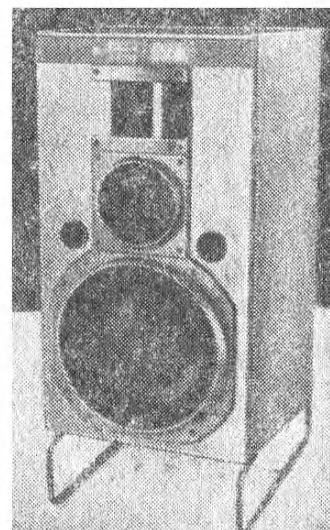


Рис. 1.54. Внешний вид 25АС-033

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	25 ... 31 500
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—17
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100...8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)	86 (0,4)
Характеристика направленности АС, дБ, измеренная по отклонению АЧХ звукового давления под углами 25±5° в горизонтальной плоскости и 7 ^{+3°} _{-2°} в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°) в плоскости:	
горизонтальной	±6
вертикальной	±6
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частотах, Гц, не более:	

250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	50
Предельная долговременная мощность, Вт	75
Предельная кратковременная мощность, Вт	100
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	21
Габариты, мм	320×610×325

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 18 мм, лицевая панель, с целью увеличения ее жесткости, изготовлена из плиты толщиной 36 мм.

В акустической системе 25АС-033 использован следующий набор головок: низкочастотная — 50ГДН-3, среднечастотная — 20 ГДС-3, изготовленные ПРЗ, г. Ивано-Франковск, и высокочастотная изодинамическая — 25ГДВ-1-8, изготовленная заводом «Ферроприбор», г. Ленинград.

Головки расположены на лицевой панели симметрично вдоль вертикальной оси АС. Они обрамлены декоративными накладками из пластмассы; накладки головок СЧ и ВЧ — прямоугольные с четырьмя крепежными отверстиями; накладка головки ВЧ является одновременно рупорком, улучшающим характеристики этой головки; накладка НЧ прямоугольная со сглаженными углами, имеет восемь крепежных отверстий. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего корпуса специальным герметичным пластмассовым колпаком. С лицевой стороны все головки закрыты защитными сетками.

На лицевой панели, кроме того, имеются: в верхней части — декоративный шильдик с названием АС и примерной формой АЧХ звукового давления; два отверстия фазоинвертора с правой и левой стороны от головки СЧ.

Фазоинвертор, состоящий из двух труб, имеющих каждая диаметр 40 мм и длину 165 мм, настроен на частоту 31,5 Гц.

Внутренний объем 41 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса он заполнен звукопоглотителем. Внутри корпуса на едином шасси смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение НЧ, СЧ и ВЧ полос АС.

Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.55.

В конструкции фильтров применены резисторы типа С5-35 или ПЭВ-10, конденсаторы К73-11 или МБГО-2, катушки индуктивности на пластмассовых каркасах с «воздушными» сердечниками. На задней стенке корпуса имеется разъем для подключения соединительного шнура.

В комплект поставки входит подставка специальной формы, изготовленная из стального прутка и обеспечивающая, при необходимости, изменение угла наклона акустической оси АС.

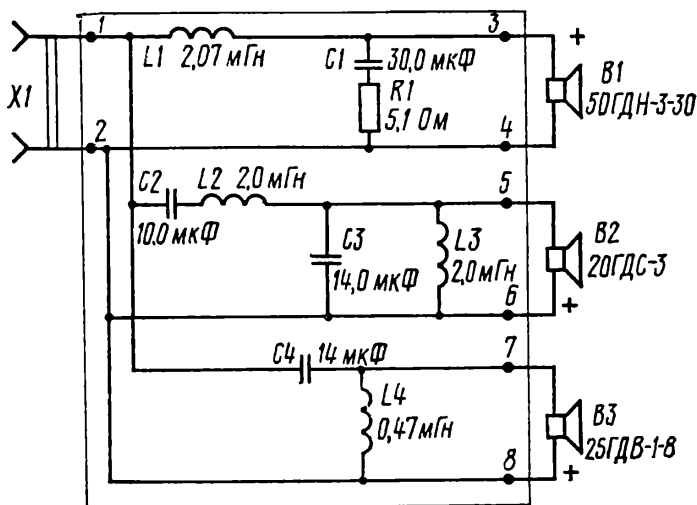


Рис. 1.55. Принципиальная электрическая схема 25АС-033

«АМФИТОН» 25АС-131

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск; ЛПО им. В. И. Ленина, г. Львов.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20 ... 50 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный. Внешний вид представлен на рис. 1.56.

Технические условия: ДМПЗ.843.013 ТУ.

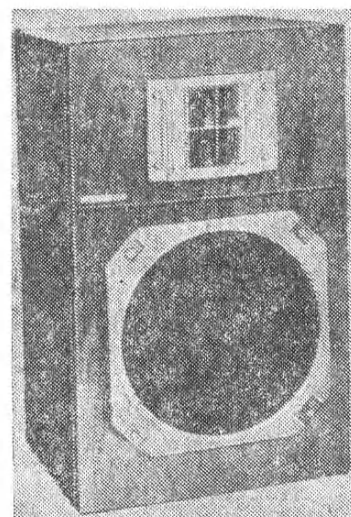


Рис. 1.56. Внешний вид 25АС-131

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.57 (кривая 1).

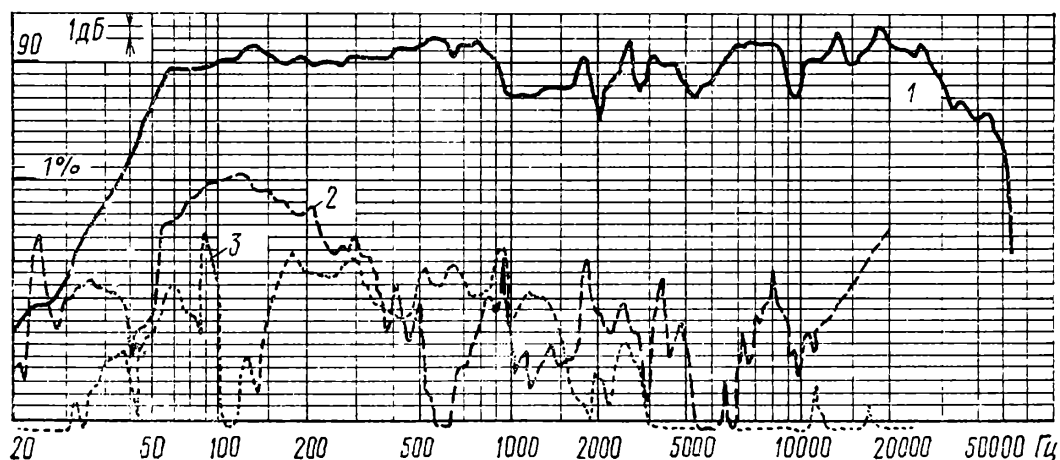


Рис. 1.57. Формы АЧХ звукового давления 25АС-131:

1 — измеренной по акустической оси; 2 — второй гармоники; 3 — третьей гармоники

Диапазон воспроизводимых частот, Гц:

при измерениях в условиях свободного поля	45 ... 25 000
с учетом поправок на свободное полупространство	40 ... 25 000

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—8

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	85,5 (0,38)

Характеристика направленности АС, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углом

$25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°). представлена на рис. 1.58.

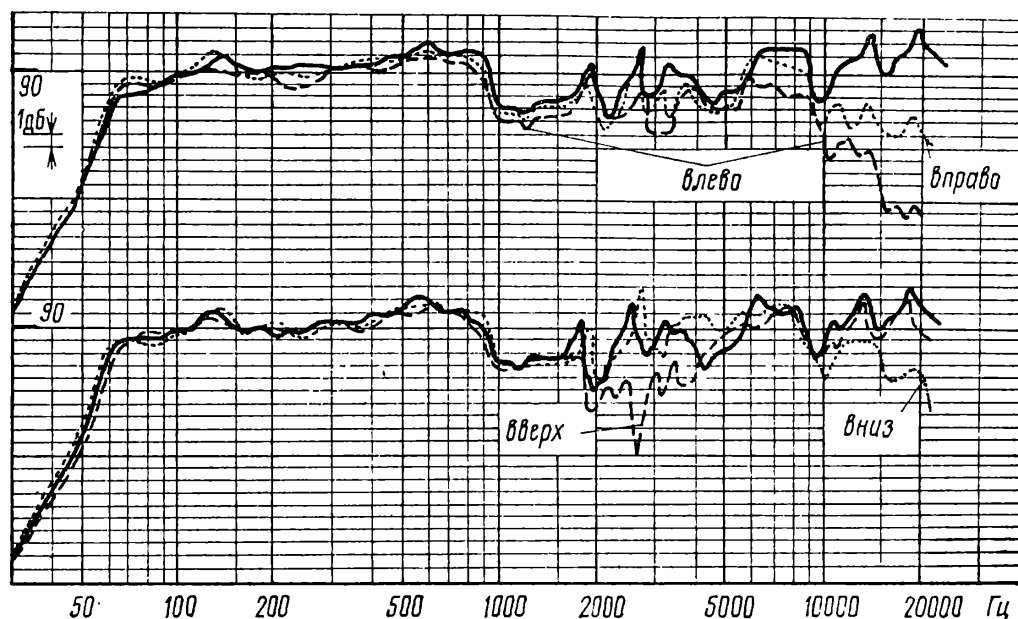


Рис. 1.58. Формы АЧХ звукового давления 25АС-131, измеренных в горизонтальной плоскости под углами 25° вправо и влево, в вертикальной плоскости 7° вверх и вниз

Из рисунка видно: отклонение АЧХ, дБ, измеренных в горизонтальной плоскости, практически одинаково при измерении «влево» и «вправо» от оси в диапазоне частот до 10 000 Гц, не более 5; отклонение АЧХ в диапазоне свыше 10 000 Гц увеличивается до 7...12 дБ, что вызвано обострением характеристики направленности высокочастотной изодинамической головки; отклонение АЧХ, измеренных под углами в вертикальной плоскости до 10 кГц, не превышает 2 дБ, за исключением диапазона 2,5...5 кГц, где оно при измерениях вверх от оси составляет 8 дБ, что говорит о некоторой несимметрии характеристики направленности в полосе совместной работы низкочастотной и высокочастотной головок.

Амплитудно-частотные характеристики гармонических искажений по 2-й и 3-й гармоникам представлены на рис. 1.57 (кривые 2 и 3). Гармонические искажения записаны при среднем уровне звукового давления 90 дБ.

Из рисунка следует, что: максимальное значение 2-й гармоники (около 1%) находится в диапазоне частот 80...150 Гц; максимальное значение 3-й гармоники около 0,7% находится в области 90 Гц, а с частоты 3000 Гц искажения по 3-й гармонике практически отсутствуют.

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	50
Вид низкочастотного акустического оформления	закрытый ящик
Масса, кг	14,2
Габариты, мм	300×520×230

Особенности конструкции:

Корпус двухполосной акустической системы 25АС-131 выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Толщина стенок корпуса 16 мм.

В акустической системе 25АС-131 в качестве головки НЧ используется 50ГДН-3, а в качестве средне-высокочастотной — 25ГДВ-1.8. Головки установ-

лены на лицевой панели корпуса вдоль вертикальной оси симметрии АС. Головки обрамлены декоративными накладками: накладка головки НЧ — прямоугольной формы со срезанными углами с четырьмя крепежными отверстиями; накладка средне-высокочастотной головки — прямоугольной формы, средняя часть имеет специальную форму, улучшающую АЧХ звукового давления в области высоких частот.

На лицевой панели АС кроме головок расположен декоративный шильдик с названием системы. Головка НЧ спереди защищена от внешних механических воздействий черной металлической сеткой.

Внутренний объем АС 25 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, последний заполнен звукопоглотителем — матами из технической ваты, обтянутыми марлей и равномерно расположенными и закрепленными на внутренних стенках корпуса.

Внутри корпуса смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие разделение полос на частоте 3 кГц, при этом создается спад АЧХ 6 дБ на октаву. Принципиальная схема фильтров представлена на рис. 1.59.

В конструкции фильтров применены резисторы С5-35В, конденсаторы типа МБГО-2, катушка индуктивности на пластмассовом каркасе с «воздушным» сердечником. На задней стенке корпуса АС расположены специальные клеммы, позволяющие подключать к АС подводящие провода, и декоративный шильдик.

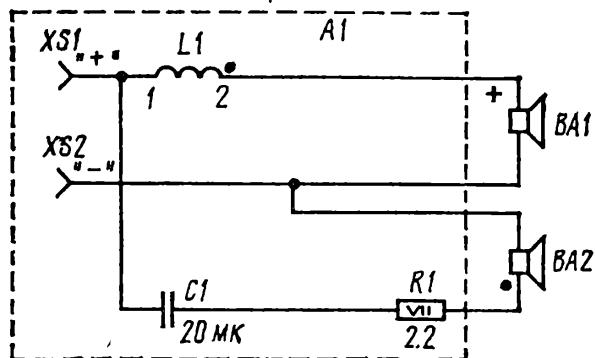


Рис. 1.59. Принципиальная электрическая схема 25АС-131

ЭЛЕКТРОНИКА 25АС-126

Изготовитель: ПО «Электон», г. Казань.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 35 Вт.

Предпочтительный вариант установки — полочный.

Внешний вид АС представлен на рис. 1.60.
Технические условия: ВЛЗ.843.001 ТУ.

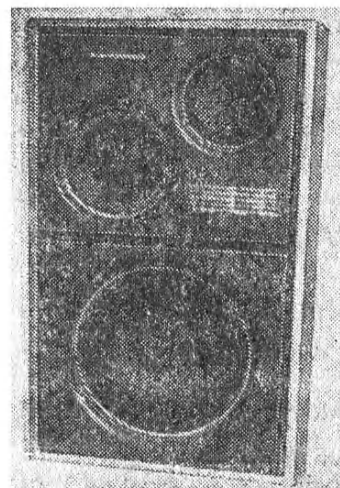


Рис. 1.60. Внешний вид 25АС-216

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот, Гц:

в условиях свободного полупространства	40 ... 18 000
в условиях свободного поля	50 ... 18 000

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в условиях свободного поля на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	84 (0,32)
Характеристики направленности АС, дБ, определяемые по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС 0° :	
в вертикальной плоскости	±12
в горизонтальной плоскости	±7
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	35
Вид низкочастотного акустического оформления	закрытый корпус
Масса, кг, не более	14
Габариты, мм	480×285×285

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного ящика со съемной задней стенкой, изготовленного из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. На лицевой панели расположены головки НЧ, СЧ и ВЧ громкоговорителя: 35ГДН-1, 20ГДС-1, 5ГДВ-1, выпускаемые ПО «Вега», г. Бердск. Лицевая панель закрыта декоративной пластмассовой накладкой, которая является одновременно обрамлением для головок громкоговорителей. Все головки спереди защищены металлическими сетками. Кроме того, на лицевой панели расположен шильдик с торговым наименованием АС и изображением формы АЧХ звукового давления. Головка СЧ с внутренней стороны отделена от общего объема корпуса герметичным пластмассовым кожухом, устраняющим влияние НЧ головки на работу СЧ.

Внутри корпуса на задней его стороне смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение НЧ, СЧ и ВЧ полос АС.

Внутренний объем корпуса заполнен звукопоглощающим материалом, осуществляющим подавление резонансов, что улучшает АЧХ звукового давления и качество звучания АС.

«S-50B»

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20...50 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид акустической системы представлен на рис. 1.61.

Технические условия: Сг3.843.0.56 ТУ.

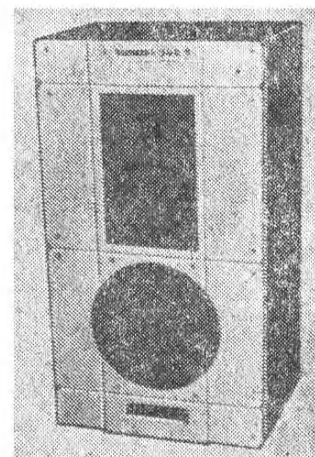


Рис. 1.61. Внешний вид «S-50B»

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по акустической оси, представлена на рис. 1.62. Диапазон воспроизводимых частот в условиях свободного полупространства, Гц

40 ... 20 000

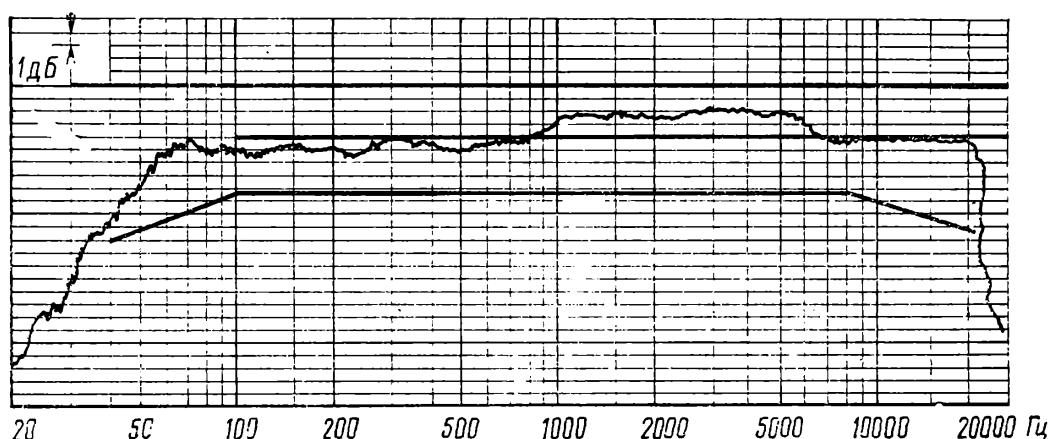


Рис. 1.62. Форма АЧХ звукового давления «S-50B», измеренная по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте относительно уровня среднего звукового давления

—8

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100...8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления

±4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)

85 (0,356)

Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС 0° :

в вертикальной и горизонтальной плоскостях

+3
—4

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом

8

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом

7,5

Предельная кратковременная мощность, Вт

400

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

50

Вид низкочастотного акустического оформления

фазоинвертор

Масса, кг

15

Габариты, мм

314×580×256

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. На стыках стенок корпуса с внутренней его стороны установлены элементы, увеличивающие жесткость и прочность корпуса.

В акустической системе использован набор головок: 35ГДН-1-8, 20ГДС-1-16, 6ГДВ-1-16. Головки 20ГДС и 6ГДВ выпускаются ПО «Радиотехника».

Головки, установленные на лицевой панели АС, обрамлены двумя декоративными накладками, изготовленными из пластмассы и окрашенными «под металл» или без окраски. Одна накладка обрамляет головки СЧ и ВЧ, а также — верхнюю половину лицевой панели АС, другая — головку НЧ и нижнюю половину лицевой панели. Головки СЧ, ВЧ и НЧ защищены металлическими сетками. Каждая из накладок закреплена с помощью шести винтов. Головка СЧ с внутренней стороны изолирована от общего объема корпуса пластмассовым кожухом в форме усеченного конуса. Все головки расположены на лицевой

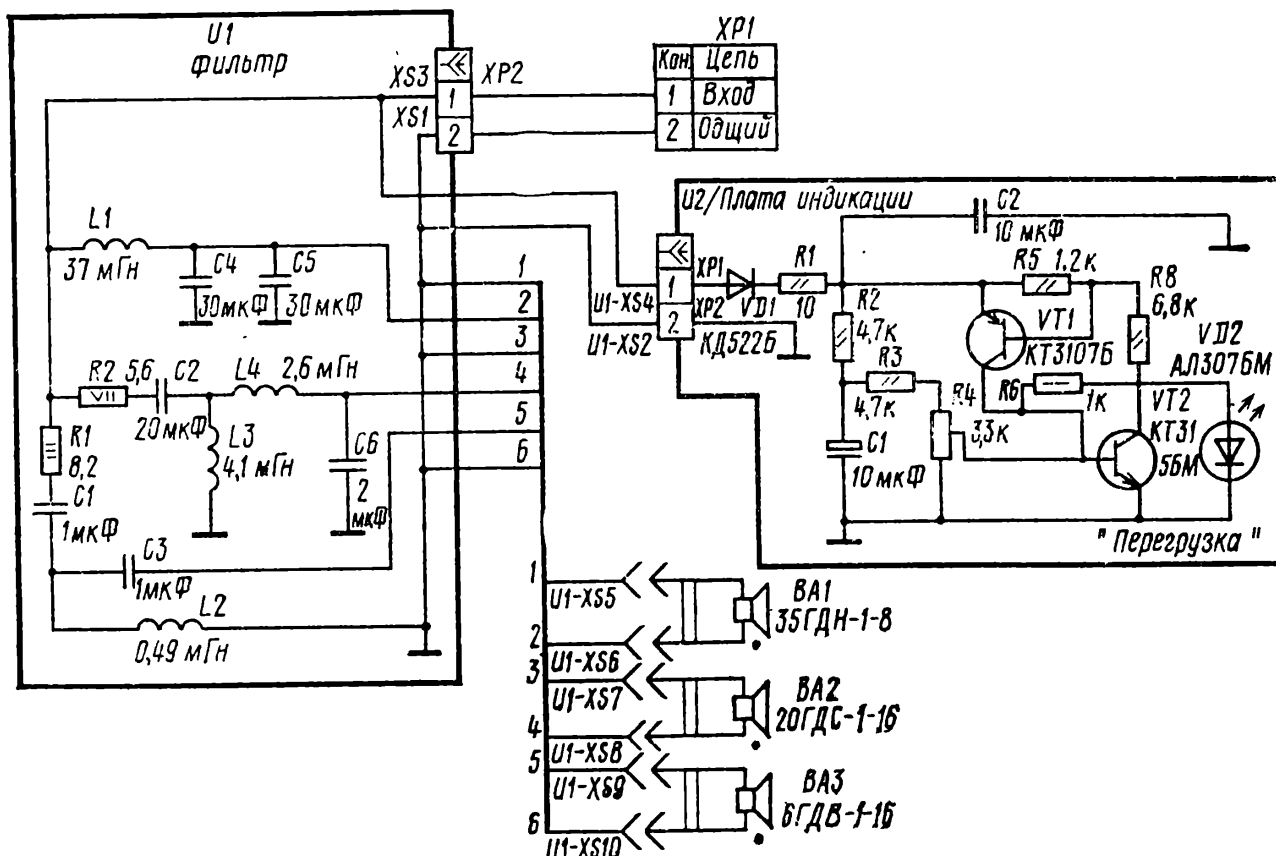


Рис. 1.63. Принципиальная электрическая схема «S-50B»

панели симметрично относительно вертикальной оси симметрии АС. В верхней части лицевой панели крепится шильдик с изображенными на нем кривой АЧХ звукового давления и названием АС. В правом верхнем углу имеется индикатор перегрузки АС, а в нижней части панели — прямоугольное выходное отверстие фазоинвертора, частота настройки которого 37 Гц. На задней стенке АС установлен шильдик с основными техническими характеристиками и колодка с зажимами для подключения соединительного шнура.

Внутренний объем АС 27 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, он заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутой марлей. Маты расположены и закреплены на внутренних поверхностях стенок корпуса.

Внутри корпуса на единой плате смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС. Принципиальная электрическая схема фильтра и индикатора перегрузки представлена на рис. 1.63. Частоты раздела, обеспечиваемые фильтрами: между головками НЧ и СЧ — 900 ± 50 Гц; между головками СЧ и ВЧ — 5000 ± 500 Гц.

В конструкции фильтров и блока индикации перегрузок применены резисторы типа ВС, МЛТ, СПЗ-386, С5-35В, конденсаторы типа К73-11, МБГО-2, К50-12 и катушки индуктивности на пластмассовых литых каркасах.

В комплект поставки входят четыре пластмассовые ножки, которые при необходимости можно крепить к основанию корпуса.

«ЭЛЕКТРОНИКА» 25АС-132

Изготовитель: Северодонецкий завод сопротивлений.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения звука в составе бытовой радиоэлектронной аппаратуры в стационарных условиях жилых помещений (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Отличительной особенностью АС является ее блочное исполнение — в состав входят НЧ, СЧ и ВЧ блоки.

Внешний вид представлен на рис. 1.64.

Технические условия: ПГДЗ.832.001 ТУ.

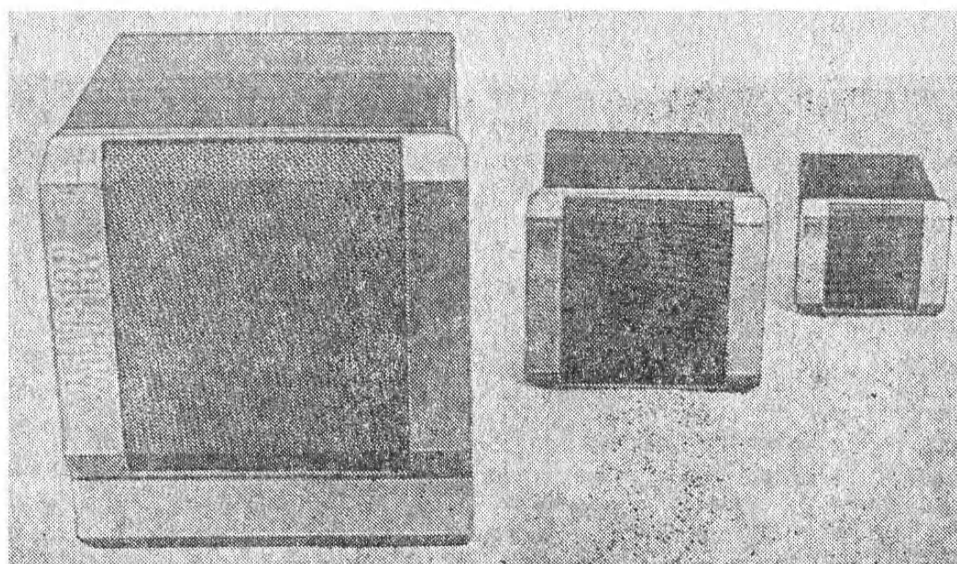


Рис. 1.64. Внешний вид 25АС-132. Блоки НЧ, СЧ и ВЧ

Технические характеристики:

Формы АЧХ звукового давления представлены на рис. 1.65.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц:

НЧ блок
СЧ блок
ВЧ блок

40 ... 4000
400 ... 5000
5000 ... 25 000

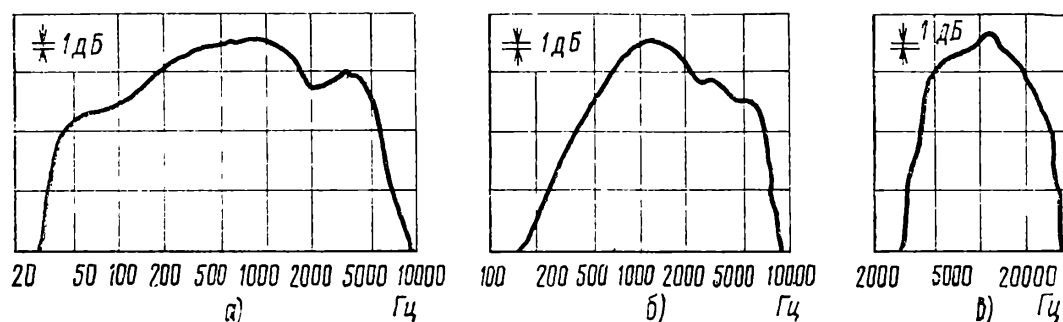


Рис. 1.65. Форма АЧХ звукового давления: а) НЧ блока; б) СЧ блока; в) ВЧ блока

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления

—8

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$):

НЧ блок	84 (0,32)
СЧ блок	84 (0,32)
ВЧ блок	84 (0,32)

Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

для НЧ блока	± 4
для СЧ блока	± 6
для ВЧ блока	± 6

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне звукового давления 90 дБ, на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000	2
1250 ... 2000	1,5
4000 ... 10 000	1,0

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом

4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом

3,2

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

35

Вид низкочастотного акустического оформления

фазоинвертор

Масса, кг:

НЧ блок	10,5
СЧ блок	4,6
ВЧ блок	2,7

Габариты, мм:

НЧ блок	307×330×362
СЧ блок	192×230×202
ВЧ блок	155×160×133

Особенности конструкции:

Построение АС основано на принципе частотно-пространственной селекционной звукопередачи.

Конструктивно АС состоит из трех отдельных блоков: низкочастотного, среднечастотного, высокочастотного, электрически связанных между собой и изготовленных с применением серийно выпускаемых головок громкоговорителей:

в НЧ блоке	35ГДН-1-4
в СЧ блоке	20ГДС-1-8
в ВЧ блоке	6ГДВ-6-16

Корпуса блоков изготовлены из ДСП и затянуты кожзаменителем. Голозки громкоговорителей защищены металлической сеткой и съемной декоративной панелью. На задних стенках блоков СЧ и ВЧ имеются соединительные шнуры для подключения их к блоку НЧ.

В блоках СЧ и ВЧ установлены разделительные фильтры. На задней стенке блока НЧ расположены разъемы для подключения блоков СЧ и ВЧ и соединительный шнур для подключения акустической системы к усилительному устройству.

Головки громкоговорителей во всех блоках установлены с наружной стороны лицевых панелей корпусов.

«ЭЛЕКТРОНИКА» 35АС-130

Изготовитель: завод «Ферроприбор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20...50 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный.

Внешний вид представлен на рис. 1.66.

Отличительной особенностью АС является применение пассивного излучателя, расположенного на задней стенке корпуса АС.

Технические условия: 3.843.003 ТУ.

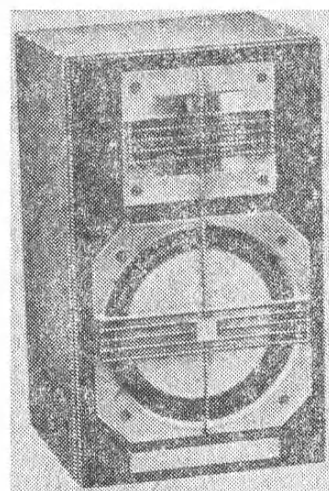


Рис. 1.66. Внешний вид 35АС-130

Технические характеристики:

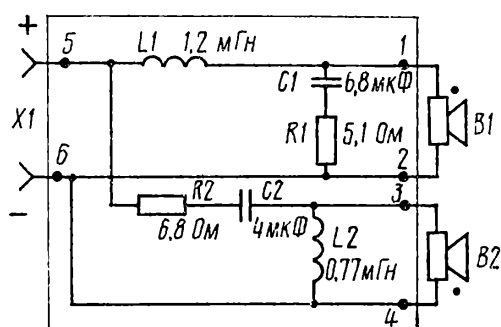
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	40 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—8
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	84,5 (0,33)
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):	
в горизонтальной плоскости	±8
в вертикальной плоскости	±6
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная долговременная мощность, Вт	75
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	50
Предельная кратковременная мощность, Вт	100
Вид низкочастотного акустического оформления	пассивный излучатель
Масса, кг	12
Габариты, мм	250×420×250

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева.

В акустической системе 35АС-130 использован набор головок — низкочастотная 50ГДН-1, заимствованная, и высокочастотная изодинамическая 25ГДВ-1-16, изготавливаемая заводом «Ферро-прибор», г. Ленинград.



Головки расположены на лицевой панели симметрично вдоль вертикальной оси АС. Они обрамлены рупорком, улучшающим характеристики этой головки.

На задней стенке корпуса расположен пассивный излучатель и специальные клеммы для подключения соединительного шнура. Пассивный излучатель представляет собой круглую пластину, изготовленную из листового алюминиевого сплава Д16Т толщиной 1,5 мм, подвешенную к декоративному обрамлению с помощью гибкого резинового подвеса полукруглой формы. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество зву-

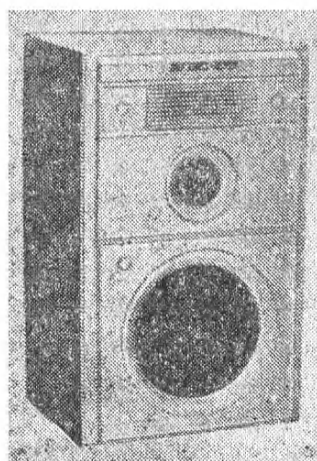
Рис. 1.67. Принципиальная электрическая схема 35АС-130

чения АС резонансов внутреннего объема корпуса он заполнен звукопоглощающим материалом.

Внутри корпуса на едином шасси смонтированы электрические фильтры. Принципиальная электрическая схема фильтров приведена на рис. 1.67.

В конструкции используются резисторы типа С5-35, конденсатор типа МБГО-2.

15АС-109 (15АС-110)



Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 20...25 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный.

Внешний вид АС представлен на рис. 1.68.

Технические условия: ИС3.843.096 ТУ.

Рис. 1.68. Внешний вид 15АС-109

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот в условиях свободного поля, Гц	50 ... 20 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—8
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	84 (0,317)
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3 \substack{+3^\circ \\ -2^\circ}$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):	
в вертикальной плоскости	±6
в горизонтальной плоскости	±5
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом:	
15АС-109	4
15АС-110	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом:	
15АС-109	3,2
15АС-110	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	25
Предельная кратковременная мощность, Вт	50
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	6,8
Габариты, мм	$360 \times 220 \times 190$

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика, фанерованного шпоном ценных пород дерева. Лицевая панель закрыта декоративной пластмассовой накладкой, служащей одновременно декоративным обрамлением для головок НЧ и ВЧ громкоговорителя.

В акустической системе использован набор головок: в 15АС-109 — 25ГДН-3-4, 10ГДВ-2; в 15АС-110 — 25ГДН-3-8, 10ГДВ-2 (головки выпускаются ПО «Вега», г. Бердск).

Головки установлены на лицевой панели АС вдоль центральной вертикальной оси симметрии. Все головки закрыты защитными сетками. В верхней части лицевой панели крепится декоративный шильдик с названием АС; под шильдиком имеется отверстие — выход фазоинвертора, закрытое декоративной решеткой. Размеры фазоинвертора: диаметр 42 мм, длина 190 мм. Частота настройки 45 Гц. Клеммы для подключения соединительного шнура находятся на задней стенке корпуса.

Внутренний объем АС 8,5 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, он заполнен звукопоглотителем.

Внутри корпуса на плате смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко- и высокочастотных полос АС. Частоты разделения обеспечиваются фильтрами со стороны НЧ второго порядка, со стороны ВЧ третьего порядка. Частота разделения 5000 Гц.

Принципиальные электрические схемы фильтров 15АС-109 и 15АС-110 представлены на рис. 1.69 и 1.70.

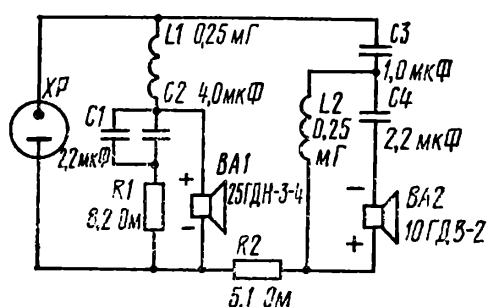


Рис. 1.69. Принципиальная электрическая схема 15АС-109

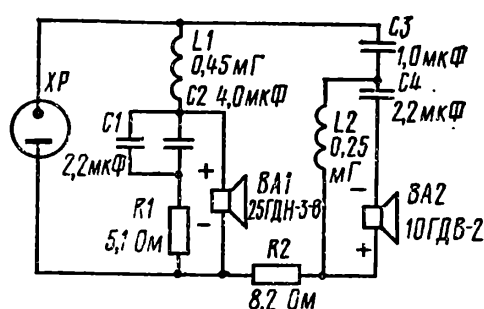


Рис. 1.70. Принципиальная электрическая схема 15АС-110

«ВЕГА» 25АС-109-1 (25АС-109-2)

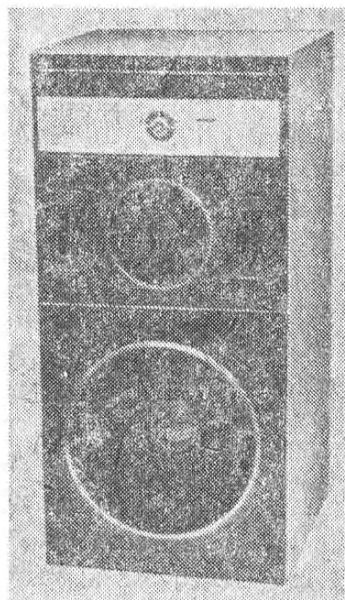


Рис. 1.71. Внешний вид 25АС-109

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 25 ... 35 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный.

Внешний вид представлен на рис. 1.71.

Технические условия: ИС3.843.089 ТУ.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот в условиях свободного поля, Гц	40 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—8
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)	84 (0,31)
Характеристики направленности АС, дБ, определяемые по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):	

в вертикальной плоскости	± 6
в горизонтальной плоскости	± 5
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное зна- чение полного электрического сопротивления), Ом:	
25АС-109-1	4
25АС-109-2	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом:	
25АС-109-1	3,2
25АС-109-2	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	35
Предельная кратковременная мощность, Вт	75
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	15,6
Габариты, мм	580×280×300

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика, фанерованного шпоном ценных пород дерева. Верхняя часть лицевой панели закрыта декоративной пластмассовой накладкой, служащей одновременно декоративным обрамлением для головок СЧ и ВЧ. В акустической системе использован набор головок:

в 25АС-109-1 — 35ГДН-1-4, 20ГДС-4, 10ГДВ-2; в 25АС-109-2 — 35ГДН-1-8, 20ГДС-4, 10ГДВ-2 (головки выпускаются ПО «Вега»).

Головки расположены на лицевой панели АС симметрично относительно вертикальной оси. Все головки закрыты защитными сетками. Головка НЧ обрамлена круглым декоративным фланцем с алмазной проточкой. В верхней части декоративной пластмассовой накладки с левой и правой стороны головки ВЧ расположены шильдики с изображением АЧХ звукового давления АС, ее торговым названием и основными техническими характеристиками. Симметрично относительно места расположения головки СЧ справа и слева на лицевой панели расположены два отверстия, являющиеся выходами фазоинвертора (диаметр 62 мм, длина 200 мм), настроенного на частоту 33 Гц. Акустическая система подключается к усилителю с помощью соединительного шнура, расположенного на задней стенке корпуса, который оканчивается НЧ разъемом.

Внутренний объем АС 32 дм³. Головка СЧ отделена от основного объема специальным герметичным колпаком. Для уменьшения влияния на АЧХ звуко-

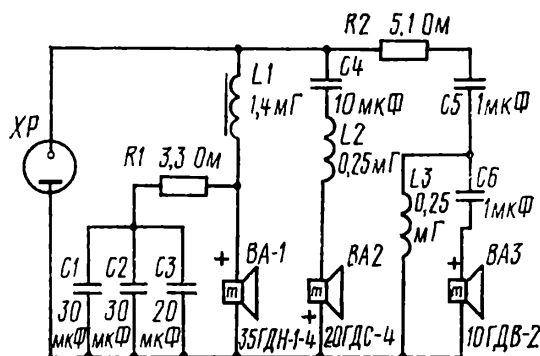


Рис. 1.72. Принципиальная электрическая схема 25АС-109-1

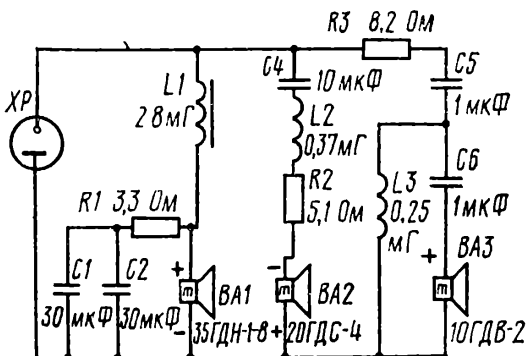


Рис. 1.73. Принципиальная электрическая схема 25АС-109-2

вого давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, он заполнен звукопоглотителем.

Внутри корпуса на плате смонтированы электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение низко-, средне- и высокочастотных полос АС. Электрическое разделение полос обеспечивается фильтрами НЧ второго порядка на частоте 630 Гц, фильтрами ВЧ третьего порядка на частоте 6300 Гц. Принципиальные электрические схемы фильтров 25АС-109-1 и 25АС-109-2 представлены соответственно на рис. 1.72 и 1.73.

«ВЕГА-35» 15АС-111

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 10 ... 35 Вт.

Предпочтительный вариант установки — напольный.

Технические условия: ИС3.843.116 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления представлена на рис. 1.74.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц:

в условиях свободного полупространства	40 ... 25 000
в условиях свободного поля	50 ... 25 000

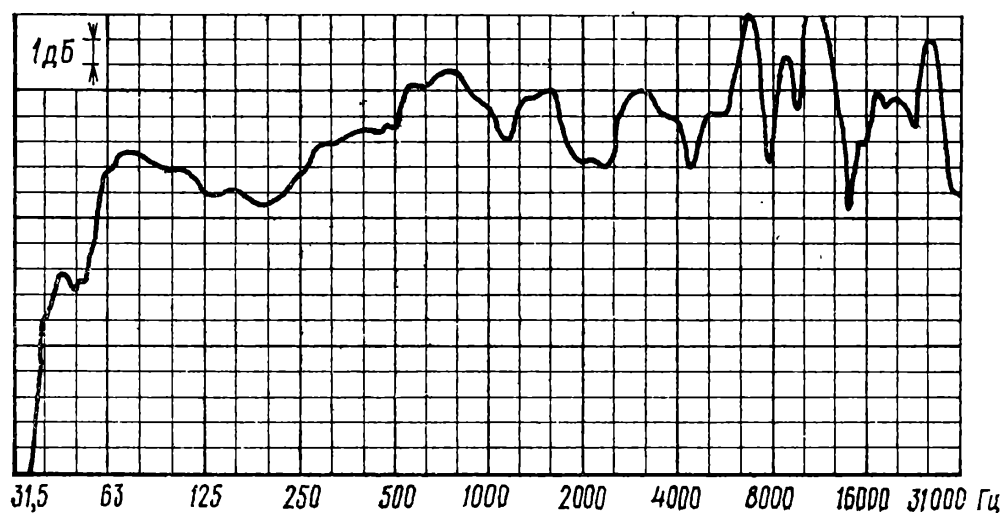


Рис. 1.74. Форма АЧХ звукового давления 15АС-111, измеренной по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ:

в условиях свободного полупространства	—6
в условиях свободного поля	—8

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления

±4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)

88 (0,5)

Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), не более:

в вертикальной плоскости	+4/—6
в горизонтальной плоскости	±4
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	2,0
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 6300	1,0
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное зна- чение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	7,1
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	35
Предельная кратковременная мощность, Вт	100
Предельная долговременная мощность, Вт	50
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг, не более	11,2
Габариты, мм	735×264×230

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика, фанеро-
ванного шпоном ценных пород дерева.

На лицевой панели, вдоль вертикальной оси симметрии, расположены го-
ловки НЧ, СЧ и ВЧ громкоговорителей: 35ГДН-4, 20ГДС-8, 10ГДВ-2, выпус-
каемые ПО «Вега», г. Бердск. Кроме того, головки громкоговорителей обрам-
лены декоративными накладками прямоугольной формы, изготовленными из
пластмассы. В верхней части лицевой панели расположено прямоугольное от-
верстие, закрытое декоративной решеткой и являющееся выходом фазоинверто-
ра. Геометрические размеры фазоинвертора обеспечивают частоту его настрой-
ки 31,5... 40 Гц. Кроме того, на лицевой панели между головками СЧ и ВЧ
расположены два индикатора перегрузки, а между головками НЧ и СЧ — шиль-
дик с наименованием акустической системы.

Внутри корпуса на плате, установленной на основании корпуса, смонтиро-
ваны электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение НЧ, СЧ
и ВЧ полос, а также блок индикации перегрузки, индицирующий электричес-
кую перегрузку головок АС при подаче на вход электрического сигнала, пре-
вышающего по величине паспортную мощность АС.

Частоты разделения полос АС: между головками НЧ и СЧ — 800 Гц, меж-
ду головками СЧ и ВЧ — 6000 Гц.

Принципиальная электрическая схема фильтров и блока индикации пред-
ставлена на рис. 1.75.

На задней стенке корпуса, в нижней части, расположен шильдик с указа-
нием основных технических характеристик АС и специальные клеммы для под-
ключения соединительного кабеля.

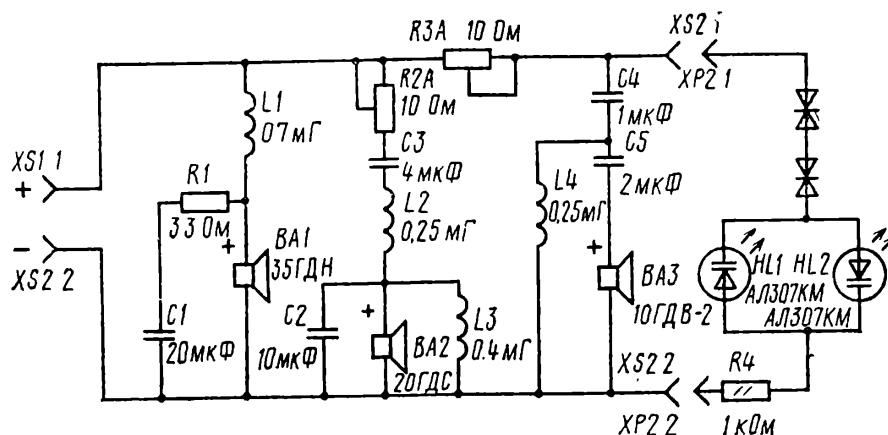


Рис. 1.75. Принципиальная электрическая схема 15АС-111

Нижняя часть, представляющая собой подставку, обеспечивает наклон акустической оси АС на 4—5° от горизонтали, что создает наилучшие условия при прослушивании сидя.

«СТАТИК» 25АСЭ-101

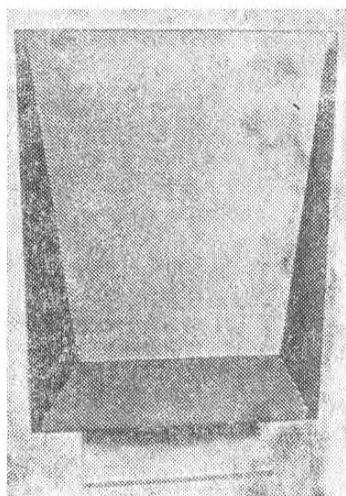


Рис. 1.76. Внешний вид 25АСЭ-101

Изготовитель: ПО «Завод им. М. И. Калинина».

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 25...100 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный. Внешний вид акустической системы представлен на рис. 1.76.

Акустическая система 25АСЭ-101 является первой отечественной широкополосной электростатической системой, представляющей собой вариант пленочного излучателя, мембрана которого управляется силами электростатического поля. Масса мембраны соизмерима с массой соколеблющегося воздуха, поэтому она обеспечивает почти безынерционный режим возбуждения звуковых колебаний в среде, и, в свою очередь, приводит к тому, что звучание АС отличается тембральной чистотой, прозрачностью и точностью воспроизведения музыкальных нюансов.

Технические условия: МД2.940.019 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренной на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.77.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц 45 ... 25 000

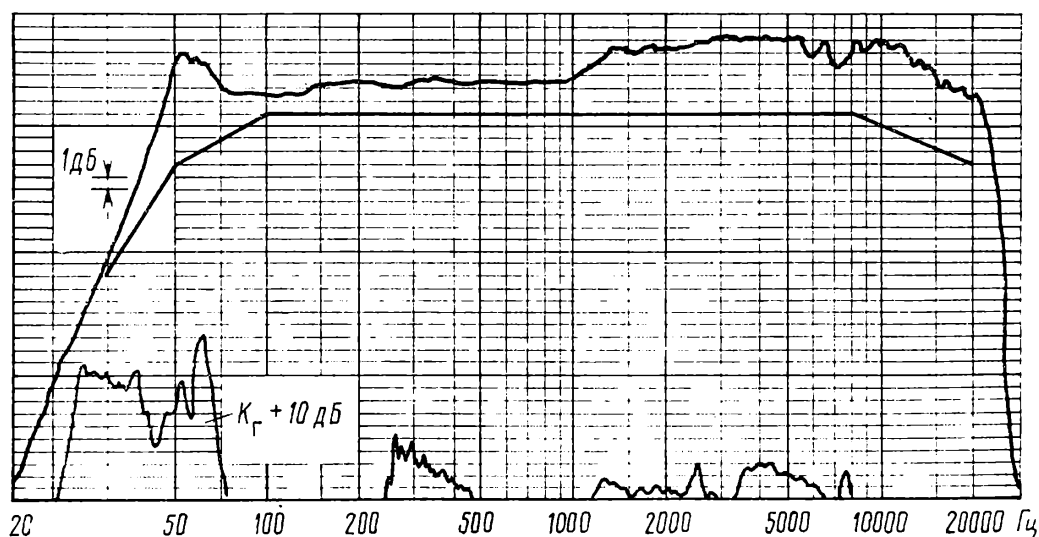


Рис. 1.77. Форма АЧХ звукового давления 25АСЭ-101, измеренной по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления

—8

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 80 ... 12 500, Гц

±2

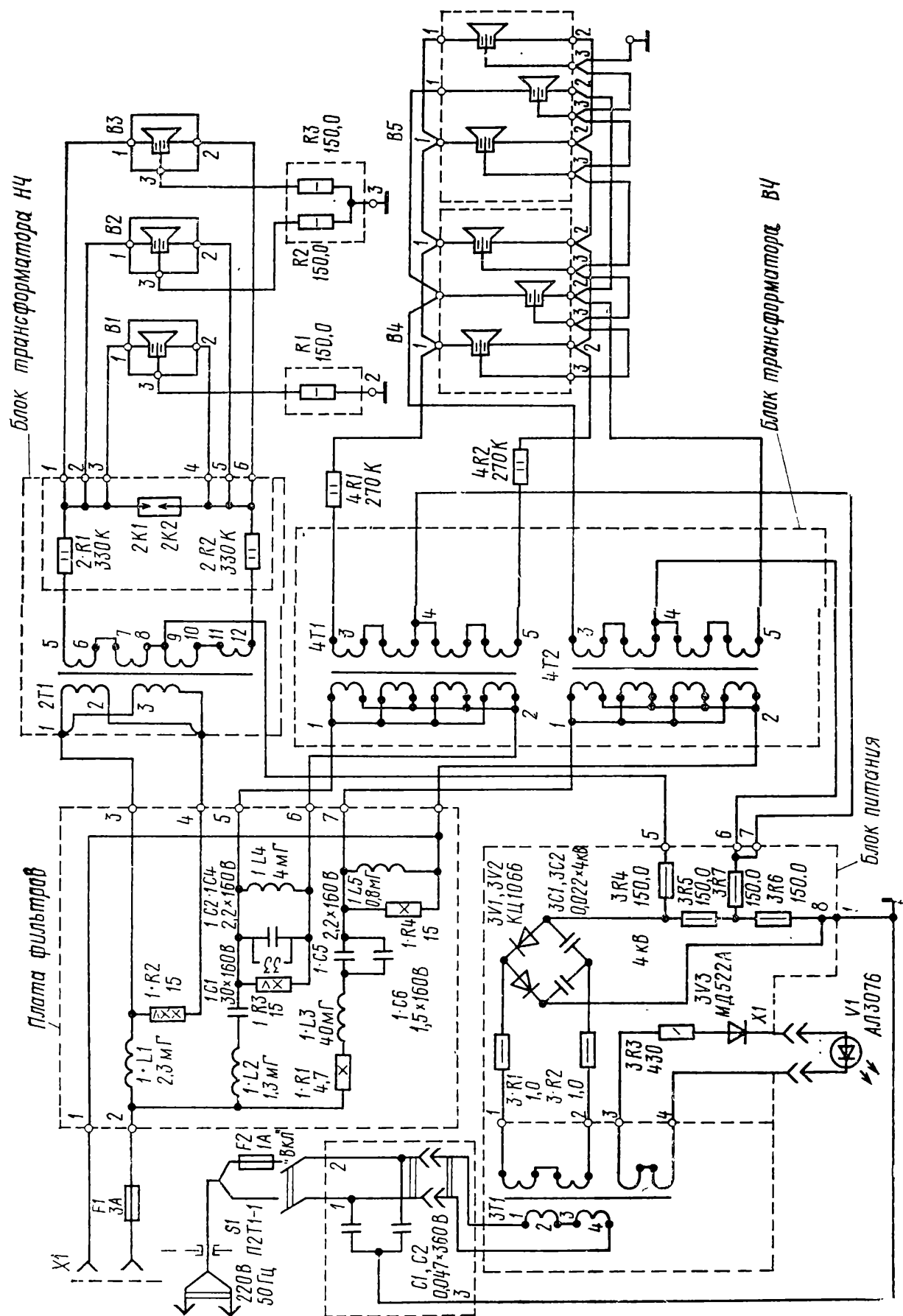


Рис. 1.78. Принципиальная электрическая схема 25АСЭ-101

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	82 (0,25)
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm_{-2}^{+3^\circ}$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), не более:	
в вертикальной плоскости	± 6
в горизонтальной плоскости	± 10
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частотах 250 Гц и выше, не более	0,5
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	100
Масса, кг	25
Габариты, мм	$920 \times 615 \times 365$

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде рамки из металлического профиля, установленной на основании специальной формы.

С передней стороны на рамке закреплены излучатели. Акустическая система содержит три излучателя НЧ и два СЧ—ВЧ. Каждый излучатель представляет собой неразборный пакет из двух перфорированных электродов из стеклотекстолита с прокладками, между которыми натянута металлизированная лавсановая пленка-мембрана.

С передней и задней сторон излучатели закрыты несъемными декоративными рамками со звукопрозрачной тканью. В нижней части рамки, с ее задней стороны, расположен небольшой корпус, содержащий блок преобразователя входного импеданса, совмещенный с разделительными фильтрами. На задней стенке этого корпуса крепятся: предохранители цепи звукового сигнала и цепи питания блока поляризующего напряжения; специальные клеммы для подключения соединительного кабеля, соединяющего АС с выходом усилителя мощности; сетевой провод; декоративный шильдик с указанием основных технических характеристик АС.

На основании системы имеется устройство, позволяющее изменять угол наклона оси излучения по вертикали. На верхней планке рамки расположен выключатель электрической сети и индикатор включения сети. Принципиальная электрическая схема акустической системы представлена на рис. 1.78.

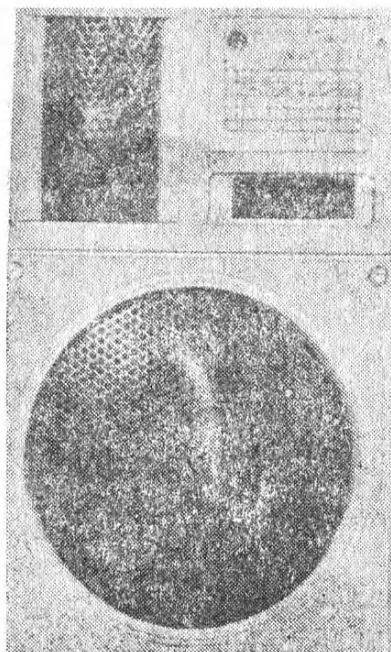


Рис. 1.79. Внешний вид 15АС-213

АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ВТОРОЙ ГРУППЫ СЛОЖНОСТИ

15АС-213

Изготовитель: МЗРИП, г. Муром.

Назначения и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69), обеспечивает приемлемое качество звучания в небольших помещениях. Рекомендуемая мощность бытового усилителя 15...25 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный.

Внешний вид АС представлен на рис. 1.79.
 Технические условия: ЕИЗ.843.013 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления представлена на рис. 1.80.
 Диапазон воспроизводимых частот, Гц 63 ... 20 000
 Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней
 граничной частоте диапазона воспроизводимых частот отно-
 сительно уровня среднего звукового давления —7

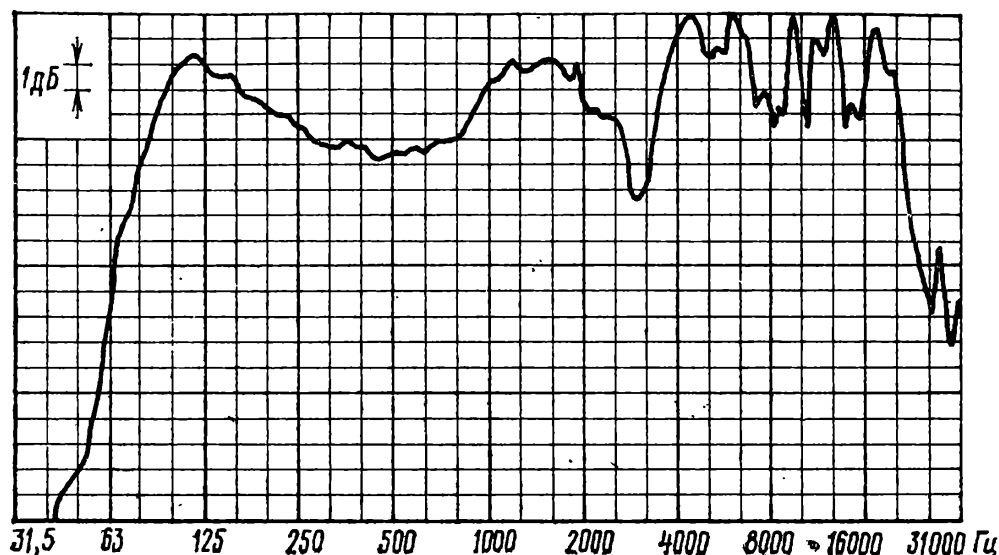


Рис. 1.80. Форма АЧХ звукового давления 15АС-213, измеренной по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100...8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления ± 5
 Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) 82 (0,26)
 Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):
 в вертикальной плоскости, не более ± 5
 в горизонтальной плоскости, не более ± 5
 Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 88 дБ, на частотах, Гц, не более:
 250 ... 1000 2
 1000 ... 2000 2
 2000 ... 6300 2
 Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом 4
 Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом, не менее 3,4
 Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 25
 Вид низкочастотного акустического оформления фазоинвертор
 Масса, кг 4,3
 Габариты, мм $155 \times 178 \times 265$

Особенности конструкции:

Корпус АС прямоугольной формы изготовлен из сплава АЛ-2 методом литья под давлением. Толщина стенок 4 мм. Лицевая панель корпуса закрыта декоративной накладкой толщиной 10 мм из полистирола. Накладка является одновременно обрамлением для НЧ и ВЧ головок громкоговорителей. В состав АС входят головка НЧ — 25ГДН-3-4, головка ВЧ — 6ГДВ-2. Головка НЧ расположена в нижней части АС, а головка ВЧ — в левом верхнем углу лицевой панели. При этом головка ВЧ эллиптической формы установлена большой осью симметрии в вертикальной плоскости, что улучшает характеристику направленности АС в горизонтальной плоскости. Головки громкоговорителя спереди защищены перфорированными металлическими сетками. Кроме того, на лицевой панели расположены: в правом верхнем углу — индикатор перегрузки и шильдик с названием АС и изображением АЧХ звукового давления АС; под шильдиком имеется прямоугольное отверстие фазоинвертора, размерами 10×40 мм.

Внутри корпуса установлена плата блока индикации перегрузки и электрических фильтров, обеспечивающих электрическое разделение НЧ и ВЧ полос АС. Индикация перегрузки осуществляется при подаче на вход АС импульсных сигналов мощностью свыше 25 Вт.

Внутренний объем корпуса заполнен звукопоглощающим материалом, обеспечивающим подавление внутренних резонансов корпуса, что улучшает АЧХ звукового давления и качество звучания АС.

На задней стенке корпуса расположен шильдик с основными техническими характеристиками и разъем для подключения соединительного шнура.

Принципиальная электрическая схема фильтров представлена на рис. 1.81. В конструкции фильтров применены резисторы типа ВС-0,125а, МЛТ-2, конденсаторы типа К73-11, диод КД-582Б и стабилитрон Д814Д. Катушки индуктивности изготовлены на базе Ш-образного сердечника.

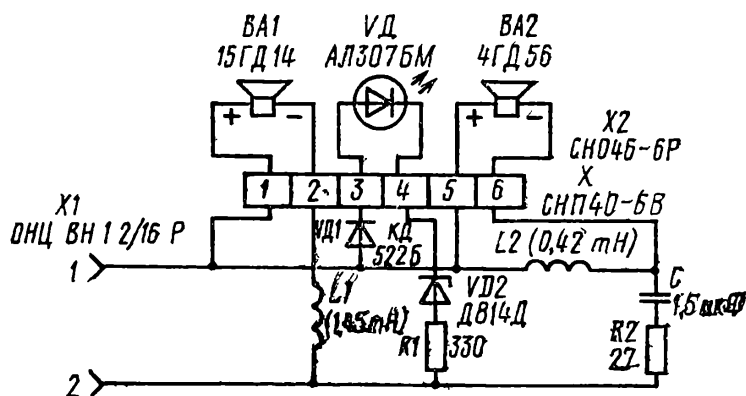


Рис. 1.81. Принципиальная электрическая схема 15АС-213

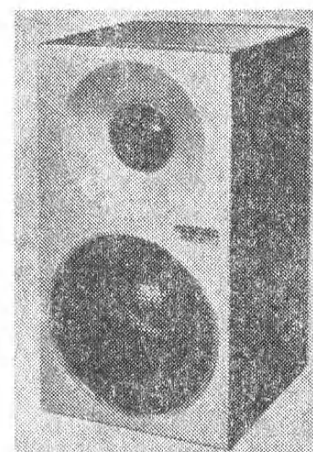


Рис. 1.82. Внешний вид 15АС-214

«ЭЛЕКТРОНИКА» 15АС-214

Изготовитель: ПО «Свет Октября», г. Великий Березный.

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность бытового усилителя 10...25 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный. Внешний вид акустической системы представлен на рис. 1.82.

Технические условия: ЭЧЗ.843.000 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления представлена на рис. 1.83.
 Диапазон воспроизводимых частот, Гц 63 ... 18 000
 Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней
 граничной частоте диапазона воспроизводимых частот отно-
 сительно уровня среднего звукового давления —8



Рис. 1.83. Форма АЧХ звукового давления 15АС-214, измеренной по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления

±6

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)

85 (0,36)

Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

в вертикальной плоскости

+5
—3

в горизонтальной плоскости

+3
—2

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 96 дБ, на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000

1,7

1000 ... 6300

1,8

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом

4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом, не менее

3,2

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

25

Вид низкочастотного акустического оформления

закрытый корпус

Масса, кг

7

Габариты, мм

320×180×180

Особенности конструкции:

Корпус АС прямоугольной формы изготовлен из алюминиевого сплава методом литья под давлением. На лицевой панели, вдоль вертикальной оси симметрии расположены НЧ и ВЧ головки громкоговорителя. Головки НЧ и ВЧ спереди защищены перфорированными металлическими сетками. Головка ВЧ установлена в коническом углублении лицевой панели, которое играет роль рупорка, улучшающего характеристики этой головки. Кроме того, на лицевой панели имеется шильдик с названием системы. Внутри АС, на печатной плате, установлены электрические фильтры, обеспечивающие электрическое разделение НЧ и ВЧ полос акустической системы. Печатная плата с фильтрами крепится внутри к задней стенке АС.

В акустической системе 15АС-214 использован набор головок: НЧ — 25ГДН-4 и ВЧ — 4ГДВ-1. Резонансная частота головки НЧ в корпусе — около 80 Гц.

Принципиальная электрическая схема фильтров представлена на рис. 1.84. В конструкции фильтров применены конденсаторы типа К73-16-63В. В задней стенке снаружи корпуса имеется углубление для соединительного кабеля и переноски АС. Соединительный кабель заканчивается вилкой типа РВНЧ-2-Ш7.

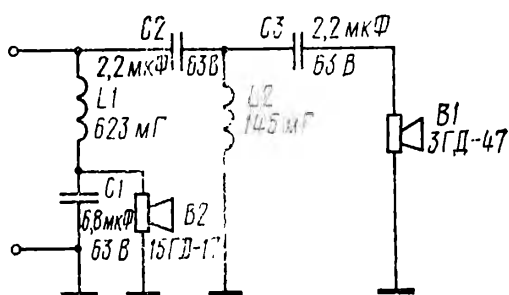


Рис. 1.84. Принципиальная электрическая схема 15АС-214

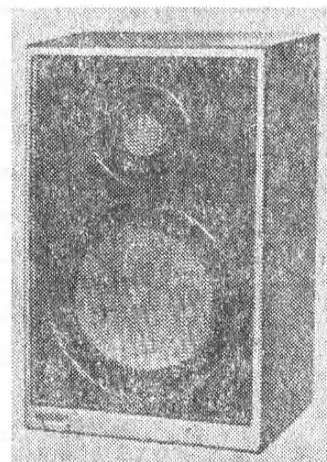


Рис. 1.85. Внешний вид 15АС-216

«ОРБИТА» 15АС-216

Изготовитель: МЗТБ «Янтарь», г. Москва.

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность бытового усилителя 10 ... 15 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.85.

Отличительной чертой акустической системы является применение в НЧ и ВЧ головках громкоговорителя плоских сотовых диафрагм.

Технические условия: ДЛЭЗ.843.004 ТУ.

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренная на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.86.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц

63 ... 25 000

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления

—8

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звуково-

го давления	—3/+4
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	89 (0,56)
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ звукового давления, измеренной по акустической оси АС (0°):	
в горизонтальной плоскости	—4
в вертикальной плоскости	—2
	—4
	—3

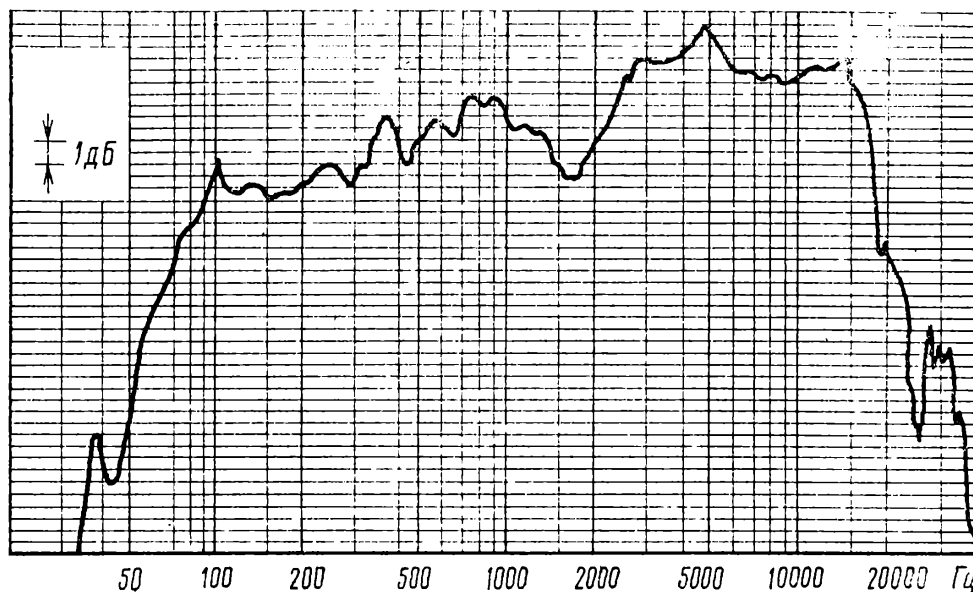


Рис. 1.86. Форма АЧХ звукового давления 15АС-216, измеренной по акустической оси

Гармонические искажения, %, определяемые коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 88 дБ на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000	1,7
1000 ... 2000	1
2000 ... 6300	1

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом 8

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом 6,9

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 15

Вид низкочастотного акустического оформления закрытый корпус

Масса, кг 7

Габариты, мм 380×240×210

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты.

В акустической системе 15АС-216 использован набор головок громкоговорителя: НЧ — 15ГДН-4-8-40 и ВЧ — 10ГДВ-5-8-1000, в которых в качестве излучающих элементов применены плоские сотовые диафрагмы, обладающие высокой жесткостью. Головки установлены на лицевой панели вдоль ее вертикальной оси симметрии. Лицевая панель с установленными на ней головками закрыта декоративной рамкой с металлической перфорированной сеткой. В ниж-

ней части лицевой панели расположен шильдик с указанием названия системы и типа применяемых диафрагм.

Внутренний объем корпуса заполнен звукопоглощающим материалом, обеспечивающим подавление резонансов внутреннего объема корпуса, что улучшает АЧХ звукового давления и качество звучания АС. Резонансная частота головки НЧ в корпусе составляет около 80 Гц. Внутри корпуса установлена печатная плата электрических фильтров, обеспечивающих электрическое разделение низко- и высокочастотных полос АС. На задней стенке корпуса имеется пластмассовая панель со специальными зажимами, обеспечивающими быстрое и надежное подключение соединительного кабеля, а также — шильдик с указанием названия АС и основными электроакустическими характеристиками.

Принципиальная электрическая схема представлена на рис. 1.87. В схеме фильтров применены резисторы типа МЛТ-2 и конденсаторы типа К73-11.

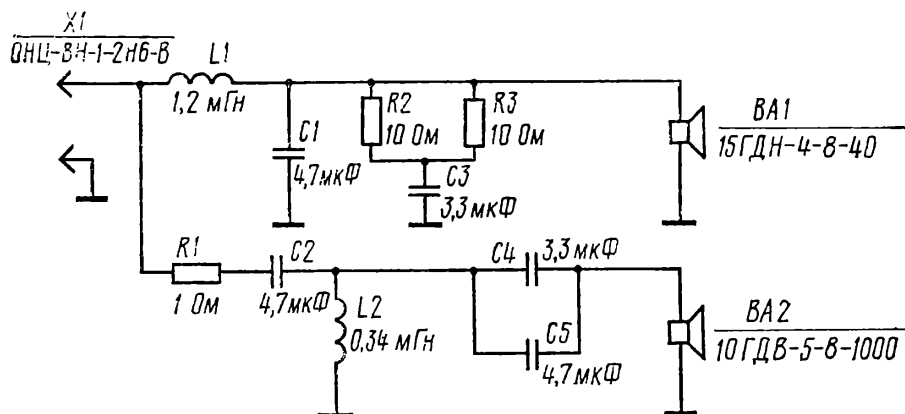
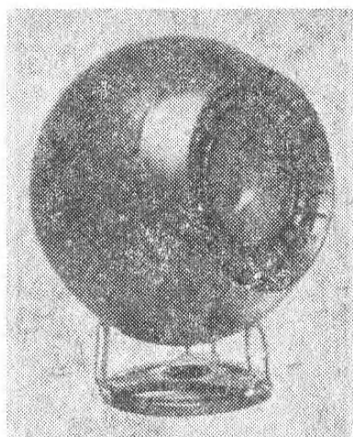


Рис. 1.87. Принципиальная электрическая схема 15АС-216

10АС-213



Изготовитель: завод «Измеритель», г. Смоленск.

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность бытового усилителя 4 ... 10 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.88.

Технические условия: 8В3.843.001 ТУ.

Рис. 1.88. Внешний вид 10АС-213

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	63 ... 20 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—8
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±6
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)	89 (0,56)

Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), не более:

в вертикальной плоскости	14
в горизонтальной плоскости	14
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 88 дБ, на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	4
1000 ... 2000	3
2000 ... 6300	2
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	10
Вид низкочастотного акустического оформления	закрытый ящик
Масса, кг	3,9
Габариты, мм:	
диаметр корпуса	310
высота с подставкой	375

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде сферы, усеченной со стороны установки головки громкоговорителя и изготовленной из алюминиевого сплава АМЦМ-2 методом литья под давлением. Головка громкоговорителя 10ГДШ-2-40, расположенная с лицевой стороны корпуса, закрыта декоративным обрамлением из полистирола, изготовленным методом литья под давлением. Подставка представляет собой пластмассовое кольцо с тремя выступами из металлического прутка. Акустическая система устанавливается на эти выступы.

«S-30» 10АС-221, 10АС-222 («S-30В»)

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

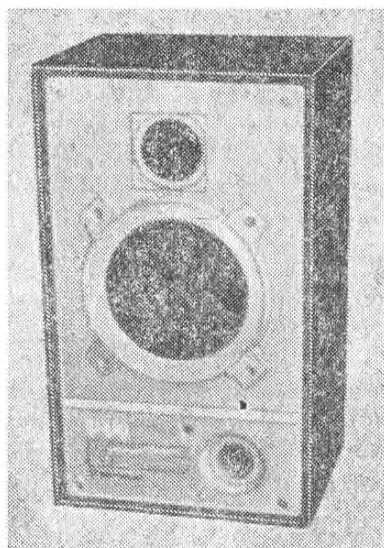


Рис. 1.89. Внешний вид «S-30»

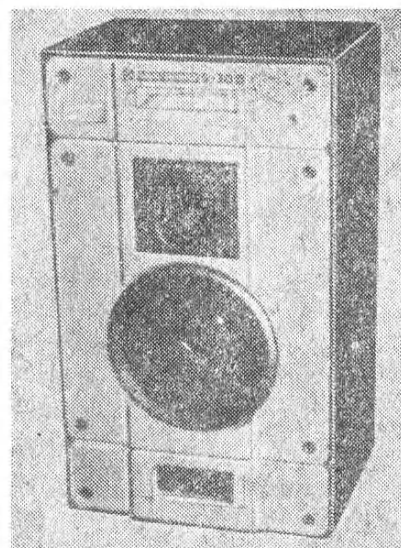
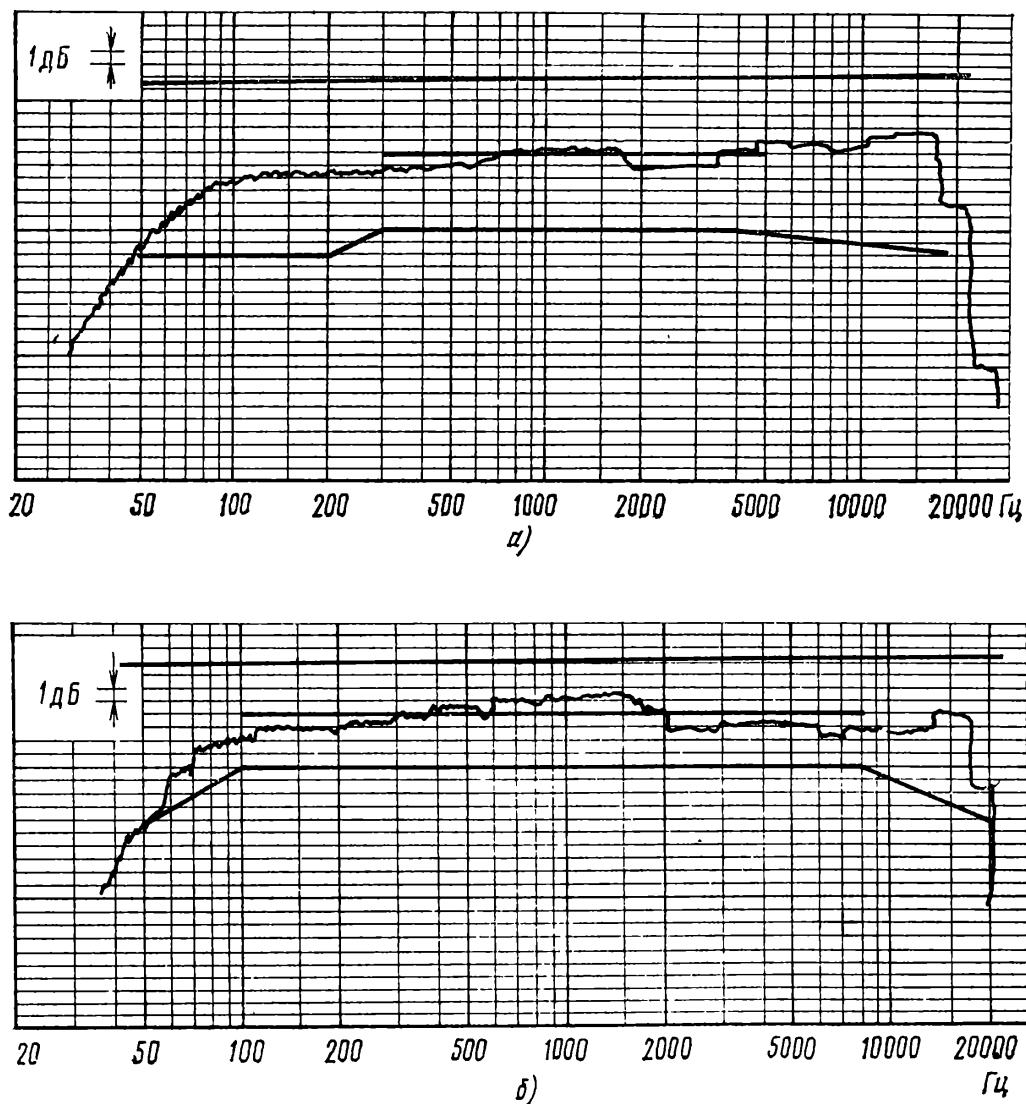


Рис. 1.90. Внешний вид «S-30В»

Технические условия: Сг3.843.047 ТУ (Сг3.843.055 ТУ).

Формы АЧХ звукового давления, измеренных на расстоянии 1 м от АС по их акустической оси, представлены на рис. 1.91. Диапазон воспроизводимых частот (в условиях свободного полупространства), Гц:

«S-30B»



a) «S-30», б) «S-30B»

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления:

«S-30»	±6
«S-30B»	±4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	
«S-30»	84 (0,317)
«S-30B»	85 (0,356)
Характеристики направленности АС, дБ, определяемые по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):	
«S-30»:	
в вертикальной плоскости	± 6
в горизонтальной плоскости	± 6
«S-30B»:	
в вертикальной плоскости	± 8
в горизонтальной плоскости	± 4
Гармонические искажения АС, %, определяются суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ, для АС «S-30» и «S-30B» на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	2
2000 ... 6300	1
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом:	
«S-30»	4
«S-30B»	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом:	
«S-30»	3,2
«S-30B»	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	30
Предельная кратковременная мощность, Вт:	
«S-30B»	300
Вид низкочастотного акустического оформления АС «S-30» и «S-30B»	
.	фазоинвертор
Масса, кг	6
Габариты, мм	364×214×195

Особенности конструкции:

Корпуса всех модификаций АС выполнены в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты, фанерованной шпоном ценных пород дерева. Лицевая панель 10АС-221 отделана пленкой или шпоном, лицевые панели 10АС-222 и «S-30B» закрыты пластмассовыми декоративными панелями разных конструкций черного или серого цвета.

На стыках стенок корпуса с внутренней его стороны установлены элементы, увеличивающие прочность и жесткость корпуса.

В акустических системах «S-30» и «S-30B» использован набор головок 25ГДН-1-8-80 и 6ГДВ-1-16, выпускаемых ПО «Радиотехника». Головки расположены на лицевой панели симметрично относительно вертикальной оси симметрии АС. В верхней части лицевой панели крепится шильдик с изображенными на нем кривой АЧХ звукового давления и названием АС.

В правом верхнем углу устанавливается индикатор перегрузки. В нижней части лицевой панели имеется отверстие («S-30» — диаметром 30 мм; «S-30B» — 27×63 мм), которое является выходным отверстием фазоинвертора, частота настройки которого 50 Гц. На задней стенке АС расположены шильдик с основными техническими характеристиками и колодка с зажимами для подключения соединительного шнура. В верхней части задней стенки расположена скоба, предназначенная для крепления АС к стене.

Принципиальная электрическая схема АС представлена на рис. 1.92. Частота раздела, обеспечиваемая фильтрами между низко- и высокочастотной головками, 5000 ± 500 Гц.

В конструкции фильтров и блока индикации перегрузки применены резисторы типа ВС, МЛТ, СПЗ-38б, СП5-28Б и конденсаторы типа МБГО-2, К50-6, К73-11 и катушки индуктивности на пластмассовых литых каркасах.

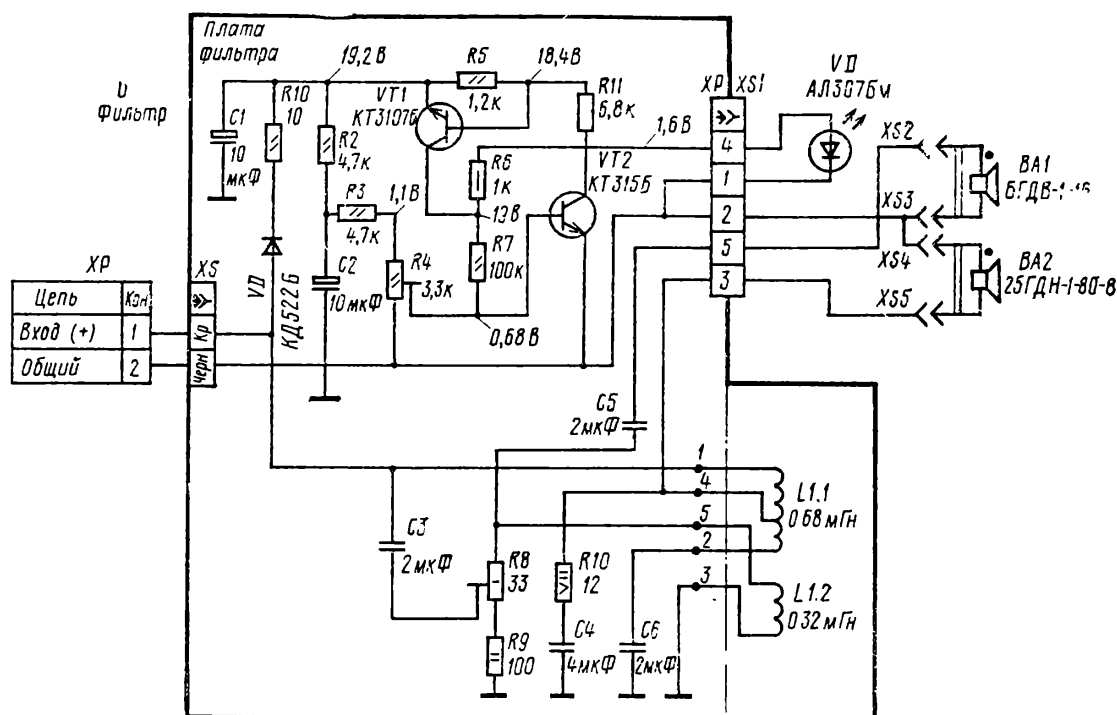


Рис. 1.92. Принципиальная электрическая схема «S-30B»

10АС-230

Изготовитель: Новополоцкий завод «Измеритель».

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ совместно с бытовой радиоэлектронной аппаратурой. По условиям эксплуатации АС относится к исполнению УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69. Внешний вид представлен на рис. 1.93.

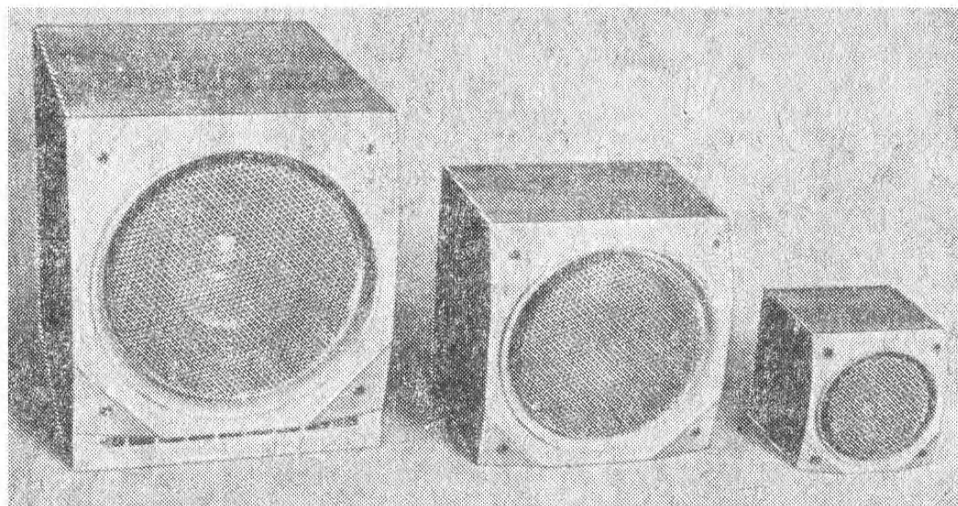


Рис. 1.93. Внешний вид 10АС-230. Блоки НЧ, СЧ и ВЧ

Отличительной особенностью АС является ее блочное исполнение — она состоит из НЧ, СЧ и ВЧ блоков.

Технические условия: АЮР3.832.000 ТУ.

Технические характеристики.

Формы АЧХ звукового давления представлены на рис. 1.94.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц:

НЧ блок	63 ... 3150	(при измерениях в условиях 40 ... 3150 свободного поля)
СЧ блок	1000 ... 6300	(в условиях свободного полупространства)
ВЧ блок	5000 ... 20 000	(в условиях свободного полупространства)

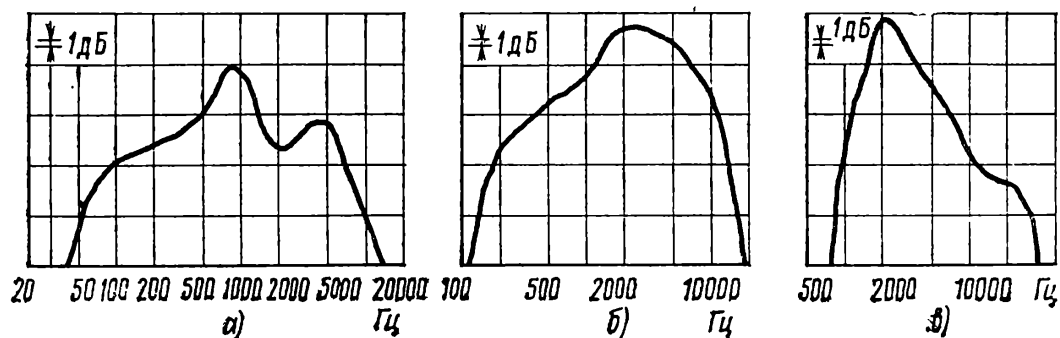


Рис. 1.94. Формы АЧХ звукового давления, измеренных по акустической оси:
а) блока НЧ; б) блока СЧ; в) блока ВЧ

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления

—8

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)

НЧ блок	83 (0,283)
СЧ блок	88 (0,5)
ВЧ блок	88 (0,5)

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при электрической мощности 10 Вт на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000 (НЧ блок)	5
1000 ... 4000 (СЧ блок)	3
6300 ... 10 000 (ВЧ блок)	3

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом:

НЧ блок	4
СЧ блок	4
ВЧ блок	8

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом, не менее:

НЧ блок	3,2
СЧ блок	3,2
ВЧ блок	6,4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт:

НЧ блок	25
СЧ блок	5
ВЧ блок	5

Вид низкочастотного акустического оформления:

фазоинвертор

Масса, кг:

НЧ блок	6

СЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2,5
ВЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1,0
Габариты, мм:														
НЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	245×210×285
СЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	170×170×165
ВЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100×100×95

Особенности конструкции:

Построение акустической системы 10АС-230 основано на принципе частотно-пространственной селекционной звукопередачи. Конструктивно АС состоит из трех отдельных блоков: низкочастотного, среднечастотного и высокочастотного, каждый из которых подключается к соответствующему выходу усилителя типа «Электроника У104».

Блоки построены на базе головок громкоговорителей

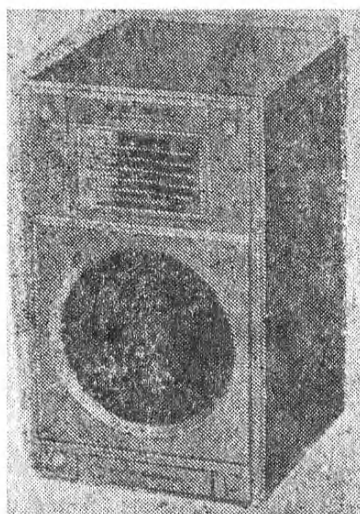
НЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25ГДН-1-4-80
СЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5ГДШ-5
ВЧ блок	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6ГДВ-2

Корпуса блоков отделаны ценными породами дерева. Громкоговорители с лицевой стороны защищены специальными обрамлениями, гармонирующими с внешним видом бытовой радиоаппаратуры.

АКУСТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ТРЕТЬЕЙ ГРУППЫ СЛОЖНОСТИ

6АС-320

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.



Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69) небольших помещений.

Рекомендуемая мощность бытового усилителя 10 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.95.

Технические условия: ИСЗ.843.097 ТУ.

Рис. 1.95. Внешний вид
6АС-320

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	70 ... 16 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления	—8
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 200 ... 4000 Гц относительно уровня среднего звукового давления	±6
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт)	86,5 (0,42)
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под угла-	

ми $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

в вертикальной плоскости	+1,5 —2,0
в горизонтальной плоскости	+7,5 —6,0
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 86 дБ на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	1,1
1000 ... 6300	1,2
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	3,8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	10
Вид низкочастотного акустического оформления	фазоинвертор
Масса, кг	2,8
Габариты, мм	270×160×185

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика. Материал корпуса — древесно-стружечная плита, фанерованная шпоном ценных пород дерева. На лицевой панели, в нижней ее части расположена головка громкоговорителя 10ГДШ-16 производства ПО «Вега», г. Бердск. В верхней части лицевой стороны панели расположено прямоугольное отверстие фазоинвертора. Лицевая панель закрыта декоративной накладкой из пластмассы, окрашенной «под металл». Декоративная накладка служит одновременно обрамлением для головки и отверстия фазоинвертора. Головка защищена спереди металлической перфорированной решеткой черного цвета. Отверстие фазоинвертора закрыто спереди декоративной пластмассовой решеткой, имитирующей акустическую линзу. Над отверстием фазоинвертора расположен шильдик с наименованием АС; в нижней части лицевой панели под головкой расположен шильдик с указанием завода-изготовителя. На задней стенке АС установлены: разъем ОНЦ-ВН-1-1-2/16 (ГОСТ 12368—78) и шильдик с указанием основных электроакустических характеристик АС.

15АС-315

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность бытового усилителя 15 ... 20 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.96.

Отличительной особенностью этой акустической системы является то, что по своей конструкции и техническим характеристикам она относится к классу так называемых систем «мини», обеспечивающих при своих малых габаритах (объеме) приемлемое для небольших помещений воспроизведение низких частот.

Технические условия: Г23.843.058 ТУ

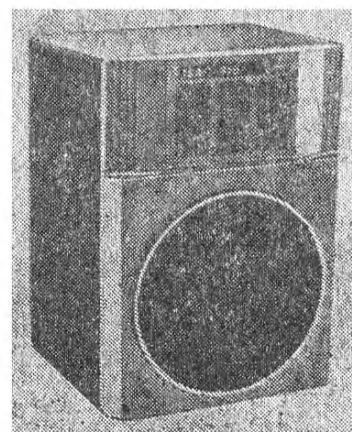


Рис. 1.96. Внешний вид 15АС-315

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренной на расстоянии 1 м от АС по ее акустической оси, представлена на рис. 1.97.

Диапазон воспроизводимых частот, Гц:

в условиях свободного полупространства	63 ... 20 000
в условиях свободного поля	80 ... 20 000

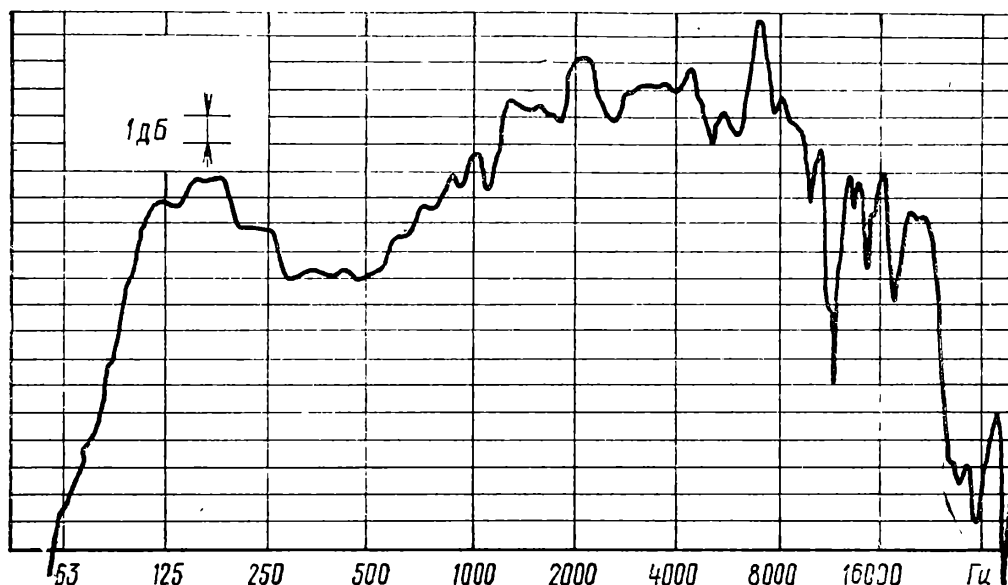


Рис. 1.97. Форма АЧХ звукового давления 15АС-315, измеренной по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот в условиях свободного поля относительно уровня среднего звукового давления

—8

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления

+6
—4

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)

82 (0,25)

Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости, от АЧХ, измеренной по акустической оси (0°), не более:

в вертикальной плоскости	± 6
в горизонтальной плоскости	± 10

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 86 дБ на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000	4
1000 ... 2000	3
2000 ... 6300	3

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом

4

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом, не менее

3,4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

20

Вид низкочастотного акустического оформления

закрытый корпус

Масса, кг 3
 Габариты, мм 210×150×140

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного ящика, изготовленного из пластмассы методом литья под давлением. На лицевой панели, вдоль вертикальной оси симметрии, расположены НЧ и ВЧ головки громкоговорителя: 20ГДН-2 и 6ГДВ-2, выпускаемые заводом «Динамик», г. Гагарин. Вся лицевая панель АС закрыта декоративной накладкой из пластмассы. Накладка является одновременно обрамлением для головок громкоговорителей, которые спереди защищены металлическими перфорированными сетками: головка ВЧ прямоугольной формы и головка НЧ — круглой.

Над головкой ВЧ нанесено название системы.

Внутри корпуса установлена плата электрических фильтров, обеспечивающих электрическое разделение НЧ и ВЧ полос АС. Частота разделения полос 2 кГц, порядок фильтров второй.

Внутренний объем корпуса заполнен звукопоглощающим материалом, обеспечивающим подавление внутренних резонансов корпуса, что улучшает АЧХ звукового давления и качество звучания АС.

На задней стенке корпуса расположено загерметизированное отверстие, через которое выходит соединительный кабель с соединителем типа ОНЦ-ВН-1-2/16-В.

Принципиальная схема фильтров представлена на рис. 1.98. В конструкции фильтров применены резисторы типа МЛТ-2, С5-36В-10, конденсаторы типа МБГО-2-160.

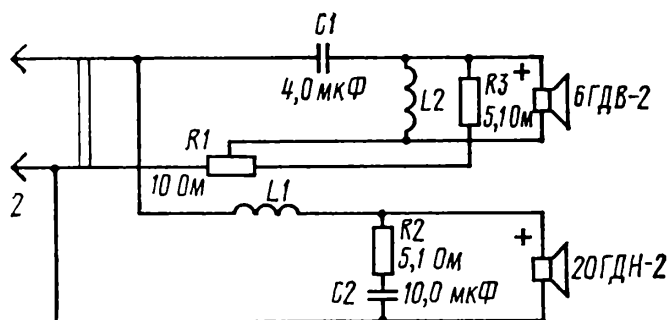


Рис. 1.98. Принципиальная электрическая схема 15АС-315

«S-20B»

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Рекомендуемая мощность бытового усилителя 20 ... 35 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный. Внешний вид акустической системы представлен на рис. 1.99.

Технические условия: ИЦ3.843.760 ТА.



Рис. 1.99. Внешний вид «S-20B»

Технические характеристики:

Форма АЧХ звукового давления, измеренного на расстоянии 1 м от АС по акустической оси, представлена на рис. 1.100. Диапазон воспроизводимых частот (в условиях свободного полупространства), Гц 63 ... 20 000
Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, на нижней граничной частоте относительно уровня среднего звукового давления —8

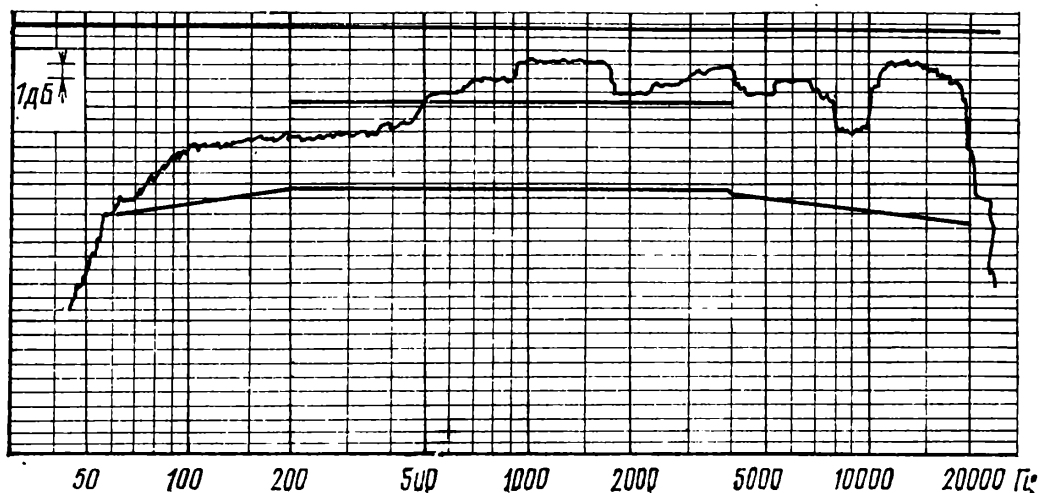


Рис. 1.100. Форма АЧХ звукового давления «S-20B», измеренной по акустической оси

Неравномерность АЧХ звукового давления, дБ, в диапазоне частот 200 ... 4000 Гц относительно уровня среднего звукового давления ± 6

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) 86 (0,4)

Характеристика направленности АС, дБ, измеренная по отклонению АЧХ звукового давления под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 3^\circ$ в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°):

в вертикальной плоскости $\begin{matrix} +5 \\ -15 \end{matrix}$
в горизонтальной плоскости ± 7

Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник (при уровне среднего звукового давления 90 дБ) на частотах, Гц, не более:

250 ... 1000 2,5
1000 ... 2000 2,5
2000 ... 6300 1,5

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом 8

Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом 6,4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 20

Предельная кратковременная мощность, Вт 250

Вид низкочастотного акустического оформления фазоинвертор

Масса, кг, не более 2,6

Габариты, мм $170 \times 294 \times 120$

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного разборного пластмассового ящика. В акустической системе использован набор головок: 25ГДН-1-8-80 и

6ГДВ-1-16, выпускаемых ПО «Радиотехника». Головки обрaмлены общей пластмассовой декоративной накладкой, окрашенной в черный цвет. Накладка крепится к лицевой панели четырьмя декоративными винтами.

Головки НЧ и ВЧ защищены металлическими сетками. Все головки установлены на лицевой панели симметрично относительно вертикальной оси симметрии АС. В верхней части лицевой панели имеется шильдик с изображенными на нем кривой АЧХ звукового давления и названием АС. В нижней части панели расположено прямоугольное отверстие (10×50 мм), которое является выходным отверстием фазоинвертора, частота настройки которого 63 Гц. На задней стенке АС нанесены надписи с основными техническими характеристиками и колодка с зажимами для подключения соединительного шнура.

Внутренний объем АС 4 дм³. Для уменьшения влияния на АЧХ звукового давления и качество звучания АС резонансов внутреннего объема корпуса, он заполнен звукопоглотителем, представляющим собой маты из технической ваты, обтянутые марлей.

Внутри АС расположена плата электрических фильтров. Принципиальная электрическая схема представлена на рис. 1.101. Частота раздела 5000 ± 500 Гц.

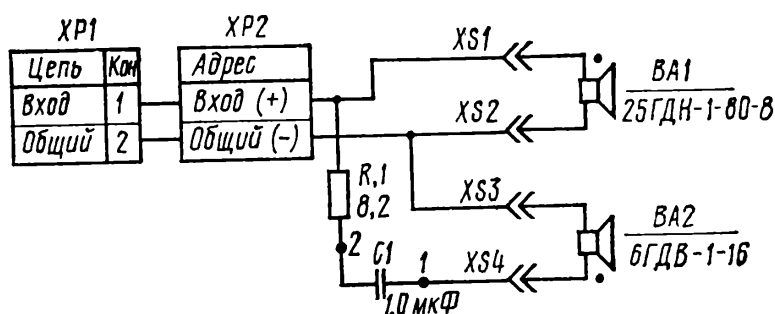


Рис. 1.101. Принципиальная электрическая схема «S-20B»

15АС-306

Изготовитель: опытный завод ВНИИРПА им. А. С. Попова, г. Ленинград.

Назначение и область применения: для воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категории исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Рекомендуемая мощность усилителя 15 Вт. Предпочтительный вариант установки — полочный или настольный. Внешний вид АС представлен на рис. 1.102.

Отличительной особенностью этой акустической системы является то, что по своей конструкции и техническим характеристикам она относится к классу так называемых систем «мини», обеспечивающих при своих малых габаритах (объеме) приемлемое для небольших помещений воспроизведение низких частот.

Технические условия: ИЦ3.843.760 ТУ.

Технические характеристики:

Диапазон воспроизводимых частот, Гц	100 ... 20 000
Неравномерность АЧХ звукового давления на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ	—8
Неравномерность АЧХ звукового давления в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления, дБ	±6

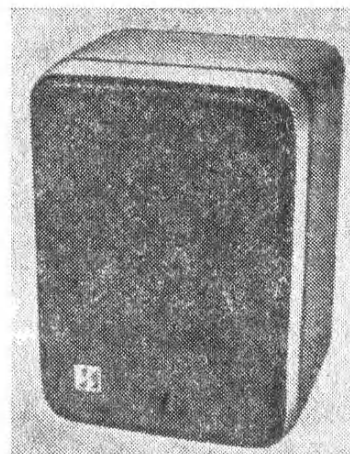


Рис. 1.102. Внешний вид 15АС-306

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ ($\text{Па}/\sqrt{\text{Вт}}$)	78 (0,16)
Характеристика направленности АС, дБ, определяемая по отклонению АЧХ звукового давления, измеренных под углами $25 \pm 5^\circ$ в горизонтальной плоскости и $7 \pm 2^\circ$ в вертикальной плоскости от АЧХ, измеренной по акустической оси АС (0°), не более:	
в вертикальной плоскости	± 8
в горизонтальной плоскости	± 8
Гармонические искажения АС, %, определяемые величиной суммарного характеристического коэффициента гармоник, составляет (при уровне среднего звукового давления 86 дБ), на частотах, Гц, не более:	
250 ... 1000	4
1000 ... 2000	3
2000 ... 6300	3
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	4
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом, не менее	3,2
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	15
Вид низкочастотного акустического оформления	закрытый корпус
Масса, кг	2,6
Габариты, мм	$180 \times 120 \times 115$

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного со скругленными углами ящика, изготовленного из пластмассы методом литья под давлением. На лицевой панели, вдоль вертикальной оси симметрии, расположены НЧ и ВЧ головки громкоговорителя — 15ГД-13 и 3ГДВ-1 (или 6ГДВ-2). Головка НЧ громкоговорителя выпускается опытным заводом ВНИИРПА им. А. С. Попова. Вся лицевая панель АС закрыта декоративной металлической перфорированной сеткой, которая одновременно защищает головки громкоговорителей от повреждений. В левом нижнем углу сетки расположен шильдик с фирменным знаком завода-изготовителя. Внутри корпуса, на задней его стенке, закреплена плата электрических фильтров, обеспечивающих электрическое разделение НЧ и ВЧ полос АС. Плата выполнена из односторонне фольгированного стеклотекстолита, соединение элементов на плате осуществляется печатным монтажом. Принципиальная схема фильтров представлена на рис. 1.103. Частота разделения около 2000 Гц.

В конструкции фильтров применены резисторы типа С5-16В-8Вт, конденсаторы типа К73-17-73В. Катушки индуктивности на каркасах, изготовленных из пластмассы, с «воздушными» сердечниками.

На задней стенке корпуса расположены: шильдик с указанными на нем основными техническими характеристиками АС и разъем типа ОНЦ-ВН-1-2/16р.

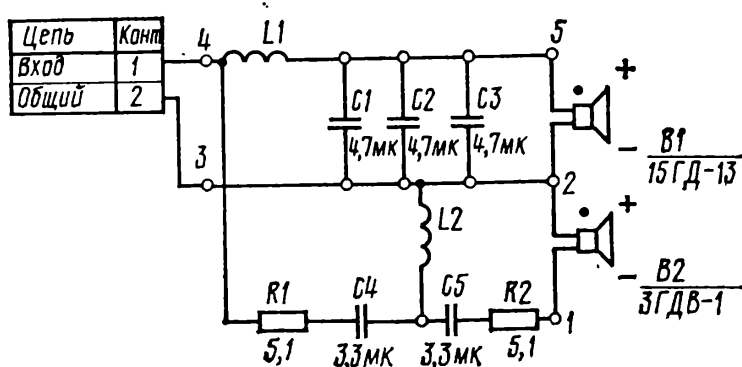


Рис. 1.103. Принципиальная электрическая схема 15АС-306

2. Головки громкоговорителей

Головкой громкоговорителя (ГГ) называется «пассивный электроакустический преобразователь, предназначенный для преобразования электрической формы сигналов звуковой частоты в акустическую» (не содержащий каких-либо дополнительных устройств: корпуса, фильтров и т. д.).

Головки громкоговорителей являются основным звеном, в значительной степени определяющим качество звучания всех видов звуковоспроизводящей аппаратуры (телевизоров, радиоприемников, магнитофонов, выносных акустических систем, концертно-театральной аппаратуры, студийных контрольных агрегатов и др.).

В связи со значительным увеличением объемов выпуска (в Японии ~150 млн. штук в год, США ~100 млн. штук в год, СССР ~60 млн. штук в год) и требованиями к качеству звучания бытовой радиоэлектронной аппаратуры, неизмеримо возросли требования к акустическим характеристикам ГГ. Это обусловило также значительный рост числа их моделей. В настоящее время на зарубежном рынке оно достигает несколько тысяч, отечественная промышленность выпускает более 70 типов, причем они отличаются большим диапазоном изменения конструктивных и электроакустических параметров, например диаметры варьируются от 40 до 500 мм, мощности от 0,1 до 300 Вт и т. д.

Настоящий раздел справочника содержит сведения о выпускаемых отечественной промышленностью ГГ, предназначенных для использования в бытовой радиоэлектронной аппаратуре. В нем приводятся данные об основных элементах конструкции ГГ, о принципах преобразования и электроакустических характеристиках серийно выпускаемых ГГ.

2.1. Основные элементы конструкции

Классификация ГГ может быть произведена по различным признакам. Основные из них: принцип действия, способ трансформации акустической энергии, полоса передаваемых частот, форма диафрагмы, тип акустического оформления, область применения.

Принцип действия (т. е. способ преобразования электрической формы сигнала в акустическую). По этому признаку ГГ подразделяются на электродинамические, электростатические, пьезокерамические, плазменные и др.

Наибольшее промышленное распространение получили электродинамические ГГ, реализуемые в зависимости от формы проводника в трех вариантах: катушечном, ленточном, изодинамическом. Преобразование энергии в электродинамической ГГ основано на взаимодействии:

проводника с током звуковой катушки и поля постоянного магнита: в результате электрические колебания подводимого сигнала звуковой частоты преобразуются в механические колебания диафрагмы ГГ;

колеблющейся диафрагмы ГГ с окружающей средой: в результате возникают акустические колебания.

Принцип устройства катушечной электродинамической головки громкоговорителя показан на рис. 2.1. Головка громкоговорителя состоит из трех

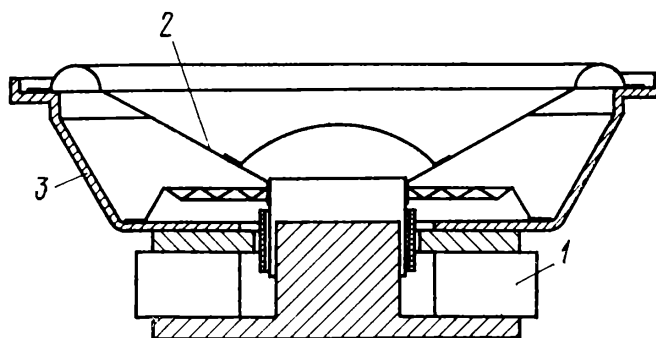


Рис. 2.1. Устройство электродинамической головки громкоговорителя:
1 — магнитная цепь; 2 — подвижная система; 3 — диффузордержатель

основных частей: магнитной цепи 1, подвижной системы 2 и диффузордержателя 3.

Магнитная цепь ГГ может быть выполнена в двух вариантах: экранированном или неэкранированном, в зависимости от требований к аппаратуре, в которой применяется ГГ. Различные варианты экранированных керновых, кольцевых с литыми магнитами и кольцевых с дополнительным экраном и неэкранированных цепей показаны на рис. 2.2.

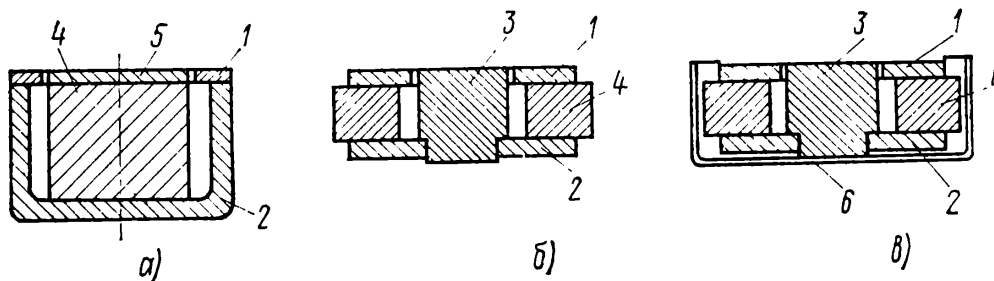


Рис. 2.2. Конструкция магнитной цепи головки громкоговорителя:

а) экранированная цепь с керновым магнитом; б) неэкранированная цепь с кольцевым магнитом; в) цепь с кольцевым магнитом и внешним экраном:

1 — верхний фланец; 2 — нижний фланец (или стакан); 3 — керн; 4 — постоянный магнит; 5 — наконечник; 6 — экран

Магнитная цепь ГГ состоит из элементов магнитопровода — верхнего и нижнего фланцев 1, 2 и керна 3 или верхнего фланца 1, стакана 2 и керна 3 и постоянного магнита 4. Постоянный магнитный поток, создаваемый магнитом с помощью магнитных фланцев и керна, направляется в воздушный рабочий зазор, имеющий вид кольцевой цилиндрической щели между керном и верхним фланцем.

В качестве постоянных магнитов в неэкранированных цепях обычно применяются кольцевые ферритбариевые магниты марки 25БА170, 28РА180, в экранированных используются литые кобальтосодержащие или редкоземельные магниты, например марки ЮН13ДК24 и др. Для изготовления деталей магнитопровода обычно применяют мягкую электротехническую сталь марки 10832 или конструкционную сталь марки Ст.10.

Следует отметить, что эффективность работы ГГ как электромеханического преобразователя характеризуется произведением индукции магнитного поля в зазоре на длину проводника (т. е. длину провода звуковой катушки). На величину индукции и структуру распределения магнитного поля влияет ширина и высота рабочего зазора, конфигурация фланцев и керна, а также объем и марка постоянного магнита.

Подвижная система ГГ (рис. 2.3) включает в себя подвес 1, конический диффузор или купольную диафрагму 2, центрирующую шайбу 3, пылезащитный колпачок 4, звуковую катушку 5, гибкие выводы 6.

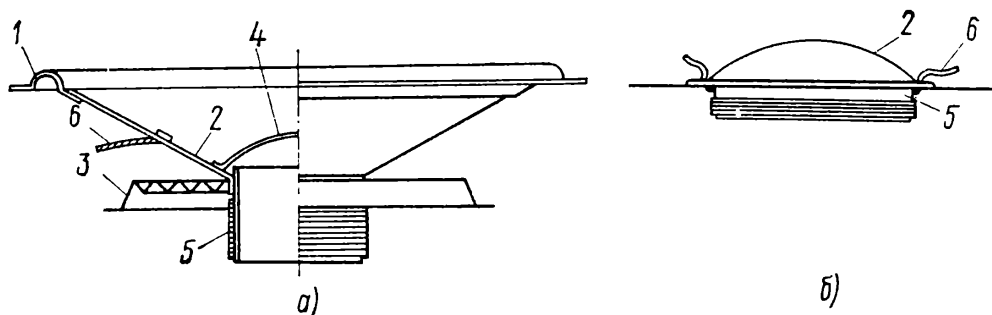


Рис. 2.3. Конструкция подвижной системы головки громкоговорителя: а) с коническим диффузором; б) купольной диафрагмой:

1 — подвес; 2 — диффузор (диафрагма); 3 — центрирующая шайба; 4 — пылезащитный колпачок; 5 — звуковая катушка; 6 — гибкие выводы

Подвес 1 имеет вид гофрированной кольцевой оболочки, обладающей большой гибкостью в осевом направлении, что позволяет диффузору совершать осевые колебания с большой амплитудой смещения. Подвес отливается вместе с диафрагмой из бумажной массы или изготавливается из специальных мягких материалов (резины, пенополиуретана и др.).

Диафрагма (диффузор) 2 представляет собой, как правило, упругую оболочку вращения (конусную, купольную или плоскую), в которой под действием осевой механической силы со стороны катушки возникают колебания, возбуждающие колебания воздушной среды и излучающие звук. В настоящее время в большинстве серийно выпускаемых ГГ используются диффузоры из естественных целлюлозных материалов, обладающих удачным сочетанием физико-механических параметров. В последние годы стали активно применяться в качестве материалов для диафрагм (диффузоров) полимерные, сотовые, металлические и композитные материалы.

Центрирующая шайба 3 представляет собой гофрированную мембрану, которая обеспечивает центровку звуковой катушки в зазоре, препятствует возникновению крутильных колебаний, позволяя совершать диафрагме большие смещения в осевом направлении. Центрирующие шайбы обычно изготавливаются из хлопчатобумажной ткани, батиста или шифона, пропитанных бакелитовым лаком.

Пылезащитный колпачок 4 — купольная или плоская мембрана, которая предохраняет зазор от попадания пыли и выполняет роль дополнительного ребра жесткости на диафрагме. Изготавливается обычно из бумажной массы, ткани или металлической фольги.

Звуковая катушка 5 представляет собой цилиндрический каркас с намотанным в несколько слоев изолированным проводником. При пропускании по звуковой катушке, помещенной в радиальный цилиндрический зазор магнитной цепи, переменного тока на нее будет действовать механическая сила, под действием которой возникают колебания звуковой катушки и связанной с ней диафрагмы. Каркас катушки обычно изготавливается из кабельной бумаги или металлической фольги, в качестве проводника используется медный или алюминиевый провод в эмалированной изоляции марки ПЭВ, ПЭТВ и т. д.

Гибкие выводы 6 соединяют проводник звуковой катушки с выходными соединительными клеммами ГГ. Для гибких выводов используются провода марок ШЗГ-0,5; ШЗГ-1,0 и др.

Диффузородержатель служит для соединения магнитной цепи и подвижной системы и обеспечивает крепление ГГ в корпусе той аппаратуры, где она используется. Диффузородержатели обычно изготавливаются методом штамповки из стали или методом литья из силумина. Форма, размеры, число установочных отверстий и т. д. диффузородержателя обуславливаются требованиями ОСТ 4.383.001—85 на габариты и установочные размеры ГГ и требованиями технических условий.

Все элементы подвижной системы и магнитной цепи оказывают существенное влияние на электроакустические характеристики и качество звучания ГГ, поэтому выбор их конструктивных и физико-механических параметров является основной проблемой при разработке громкоговорителей.

Как уже отмечалось выше, электродинамические ГГ, кроме катушечного, изготавливают в ленточном и изодинамическом варианте. В ленточных ГГ тонкая металлическая гофрированная ленточка помещена в магнитное поле между полюсами магнита, она служит одновременно и проводником тока и излучающим элементом. В отечественной промышленности ленточные ГГ распространения не получили, так как они требуют применения согласующих трансформаторов (из-за низкого сопротивления ленточки) и большого объема магнитов.

В изодинамических ГГ (ортодинамических, излучателях Хейла) в качестве излучающего элемента используется тонкая мембрана из диэлектрической пленки, на которую методом напыления или травления наносится проводник в виде прямоугольной или круглой спирали (ортодинамический). Из отечественных моделей изодинамических излучателей серийно выпускается 10 ГИ-1. Разновидностью изодинамических излучателей является излучатель Хейла, где в качестве излучающего элемента используется гофрированная мембрана.

на с нанесенным проводником специальной формы. Несколько отечественных моделей таких ГГ в настоящее время внедряется в промышленность.

Кроме электродинамических наибольшее промышленное распространение получили электростатические громкоговорители: излучающим элементом в них является тонкая металлизированная пленка, толщиной порядка 6...10 мкм, помещенная между перфорированными электродами из металлизированного диэлектрика. Между мембраной и электродами приложено постоянное поляризующее напряжение. Переменное звуковое напряжение, под действием которого мембрана колеблется и излучает звук, подводится через понижающий трансформатор к неподвижным электродам. В зарубежной промышленности выпускается несколько десятков моделей такого типа громкоговорителей. Отечественная серийная модель используется в системе 25АСЭ-101.

Остальные типы нединамических ГГ (пьезокерамические, плазменные и др.) отечественной промышленностью еще не освоены, хотя на зарубежном рынке имеется ряд фирм, специализирующихся на выпуске таких моделей.

Способ трансформации акустической энергии. Головки громкоговорителей, у которых поверхность диафрагмы излучает звук непосредственно в окружающую среду, называются громкоговорителями прямого излучения. В том случае, когда диафрагма излучает звук в предрупорную камеру, где происходит трансформация скорости звукового давления, громкоговоритель называется рупорным (узкогорлым).

Полоса передаваемых частот. По этому признаку ГГ разделяются на широкополосные, низкочастотные, среднечастотные, высокочастотные.

Форма диафрагмы. Головки громкоговорителей разделяются на конусные, купольные и плоские.

Тип акустического оформления. Различают головки громкоговорителей для акустических систем: открытых, закрытых, с фазоинвертором, пассивным излучателем и т. д.

Область применения. В современной звукотехнике головки громкоговорителей используются в разнообразной аппаратуре: для переносной и стационарной массовой радиоаппаратуры (телевизоры, приемники, магнитофоны), для высококачественных (категории Hi-Fi) бытовых акустических систем, аппаратуры для озвучивания, концертно-театральной и студийной аппаратуры, абонентских громкоговорителей и т. д.

Наибольшее распространение в серийном производстве (с объемом десятки млн. штук в год) получили электродинамические ГГ катушечные конусные (диффузорные) или купольные прямого излучения.

2.2. Основные характеристики. Методы измерений

Требования к электроакустическим параметрам на головки громкоговорителей и методам их измерений приведены в отечественных и международных стандартах.

Стандартом [2.1] на головки громкоговорителей предусмотрены следующие характеристики: номинальный диапазон частот, уровень характеристической чувствительности, неравномерность АЧХ, номинальное электрическое сопротивление, предельная шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности, полный коэффициент гармонических искажений на частотах, входящих в номинальный диапазон, номинальное среднее звуковое давление.

В целом методы измерений электроакустических характеристик и характеристик электрической мощности, рассмотренные выше для акустических систем, применяются и для ГГ. Однако имеются и некоторые отличия. Так, в ГГ нормируется *эффективный рабочий диапазон частот* ГГ, т. е. диапазон частот, в котором заданы электроакустические характеристики ГГ. Номинальный эффективный рабочий диапазон частот ГГ (за исключением ГГ для выносных АС) ограничивается суммарной неравномерностью АЧХ, не превосходящей обычно 14 дБ. Кроме того, для оценки нелинейных искажений в ГГ применяется полный коэффициент гармонических искажений в отличие от полного характерис-

тического коэффициента гармонических искажений для АС на заданной частоте. Полный коэффициент гармонических искажений

$$K_{\Gamma} = \sqrt{\sum_{n=1}^{\infty} K_{\Gamma n}^2}.$$

Полный коэффициент гармонических искажений измеряется по схеме рис. 2.4 при подведении к ГГ рабочей мощности — электрической мощности, соответствующей среднему номинальному звуковому давлению, нормируемому для ГГ в зависимости от назначения. При этом под *номинальным средним звуковым давлением* следует понимать установленное в технических условиях на ГГ среднее звуковое давление в заданном диапазоне частот, приведенное к расстоянию 1 м от ГГ.

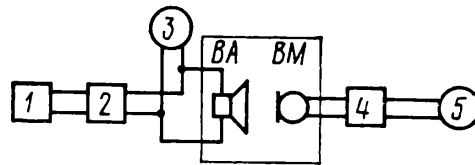


Рис. 2.4. Схема измерений полного коэффициента гармонических искажений. 1 — генератор; 2 — усилитель мощности; 3 — электронный вольтметр; 4 — микрофонный усилитель; 5 — измеритель нелинейных искажений; ВА — контролируемый громкоговоритель; ВМ — измерительный микрофон

Измерения электроакустических параметров ГГ, как и АС, проводят в звукомерной заглушенной камере, при этом ГГ устанавливается обычно в акустическом оформлении, в котором она предназначена работать. Допускается также проводить измерения в стандартном акустическом экране либо испытательном ящике. Способ установки ГГ, при котором проводятся конкретные измерения, указывается в технических условиях.

Как электродинамический преобразователь, ГГ характеризуется рядом электромеханических параметров, обычно называемых в литературе параметрами Тия — Смолла. Эта система параметров позволяет проанализировать работу ГГ в АС различного типа (закрытых, открытых, с фазоинвертором и др.), а также по заданным электроакустическим и массогабаритным характеристикам АС выбрать соответствующую ГГ. К группе параметров Тия — Смолла относятся: активное сопротивление звуковой катушки ГГ R_0 (обычно измеряемое омметром), минимальное значение модуля полного электрического сопротивления ГГ $|z|_{\min}$, частота основного резонанса ГГ f_0 , электрическая Q_z , механическая Q_m и полная Q_n добротности ГГ, эквивалентный объем ГГ $V_{\text{эк}}$, коэффициент электромеханической связи B_l , полная масса M подвижной системы ГГ (с учетом присоединенной массы воздуха), гибкость C элементов подвижной системы ГГ, акустическое сопротивление потерь R подвижной системы ГГ, коэффициент полезного действия η_0 и др.

Исходной для определения параметров Тия — Смолла ГГ является частотная характеристика модуля полного электрического сопротивления, которую измеряют по схеме рис. 2.5,а. Сопротивление резистора R_1 должно быть не более 0,05 предполагаемого минимального значения модуля полного электрического сопротивления громкоговорителя в заданном диапазоне частот. Частотную зависимость уровня напряжения на резисторе R_1 измеряют при включенном громкоговорителе. Затем переключателем S включают резистор R_2 , значение сопротивления которого должно быть определено с погрешностью не более 1 % и находиться в пределах от минимально допустимого значения модуля полного электрического сопротивления громкоговорителя до номинального электрического сопротивления громкоговорителя. На том же бланке регистрируют частотную зависимость уровня напряжения на резисторе R_1 при включенном резисторе R_2 .

Модуль полного электрического сопротивления громкоговорителя, Ом, на фиксированной частоте определяют по формуле

$$|z| = R_2 \cdot 10^{(N_{R_2} - N_{г.г})/20},$$

где N_{R_2} — уровень напряжения на резисторе R_1 при включенном резисторе R_2 , дБ; $N_{г.г}$ — уровень напряжения на резисторе при включенной ГГ, дБ; R_2 — сопротивление резистора R_2 , Ом.

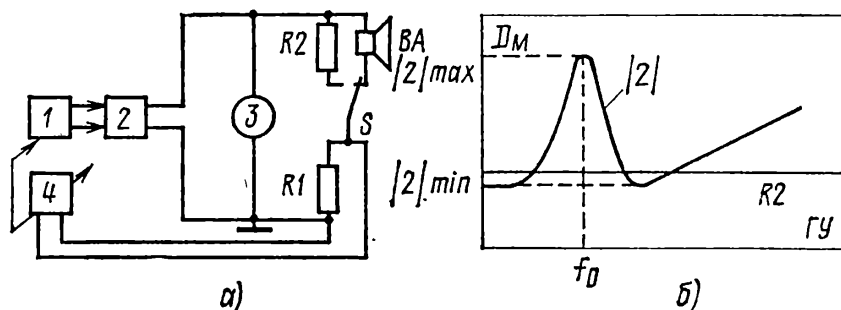


Рис. 2.5. Частотная характеристика модуля полного электрического сопротивления: а) схема измерений; б) типичная форма характеристики:

1 — генератор; 2 — усилитель мощности; 3 — электронный вольтметр; 4 — регистрирующее устройство; R_1 , R_2 — резисторы; BA — контролируемый громкоговоритель, S — переключатель

На рис. 2.5,б приведена типичная характеристика модуля полного электрического сопротивления ГГ, по данным которой могут быть определены $|z|_{max}$ и $|z|_{min}$.

Под частотой основного резонанса f_0 ГГ понимается частота возбуждающего синусоидального сигнала, при которой значение модуля полного электрического сопротивления ГГ имеет свой первый максимум (при возрастании частоты). Частоту основного резонанса ГГ измеряют без акустического оформления в любом помещении по схеме рис. 2.6,а. Медленно повышая

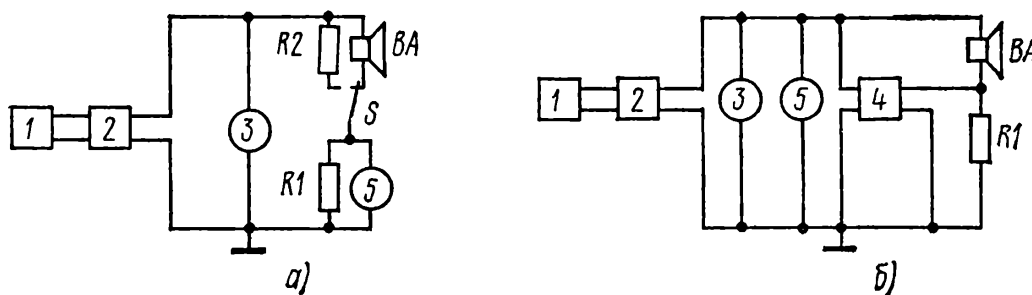


Рис. 2.6. Схема измерений частоты основного резонанса: а) по модулю полного электрического сопротивления; б) фазовый метод измерений:

1 — генератор; 2 — усилитель мощности; 3, 5 — электронные вольтметры; 4 — измеритель разности фаз; R_1 , R_2 — резисторы; BA — контролируемая головка громкоговорителя; S — переключатель

частоту генератора, определяют то ее значение, при котором электронный вольтметр показывает первый по частоте минимум напряжения. Данная частота является частотой основного резонанса ГГ.

Частота основного резонанса ГГ с существенно задемпфированной подвижной системой может быть определена по схеме рис. 2.6,б, в которой сопротивление R_1 должно быть не менее, чем в 20 раз меньше предполагаемого значения модуля полного электрического сопротивления ГГ в заданном диапазоне частот. При медленном повышении частоты по частотомеру определяют то ее значение, при котором измеритель разности фаз показывает первое нулевое значение. Это значение частоты и является частотой основного резонанса ГГ.

Под добротностью ГГ понимают меру затухания свободных колебаний подвижной системы ГГ, определяемую отношением реактивной составляющей механического сопротивления подвижной системы ГГ на частоте основного резонанса к активной составляющей. Различают механическую Q_m , электрическую Q_e и полную добротность Q_n ГГ. Механическая добротность ГГ определяется потерями в механических элементах подвижной системы ГГ, а также потерями на излучение, электрическая добротность ГГ — наличием тока противоЭДС в электрической цепи ГГ в режиме короткого замыкания. Под полной добротностью ГГ понимают добротность, обусловленную суммарным влиянием механических потерь и тока противоЭДС в электрической цепи головки. Согласно [2.2] добротности ГГ могут быть определены по формулам:

$$Q_m = \sqrt{f_1 f_2} \sqrt{|z|_{\max}/R_0}/(f_2 - f_1), \quad Q_e = Q_n Q_m/(Q_m - Q_n),$$

$$Q_n = \sqrt{f_1 f_2} \sqrt{R_0/|z|_{\max}}/(f_2 - f_1),$$

где частоты f_1 и f_2 подлежат измерению. Схема измерений приведена на рис. 2.7, в которой сопротивление резистора R_1 должно не менее, чем в 20 раз, пре-

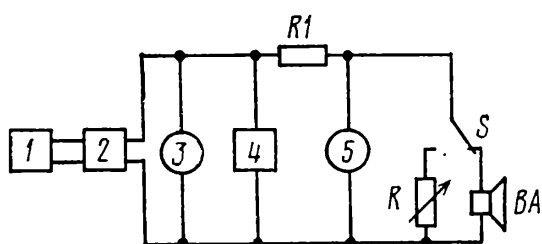


Рис. 2.7. Схема измерения для определения добротности головки громкоговорителя:

1 — генератор; 2 — усилитель мощности; 3, 5 — электронные вольтметры; 4 — электронно-счетный частотомер; R_1 — резистор; R — магазин сопротивлений; S — переключатель; BA — контролируемая головка громкоговорителя

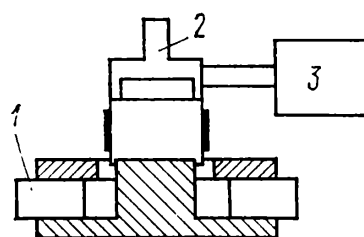


Рис. 2.8. Схема измерения в рабочем зазоре магнитной цепи:

1 — магнитная цепь; 2 — измерительная катушка; 3 — милливеберметр

вышать модуль полного электрического сопротивления $|z|_{\max}$ ГГ на частоте основного резонанса f_0 . При включенной ГГ плавно повышают частоту генератора до первого максимального показания вольтметра. Затем ГГ заменяют магазином сопротивлений и на частоте f_0 изменением его сопротивления достигают повторения максимального показания вольтметра, определяя таким образом значение $|z|_{\max}$. Затем снова подключают ГГ и, изменяя частоту генератора, определяют частоты f_1 и f_2 , удовлетворяющие условию $f_1 < f_0 < f_2$, при которых напряжения на ГГ равны $U_{1,2} = U_{\max} \sqrt{R_0/|z|_{\max}}$.

Под эквивалентным объемом ГГ $V_{\text{эк}}$ понимают закрытый объем воздуха, имеющий гибкость на площади излучающего отверстия громкоговорителя, равную гибкости подвижной системы ГГ. Эквивалентный объем ГГ определяют по формуле

$$V_{\text{эк}} = V_{\text{я}} (f_{0,\text{я}}^2 / f_0^2 - 1),$$

где $V_{\text{я}}$, $f_{0,\text{я}}$ — объем испытательного ящика и резонансная частота ГГ в этом ящике соответственно.

При этом резонансную частоту ГГ без акустического оформления и в оформлении (с объемом $V_{\text{я}}$) измеряют одним и тем же способом. Испытательный ящик должен быть закрытым и иметь твердые гладкие стенки. Объем испытательного ящика должен быть таким, чтобы частота основного резонанса головки громкоговорителя, установленной в закрытый ящик, повысилась в 1,2—1,8 раза относительно основного резонанса ГГ без акустического оформления. При измерениях должна быть обеспечена герметичность замыкаемого головкой объема.

Важной характеристикой ГГ является коэффициент электро механической связи Bl , определяемый как произведение индукции магнитного поля B по длине намотки звуковой катушки ГГ на длину проводника l звуковой катушки ГГ. Данный коэффициент характеризует эффективность электро механического преобразования энергии электродинамической системы ГГ и может быть определен по электрическим входным характеристикам (резонансной частоте, добротности и др.) ГГ или приближенно оценен по измеренному среднему значению индукции в рабочем зазоре магнитной цепи и длине проводника звуковой катушки ГГ. На рис. 2.8 приведена схема измерения среднего значения индукции в зазоре магнитной цепи ГГ.

Измерение индукции магнитного потока в рабочем зазоре ГГ проводится с помощью дифференциальной измерительной катушки 2, имеющей две секции витков (по n витков в каждой секции). Высота катушки выбирается равной высоте рабочего зазора магнитной цепи 1. Концы дифференциальной измерительной катушки присоединяются к милливеберметру 3. При измерении катушку погружают в зазор магнитной цепи, снимая при этом отсчет по шкале милливеберметра. При быстром извлечении измерительной катушки из зазора, в ней наводится ЭДС, которая регистрируется по отклонению стрелки милливеберметра. При измерениях, проводимых таким образом, индукция, Тл,

$$B = C_{\Pi} \Delta / Sn,$$

где Δ — разность отсчетов по шкале милливеберметра, дел.; S — площадь боковой поверхности измерительной катушки, м²; n — число витков в секции; $C_{\Pi} = 10^{-4}$ Вб/дел. — постоянная прибора.

По полученным выше данным можно рассчитать остальные параметры ГГ: гибкость, полную массу, акустическое сопротивление потерь подвижной системы и коэффициент полезного действия ГГ. В частности, для ГГ, используемых в закрытой АС, эти параметры определяются по формулам:

$$C = V_{\partial} / \rho_0 c^2 S_D^2, \quad M = 1/4\pi^2 f_0^2 C,$$

$$R = (Bl)^2 Q_{\partial} / Q_M R_0 S_D^2, \quad \eta_0 = 4\pi^2 f_0^3 V_{\partial} / C^3 Q_{\partial},$$

где $\rho_0 = 1,2$ кг/м³ — плотность воздуха, $c \approx 343$ м/с — скорость звука в воздухе, $S_D = \pi d_{\partial\phi}^2$ — эффективная площадь излучения ГГ, $d_{\partial\phi} \approx 0,8D$ — диаметр ГГ. Для ГГ, используемых в АС других типов, следует пользоваться соотношениями, приведенными в [2.6].

Важным параметром при расчете характеристик АС является эффективный диаметр ГГ. По определению под эффективным диаметром ГГ следует понимать диаметр круглого экрана с точечным дипольным излучателем в центре, при котором разность хода звуковых колебаний от передней и задней сторон излучателя на рабочей оси такая же, как у данной ГГ. Эффективный диаметр ГГ более точно определяется на частоте, в 1,5—2 раза превышающей частоту основного резонанса ГГ по формуле

$$d_{\partial\phi} = d \cdot 10^{(N_1 - N_2)/20},$$

где N_1 — уровень звукового давления, дБ, измеренный для ГГ без оформления, N_2 — уровень звукового давления, дБ, измеренный для ГГ в круглом экране диаметра d .

При монтаже ГГ в многополосных АС для избежания возможных провалов в АЧХ АС по звуковому давлению вследствие возможного включения головок громкоговорителей в противофазе, у последних определяют (маркируют) полярность. Полярность ГГ, по определению, представляет собой определенную полярность электрического напряжения на выводах ГГ, вызывающего движение подвижной системы головки в направлении преимущественного излучения.

При определении полярности ГГ используют следующие методы: выводы ГГ подключают к источнику постоянного тока так, чтобы положительный вывод (обозначенный знаком «+») соединялся с положительным полюсом источника тока. При правильной маркировке выводов подвижная система ГГ должна смещаться в направлении преимущественного излучения звука. При применении другого метода выводы ГГ подключают к гальванометру так, чтобы положитель-

Таблица 2.1

Интервал частоты возбуждения ГГ, Гц	Граничная частота фильтра ВЧ $f_{гр}$, кГц
20...530	5
63...1000	8
630...2500	16

помещениях, ко второй — для работы в автомобилях и на открытом воздухе. Основные нормы на механические и климатические воздействия по группам эксплуатации ГГ приведены в табл. 2.2.

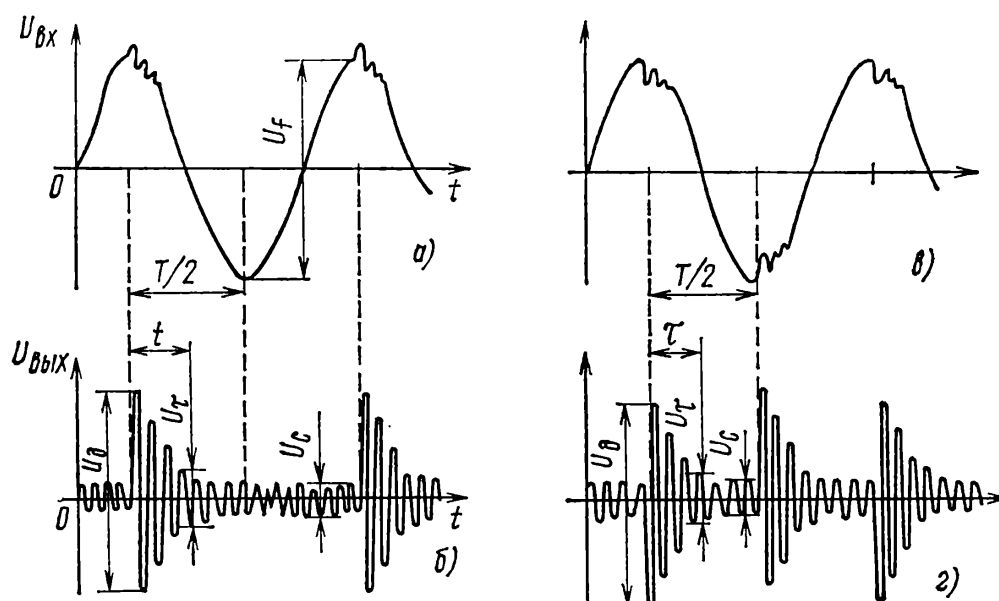


Рис. 2.11. Форма сигналов на входе и выходе фильтра высоких частот: а); б) входной сигнал; в); г) сигнал искажений

$T/2$ — полупериод возбуждающего сигнала, τ — длительность переходного процесса сигнала искажений до значения 0,33; U_d , U_c — размах сигнала искажений в установившемся режиме, U_f — размах сигнала на частоте возбуждения громкоговорителя на входе фильтра высоких частот

Испытания головок на механические и климатические воздействия проводят на испытательном оборудовании (ударные стенды, вибростенды, камеры тепла, холода и влажности), обеспечивающем требуемые воздействия и в последовательности, указанной в табл. 2.2.

При испытаниях на прочность к механическим воздействиям ГГ жестко крепят к столу стенда в положении, указанном в технических условиях. При климатических испытаниях в камерах тепла и холода скорость измерения температуры должна быть не более $3^\circ\text{C}/\text{мин}$.

Перед испытаниями и после испытаний ГГ на каждый вид механического и климатического воздействия проводят внешний осмотр и проверку ГГ на отсутствие дребезжания. На соответствие остальным требованиям технических условий (чувствительность, неравномерность, коэффициент гармонических искажений и др.) ГГ следует проверять после всех видов климатических воздействий.

Надежность ГГ оценивается по средней наработке до отказа $T_{ср}$, которая согласно [2.1] должна быть не менее 25 000 ч. Испытания на надежность проводятся методом электропрогона выборки головок в количестве 20 ... 50 шт, в

Таблица 2.2

Воздействующий фактор	Норма по группам эксплуатации				
	Первая	Вторая			
Ударная прочность и прочность при транспортировании:					
ускорение, м·с ⁻²	147 (15)			147 (15)	
длительность ударного импульса, м·с	5...20			5...20	
частота ударов в минуту	40...80			40...80	
число ударов	5000			5000	
Вибропрочность:					
амплитуда, мм	—	1,25	0,56	0,31	0,2 0,14
частота, Гц	—	20	30	40	50 60
продолжительность, ч	—			2	
Теплоустойчивость:					
рабочая температура, °С	40±2			50±2	
продолжительность при рабочей температуре, ч	4			4	
предельная температура, °С	50±2			60±2	
продолжительность при предельной температуре, ч	2			2	
выдержка в нормальных климатических условиях, ч	6			6	
Холодоустойчивость:					
рабочая температура, °С	—			—20±2	
продолжительность при рабочей температуре, ч	—			4	
предельная температура, °С	—40±2			—40±2	
продолжительность при предельной температуре, ч	4			2	
выдержка в нормальных климатических условиях, ч	12			6	
Влагоустойчивость:					
относительная влажность, %	93±3			93±3	
температура, °С	25±2			30±2	
продолжительность, ч	48			48	

зависимости от их мощности. При этом средняя наработка до отказа ГГ по результатам испытаний определяется по формуле

$$T_{ср} = N_{\Sigma} t_{\Sigma} / n_{Г},$$

где N_{Σ} — общее число головок на испытаниях, шт.; $n_{Г}$ — число отказавших головок, шт.; t_{Σ} — продолжительность испытаний, ч.

В процессе испытаний к ГГ подводится напряжение

$$U_{исп} = p_{ср} \sqrt{R_{\Sigma}} / S_{\Sigma},$$

где $p_{ср}$ — номинальное среднее звуковое давление, задаваемое на головку в технических условиях, Па; S_{Σ} — характеристическая чувствительность ГГ, Па/Вт^{1/2}; R_{Σ} — номинальное сопротивление ГГ, Ом.

Головки громкоговорителей считаются выдержавшими испытания, если значение $T_{ср}$, полученное в результате испытаний, больше или равно значению, указанному в технических условиях на ГГ.

2.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту

Технические требования на ГГ, обусловленные их видом и назначением, содержатся в ОСТ4.383.001—85, где приведены стандартизованные значения их номинального сопротивления и предельной шумовой мощности, а также габаритные и установочные размеры ГГ. Основные электроакустические параметры обычно нормируются в технических условиях на ГГ и в целом соответствуют данным, приведенным в табл. 2.3.

При оценке неравномерности АЧХ ГГ в технически обоснованных случаях допускается задавать типовую форму АЧХ звукового давления, представляющую собой ломаную линию, содержащую не более четырех отрезков прямых с допусками отклонений от типовой формы не более ± 6 дБ.

Номинальное электрическое сопротивление ГГ следует выбирать из ряда 4, 8, 16, 25 и 50 Ом. При этом измеренное минимальное значение модуля полного электрического сопротивления в диапазоне, лежащем выше частоты основного резонанса, не должно быть менее 0,8 номинального электрического сопротивления.

Предельную шумовую мощность ГГ необходимо выбрать из ряда: 0,05; 0,10; 0,25; 0,50; 1,00; 1,5; 2,0; 3,0; 4,0; 5,0; 6,0; 8,0; 10,0; 15,0; 20,0; 25,0; 30,0; 35,0; 50,0; 75,0; 100,0 Вт. Значения предельной шумовой мощности головок более 100 Вт указываются в технических условиях на конкретный тип ГГ.

Кроме параметров, указанных в табл. 2.3, в технических условиях на ГГ нормируются эффективный рабочий диапазон частот, номинальное среднее звуковое давление, частота основного резонанса, эквивалентный объем (только для НЧ и ШП ГГ для закрытых выносных АС), полная добротность (для НЧ и

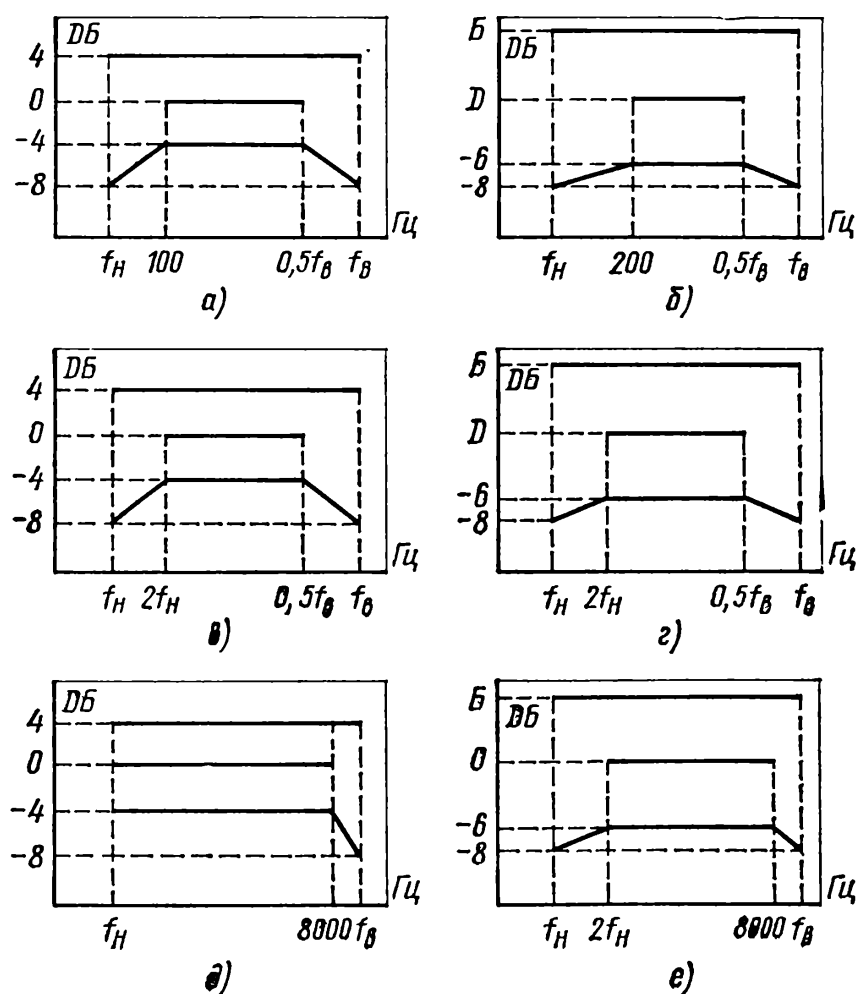


Рис. 2.12. После допусков АЧХ звукового давления головок громкоговорителей: а), в), д) — НЧ, СЧ и ВЧ головки громкоговорителей для АС высших групп сложности соответственно; б), г), е) НЧ, СЧ и ВЧ головки громкоговорителей для АС второй группы сложности

Таблица 2.3

Наименование параметра	Норма	Вид и назначение ГГ
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90 84 87	ГГ всех видов для открытых выносных и встроенных АС НЧ и ШП ГГ для закрытых АС с фазоинвертором (ФИ), пассивным излучателем (ПИ) с внутренним объемом корпуса более 3 дм ³ СЧ и ВЧ ГГ для закрытых АС и АС с ФИ. (или ПИ)
Неравномерность АЧХ, дБ, не более	14 10 Определяется полем допусков на рис. 2.12 а) б) в) г) д) е)	ШП ГГ для АС всех видов НЧ и ВЧ ГГ для открытых выносных и встроенных АС СЧ ГГ для открытых встроенных и выносных АС Для закрытых АС и АС с ФИ (или ПИ): НЧ ГГ для нулевой и первой групп сложности НЧ ГГ для АС второй группы сложности СЧ ГГ для АС нулевой и первой групп сложности СЧ ГГ для АС второй группы сложности ВЧ ГГ для АС нулевой и первой групп сложности ВЧ ГГ для АС второй группы сложности
Полный коэффициент гармонических искажений, %, не более на частотах, Гц; 63 80 125 200, 400, 630, 1000 2000 и более	15 12 10 5 3	ГГ для открытых встроенных и выносных АС
Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц, не более: 40 63 80, 125 200, 400, 630 1000 и более	15 12 8 5 3	ГГ для закрытых АС и АС с ФИ (или ПИ)

ШП ГГ), полный характеристический коэффициент гармонических искажений (для ГГ, предназначенных для АС высших групп сложности), предельная долговременная мощность, предельная кратковременная мощность, предельная синусоидальная мощность, масса.

Габаритные и установочные размеры круглых и овальных головок должны соответствовать данным, приведенным на рис. 2.13 и в табл. 2.4 и 2.5. Допускается изготавливать головки внешним диаметром 125 мм и менее без установочных отверстий и крепежных ушек.

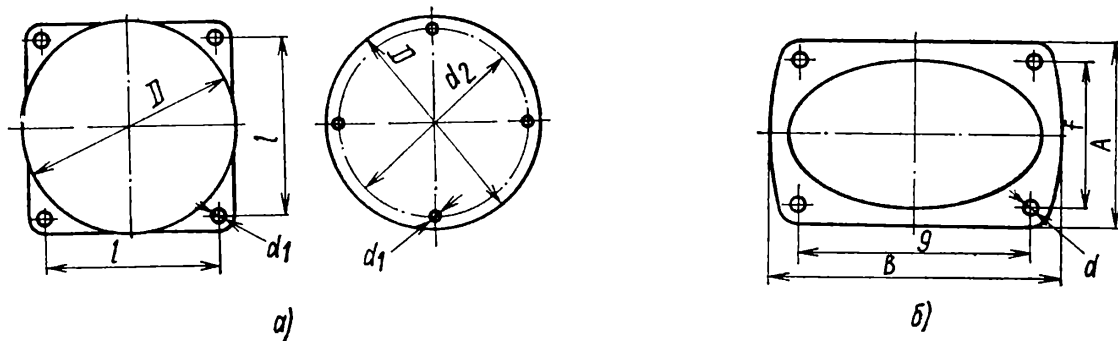


Рис. 2.13. Габаритные и установочные размеры головок громкоговорителей:
а) круглых; б) овальных

Таблица 2.4

Внешний диаметр D , мм	Расстояние между установочными от- верстиями l , мм	Диаметр окружности центров установочных отверстий d_2 , мм	Минимальный диа- метр устано- вочных от- верстий d_1 , мм
25,0	20,0	—	3,2
31,5	25,0	—	3,2
40,0	31,5	—	3,2
50,0	40,0	—	3,2
63,0	50,0	—	3,8
80,0	63,0	—	3,8
100,0	80,0	—	3,8
125,0	100,0	114,0	3,8
160,0	125,0	148,0	3,8
200,0	160,0	184,0	3,8
250,0	200,0	233,0	4,5
315,0	250,0	295,0	4,5

Таблица 2.5

Габаритные размеры, мм		Расстояния между устано- вочными отверстиями, мм		Минимальный диа- метр установоч- ного отверстия d , мм
A	B	f	g	
40,0	63,0	31,5	50,0	3,2
50,0	80,0	40,0	63,0	4,3
63,0	100,0	50,0	80,0	4,3
80,0	125,0	63,0	100,0	5,0
100,0	160,0	80,0	125,0	5,0
125,0	200,0	100,0	160,0	5,0
160,0	250,0	125,0	200,0	5,5
200,0	315,0	160,0	250,0	5,5
250,0	400,0	200,0	315,0	5,5

Габаритные и установочные размеры головок, диффузородержатель или установочный фланец которых используют в качестве элемента внешнего оформления АС высших групп сложности, устанавливают в технических условиях на конкретный тип головки. При этом допускается изменение установочных отверстий.

В наименовании головок громкоговорителей в соответствии с [2.1] первые цифры указывают предельную долговременную мощность, ГД — головка динамическая, буквы Ш, Н, С, В — широкополосная, низко-, средне-, высокочастотная, цифры — номер разработки. Например, 75ГДН-1, где 75 Вт — предельная долговременная мощность, Н — низкочастотная, 1 — первая разработка.

Во второй половине восьмидесятых годов в СССР выпускалось серийно порядка 70 типов ГГ различного назначения. При этом в среднем 50 % составляют ГГ для многополосных АС, а остальные — широкополосные ГГ.

Если номенклатуру отечественных ГГ разделить на группы по области применения, то получится следующее распределение:

I — ГГ для переносной БРЭА — 23 типа: широкополосные 0,25ГДШ-2; 0,25ГДШ-3; 0,5ГДШ-1; 0,5ГДШ-2; 0,5ГДШ-4; 1ГДШ-1; 1ГДШ-2; 2ГДШ-4; 1ГДШ-5; 1ГДШ-6; 2ГДШ-1; 2ГДШ-2; 2ГДШ-3; 2ГДШ-6; 3ГДШ-7; 3ГДШ-8; 3ГДШ-9; 4ГДШ-3; 4ГДШ-5; 6ГДШ-1; 6ГДШ-3; 6ГДШ-5; высокочастотные 1ГДВ-1;

II — ГГ стационарной монофонической БРЭА — 3 типа: широкополосные 3ГДШ-2-4; 3ГДШ-2-8; 3ГДШ-4;

III — ГГ для телевизионных приемников — 5 типов: широкополосные 3ГДШ-1; 5ГДШ-1; 5ГДШ-4; 6ГДШ-6; высокочастотные 3ГДВ-1;

IV — ГГ для выносных АС — 28 типов: широкополосные 8ГДШ-2; 10ГДШ-1; 10ГДШ-2; низкочастотные 15ГДН-2; 25ГДН-1; 25ГДН-2; 25ГДН-3; 35ГДН-1; 35ГДН-3; 50ГДН-1; 50ГДН-3; 75ГДН-1; 75ГДН-2; 75ГДН-3; 75ГДН-5; среднечастотные 20ГДС-1; 20ГДС-1Л; 20ГДС-2; 20ГДС-3; 20ГДС-4; высокочастотные 4ГДВ-1; 5ГДВ-1; 6ГДВ-1; 6ГДВ-2; 6ГДВ-4; 6ГДВ-6; 6ГДВ-7; 6ГДВ-11; 10ГДВ-1; 10ГДВ-2; 25ГДВ-1; 10ГИ-1;

V — ГГ для автомобильной БРЭА — 3 типа: широкополосные 5ГДШ-3; 5ГДШ-5-4; 5ГДШ-5-8;

VI — ГГ для абонентских громкоговорителей и трехпрограммных приемников проводного вещания — 3 типа: широкополосные 1ГД-52А; 1ГД-8А; 3ГДШ-13.

Параметры серийно выпускаемых ГГ приведены в табл. 2.7.

Ремонт головок громкоговорителей. Применение в конструкции ГГ неразъемных (клеевых) соединений, а также специального инструмента и оснастки при сборке ГГ в значительной степени затрудняет проведение их ремонта. В практике ремонта бытовой радиоаппаратуры гарантийными мастерскими, вышедшие из строя ГГ подлежат замене на новые. Характерные неисправности ГГ, а также способы их устранения, приведены в табл. 2.6.

Как следует из табл. 2.6, основными операциями, которые приходится выполнять при ремонте ГГ, являются: разборка ГГ, сборка подвижной системы, центровка магнитной цепи, общая сборка ГГ.

Разборка ГГ сводится к размыву (обильному смачиванию) каким-либо растворителем, например ацетоном, клеевых соединений деталей ГГ и последующей их разборке. При этом разборку ГГ проводят в следующей последовательности: сначала отсоединяют гибкие выводы от лепестков контактной планки, отклеивают пылезащитный колпачок и секторы, одновременно размывают растворителем и отклеивают центрирующую шайбу и диффузор ГГ. Затем отделяют подвижную систему ГГ от магнитной цепи и диффузородержателя. Кроме того, при замене звуковой катушки необходимо отсоединить ее концы от гибких выводов на диффузоре и отклеить звуковую катушку от диффузора и центрирующей шайбы.

Сборка подвижной системы ГГ осуществляется следующим образом. Перед сборкой детали подвижной системы тщательно очищают от остатков клея. Подклеивают центрирующую шайбу к шейке диффузора клеем БФ-4. Далее по внутренней поверхности шейки диффузора вклеивают клеем БФ-4 звуковую катушку ГГ. Склеенной таким образом подвижной системе дают просохнуть в течение 24 ч при нормальной температуре. После сушки подвижной системы к гибким выводам припаивают концы звуковой катушки и

Таблица 2.6

Характер неисправности	Возможная причина	Способ устранения
ГГ не работает	Обрыв гибкого вывода Некачественная пайка концов гибкого вывода на диффузоре или контактной планке Обрыв (перегорание) витков звуковой катушки Заклинивание подвижной системы в рабочем зазоре магнитной цепи вследствие смещения верхнего фланца (или магнитной цепи в целом) или сползание витков звуковой катушки	Заменить вывод Пропаять места паяк гибкого вывода Заменить звуковую катушку Отцентрировать магнитную цепь и подвижную систему ГГ с заменой звуковой катушки
Дребезжание (неприятное звучание) при работе ГГ	Отклейка деталей подвижной системы (диффузора, шайбы, колпачка) Сползание витков звуковой катушки	Проклеить места соединений деталей подвижной системы Заменить звуковую катушку

закрепляют их на диффузоре. При сборке подвижной системы должна быть обеспечена параллельность полей приклейки центрирующей шайбы и диффузора, а также приклейка звуковой катушки к диффузору без перекоса.

Для центровки магнитной цепи необходимо выполнить ее полную или частичную разборку. Разборку магнитной цепи проводят путем размыкания клеевых соединений в ацетоне. Перед сборкой поверхности деталей магнитной цепи очищают от старого клея и обезжиривают. Поверхности склеиваемых деталей грунтуют и промазывают клеем БФ-4.

Затем проводят сборку деталей в магнитную цепь с помощью специальной центровки (рис. 2.14, а). Для увеличения плотности приклейки деталей друг к другу магнитную цепь скрепляют струбциной по поверхностям фланцев. Собранный таким образом магнитную цепь помещают в сушильный шкаф на несколько часов и сушат при температуре 130—150 °С. Можно проводить сушку магнитной цепи и на открытом воздухе, при этом время сушки (от 24 ч до нескольких суток) будет зависеть от площади склеиваемых поверхностей (размеров магнитной цепи).

Основной операцией при сборке ГГ является стыковка подвижной и магнитной системы. Для обеспечения требуемых люфтов звуковой катушки в рабочем зазоре магнитной цепи сборку подвижной и магнитной системы ГГ осу-

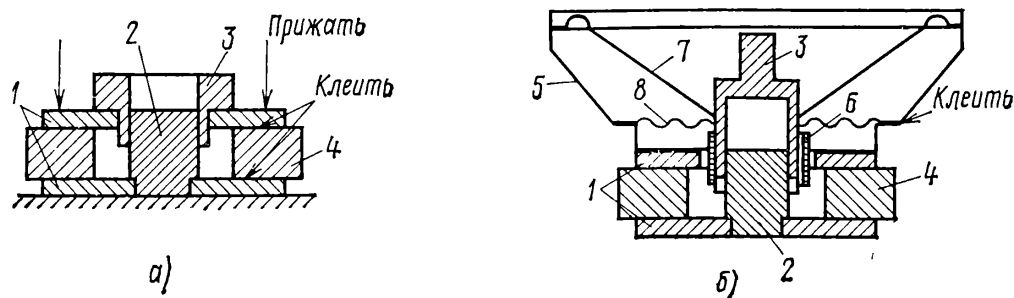


Рис. 2.14. Схема сборки: а) магнитной цепи; б) магнитной цепи с диффузородержателем и подвижной системы:

1 — фланцы магнитной цепи; 2 — сердечник; 3 — центровка; 4 — магнит; 5 — диффузородержатель; 6 — звуковая катушка; 7 — диффузор, 8 — центрирующая шайба

Таблица 2.7

Тип головки громкоговори- теля	Предель- ная шу- мовая (паспорт- ная) мощность, Вт	Уровень характе- ристиче- ской чув- ствитель- ности, дБ	Эффективный рабочий диа- пазон частот, Гц	Номи- нальное электри- ческое сопроти- вление, Ом	Габаритные размеры, мм	Мас- са, кг

Головки громкоговорителей для переносной БРЭА

0,25ГДШ-1	0,25	91,5	450...3150	10	Ø60×28	0,058
0,25ГДШ-2	0,25	90,0	450...3150	50	Ø50×18	0,030
0,25ГДШ-3	0,25	83,0	450...3150	8	Ø50×18	0,025
0,5ГДШ-1	0,5	90,0	315...5000	8	Ø63×29,5	0,070
0,5ГДШ-2	0,5	90,0	315...5000	8	Ø63×22	0,130
0,5ГДШ-4	0,5	87,4	450...3150	8	Ø50×18	0,030
1ГДШ-1	1,0	93,0	125...10000	16	125×80×47	0,190
1ГДШ-2	1,0	91,0	200...10000	16	125×80×47	0,190
1ГДШ-3	1,0	92,0	315...7100	8	80×80×37,5	0,140
1ГДШ-4	1,0	90,0	180...12500	8	100×100×36	0,230
1ГДШ-5	1,0	90,0	200...10000	4	125×80×36,5	0,200
1ГДШ-6	1,0	92,0	315...7100	8	Ø80×28	0,070
2ГДШ-2	2,0	93,0	100...10000	8	160×100×60	0,330
2ГДШ-3	2,0	92,0	125...10000	8	125×80×47	0,190
2ГДШ-4	2,0	92,0	125...10000	8	125×70×41,7	0,190
3ГДШ-7	3,0	90,0	180...12500	4 и 8	Ø100×36	0,230
3ГДШ-8	3,0	90,0	160...12500	4 и 8	Ø100×32	0,100
4ГДШ-3	4,0	91,0	100...12500	8	Ø125×48	0,40
4ГДШ-5	4,0	90,0	200...10000	4	Ø100×52	0,25
5ГДШ-2	5,0	90,0	80...12500	4	Ø160×58	0,40
6ГДШ-1	6,0	92,0	80...12500	4	125×200×76,3	0,48
6ГДШ-3	6,0	92,0	160...12500	4	Ø125×50	0,33
6ГДШ-5	6,0	90,0	100...12500	4 и 8	Ø125×45,5	0,29

Головки громкоговорителей для стационарной монофонической БРЭА

3ГДШ-2	3,0	92,0	100...12500	4 и 8	160×100×47	0,32
3ГДШ-4	3,0	92,0	100...12500	4 и 8	160×100×47	0,33
			140...12500			

Головки громкоговорителей для телевизионных приемников

2ГД-22	2,0	90,0	100...10000	15	82×280×77	0,45
3ГДШ-1	3,0	92,0	100...12500	8	160×100×59	0,25
5ГДШ-1	5,0	90,0	80...12500	4	Ø160×55	0,31
5ГДШ-4	5,0	90,0	80...16000	4	Ø160×55	0,33
3ГДВ-1	3,0	90,0	3150...20000	8	80×50×40	0,11

Головки громкоговорителей для выносных акустических систем

Широкополосные

8ГДШ-1	8,0	92,0	63...12500	4	Ø200×75,6	0,88
8ГДШ-2	8,0	91,0	100...12500	4 и 8	Ø160×54	0,40
10ГДШ-1	10,0	90,0	63...20000	4	Ø200×87	16,2
10ГДШ-2	10,0	87,5	63...20000	4	Ø200×82	1,2

Тип головки громкоговори- теля	Предель- ная шу- мовая (паспорт- ная) мощность, Вт	Уровень характе- ристиче- ской чув- ствитель- ности, дБ	Эффективный рабочий диа- пазон частот, Гц	Номи- нальное электри- ческое со- противле- ние, Ом	Габаритные размеры, мм	Мас- са, кг

Низкочастотные

10ГДН-1	10,0	84,0	80...5000	4	Ø125×76	1,5
20ГДН-1	20,0	86,0	63...5000	8	Ø200×97	2,1
20ГДН-2	20,0	81,0	80...3150	4	Ø125×70,7	1,20
25ГДН-1	25,0	84,0	63...5000	4	Ø125×75,5	1,30
25ГДН-3	25,0	85,0	50...5000	4 или 8	Ø125×76	2,00
35ГДН-1	35,0	84,0	40...5000	4 или 8	Ø200×97	2,10
50ГДН-3	50,0	85,0...90,0	31,5...2000	4	Ø250×120,3	4,75
75ГДН-1	75,0	86,0	31,5...1000	4 или 8	Ø250×124	6,00
75ГДН-3	75,0	85,0...89,0	31,5...2000	4	Ø250×120	4,90
75ГДН-5	75,0	85,0	31,5...1000	4	Ø250×125	4,90

Среднечастотные

20ГДС-1	20,0	89,0	200...5000	4,8 или 16	Ø125×77	1,30
20ГДС-3	20,0	88,5...92,0	200...5000	8	Ø125×73,7	1,20
20ГДС-4	20,0	89,0	200...5000	8	Ø125×73,5	1,30
30ГДС-1	30,0	92,0	500...6300	8	Ø160×140	4,00
30ГДС-3	30,0	89,0	200...5000	4,8 или 16	125×125×76,7	1,30

Высокочастотные

1ГДВ-1	1,0	88,0	6300...16000	8	40×40×29	0,10
5ГДВ-1	5,0	90,0	2800...20000	8	Ø100×48,3	0,40
6ГДВ-1	6,0	90,0	5000...18000	16 или 25	63×63×31	0,20
6ГДВ-2	6,0	90,0	3150...20000	8	80×50×29	0,16
6ГДВ-4	6,0	93,0	3150...25000	8	100×100×44	
6ГДВ-6	6,0	91,0	5000...25000	16 или 25	100×100×35	1,00
6ГДВ-7	6,0	92,0...96,0	5000...25000		100×100×35	0,95
6ГДВ-9	6,0	91,0	5000...25000	16	100×100×35	0,25
10ГДВ-2	10,0	92,0	5000...25000	16	100×100×35	1,00
10ГИ-1	15,0	87,0	2500...25000	4 или 8	107×119×32	0,74... ...0,84

Головки громкоговорителей для автомобильной БРЭА

4ГДШ-1	4,0	93,5	125...7100	4	Ø125×49	0,60
5ГДШ-3	5,0	92,5	100...12500	4 или 8	160×100×52	0,58
5ГДШ-5	5,0	92,5	100...12500	4 или 8	Ø125×49	0,60

Головки громкоговорителей для абонентских громкоговорителей и приемников трехпрограммного проводного вещания

1ГД-8А	1,0	92,6	160...7100	4 или 6	Ø125×55	0,34
1ГД-52А	1,0	90,0	100...12500	4 или 8	Ø160×55	0,33
3ГДШ-13	3,0	90,0	160...12500	8	Ø100×30	0,10

Головки громкоговорителей для звуковых колонок

25ГД-18-22	30,0	95,3	80...10000	12	Ø278×142	3,90
25ГД-21	30,0	95,3	80...8000	12	Ø278×142	3,90
4А-32-6	50,0	95,0	40...14000	16		7,00

ществляют с помощью специальной центровки (рис. 2.14,б). Перед сборкой поля приклейки центрирующей шайбы и диффузора промазывают клеем 88Н (или «Момент»). После сушки (в течение 24 ч при нормальной температуре) центровку удаляют. Сборка ГГ завершается присоединением гибких выводов к контактам планки, приклейкой секторов и пылезащитного колпачка.

2.4. Параметры и особенности конструкции головки громкоговорителей

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ПЕРЕНОСНОЙ БРЭА

0,25ГДШ-1

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах миниатюрной бытовой радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: БВ 3.843.000 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.15,а.

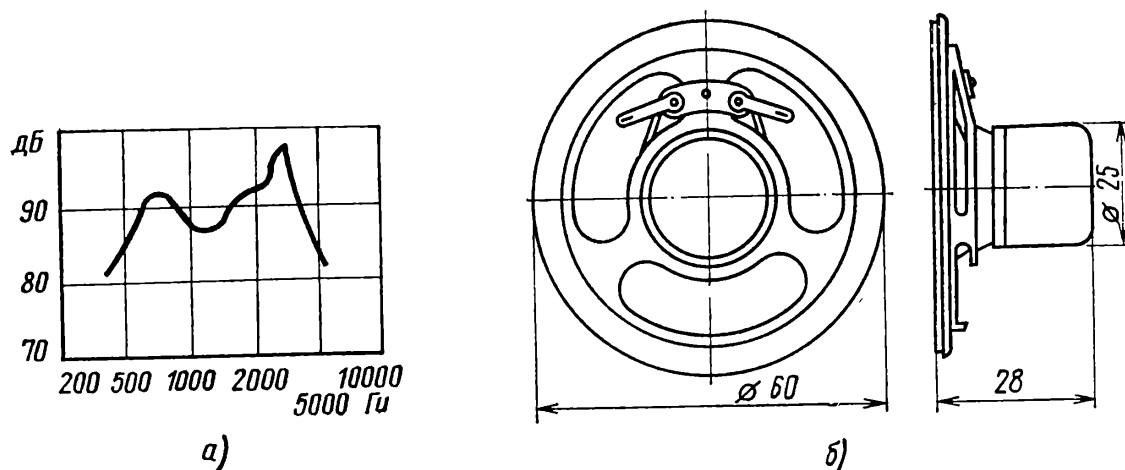


Рис. 2.15. Головка громкоговорителя 0,25ГДШ-1:
а) АЧХ звукового давления, б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	450 ... 3150
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	91,5
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,08
Полный коэффициент гармонических искажений при подведении мощности, соответствующей номинальному звуковому давлению, %, на частотах, Гц:	
600	10
1000	7
2000	5
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	10
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	0,25
Частота основного резонанса, Гц	400 ± 50
Полная добротность	$3 \pm 0,8$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 60 \times 28$
Масса, г	58

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью,

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.15,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН13ДК-24;

кern диаметром 10 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 11 мм.

Радиальная ширина воздушного зазора 0,5 мм;

индукция в зазоре 0,75 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,071 мм, намотка двухслойная, в первом слое 32 витка, во втором — 31, высота намотки 2,8 мм, омическое сопротивление 3,5 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70, высота ЗК 8,5 мм, внутренний диаметр 10,2 мм, внешний (вместе с намоткой) 10,8 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

0,25ГДШ-2

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах миниатюрной бытовой радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: АРШЗ.843.010 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.16,а.

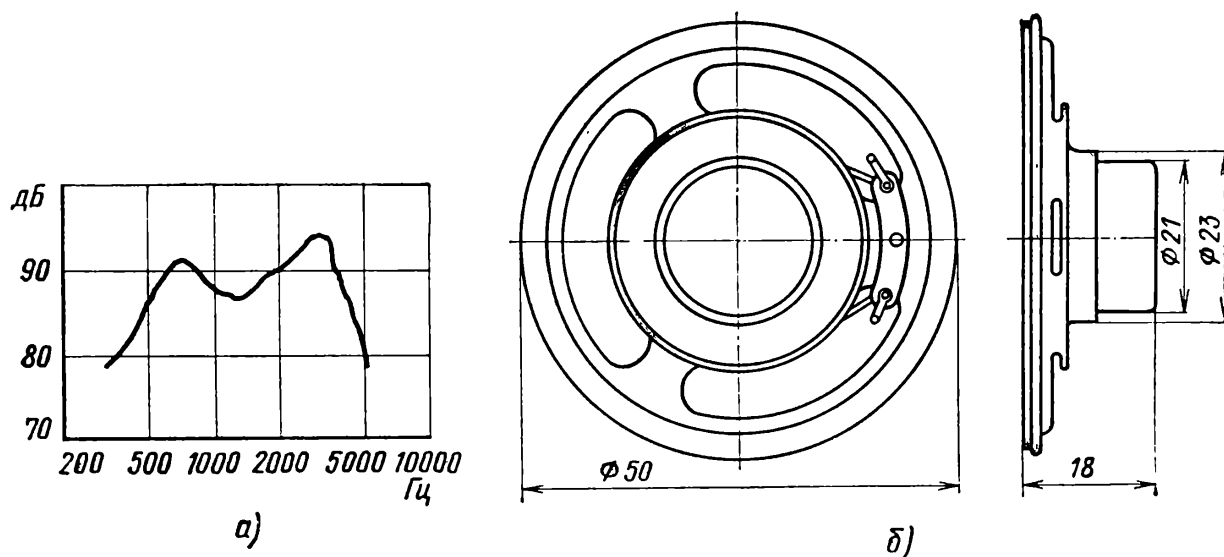


Рис. 2.16. Головка громкоговорителя 0,25ГДШ-2:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	450 ... 3150
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,08
Полный коэффициент гармонических искажений при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению, %, на частотах 630 ... 1000 Гц	5
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	50
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	0,25
Предельная долговременная мощность, Вт	1,0

Предельная кратковременная мощность, Вт	1,5
Частота основного резонанса, Гц	450 ± 50
Полная добротность	$5 \pm 0,8$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 50 \times 18$
Масса, г	30

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.16,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН13ДК25БА;

кern диаметром 12 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 13 мм.

Высота воздушного зазора 2,0 мм, его радиальная ширина 0,5 мм, индукция в зазоре 0,7 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВТЛ-1 диаметром 0,04 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 43 витка, во втором — 42, высота намотки 2,5 мм, омическое сопротивление $45 \pm 4,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 ГОСТ 1931—80 толщиной 0,085 мм, высота ЗК 7 мм, внутренний диаметр 12,2 мм, внешний (вместе с намоткой) 12,6 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу и колпачок, изготовленные из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

0,25ГДШ-3

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах миниатюрной бытовой радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: АРШЗ.843.010 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.17,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 450 ... 3150

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 83

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,08

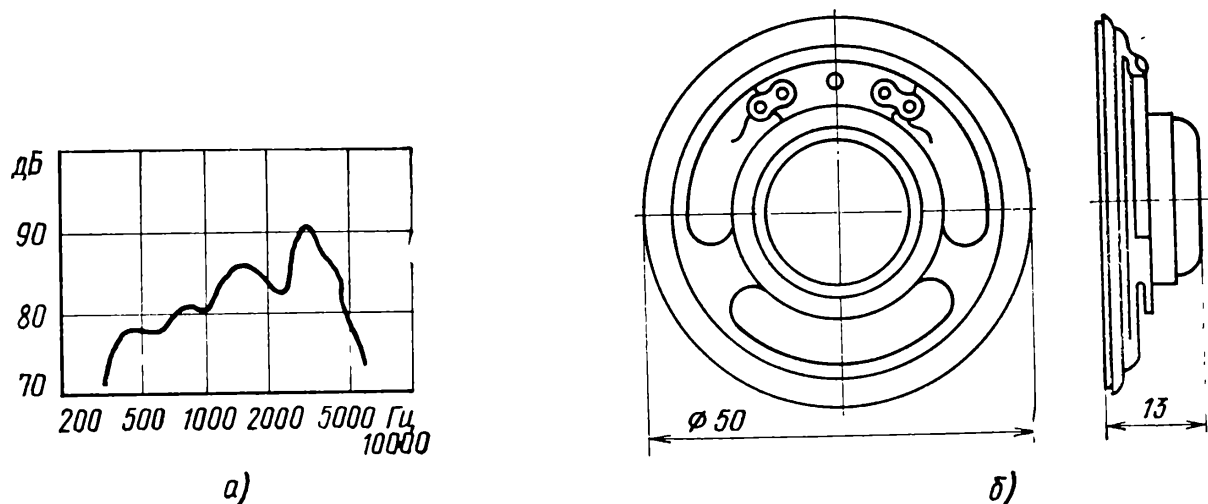


Рис. 2.17. Головка громкоговорителя 0,25ГДШ-3:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Полный коэффициент гармонических искажений при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению, %, на частотах 1000 ... 2000 Гц	7
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	0,25
Предельная долговременная мощность, Вт	2
Предельная кратковременная мощность, Вт	3
Частота основного резонанса, Гц	400^{+100}_{-50}
Полная добротность	3,0 ... 11,0
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 50 \times 18$
Масса, г	25

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.17,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН13ДК25БА;

кern диаметром 12 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 13 мм.

Высота воздушного зазора 1,5 мм, его радиальная ширина 0,5 мм, индукция в зазоре 0,4 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое 29 витков, во втором — 28, высота намотки 2,8 мм, омическое сопротивление $8 \pm 0,8$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70, высота ЗК 7 мм, внутренний диаметр 12,2 мм, внешний (вместе с намоткой) 12,8 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу и пылезащитный колпачок, изготовленные из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

0,5ГДШ-1

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах малогабаритной переносной и карманной бытовой радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: БВЗ.843.018 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.18,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, дБ, не менее 315 ... 5000 |

Уровень характеристической чувствительности, дБ 90 |

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,08 |

Полный коэффициент гармонических искажений при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению, %, на частотах 630 ... 2000 Гц 5 |

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8 |

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 0,5 |

Предельная долговременная мощность, Вт 2,0 |

Предельная кратковременная мощность, Вт 3,0 |

Частота основного резонанса, Гц 290 ± 60 |

Полная добротность 3 ± 1 |

Габаритные размеры, мм $\varnothing 63 \times 29,5$ |

Масса, г 70 |

122

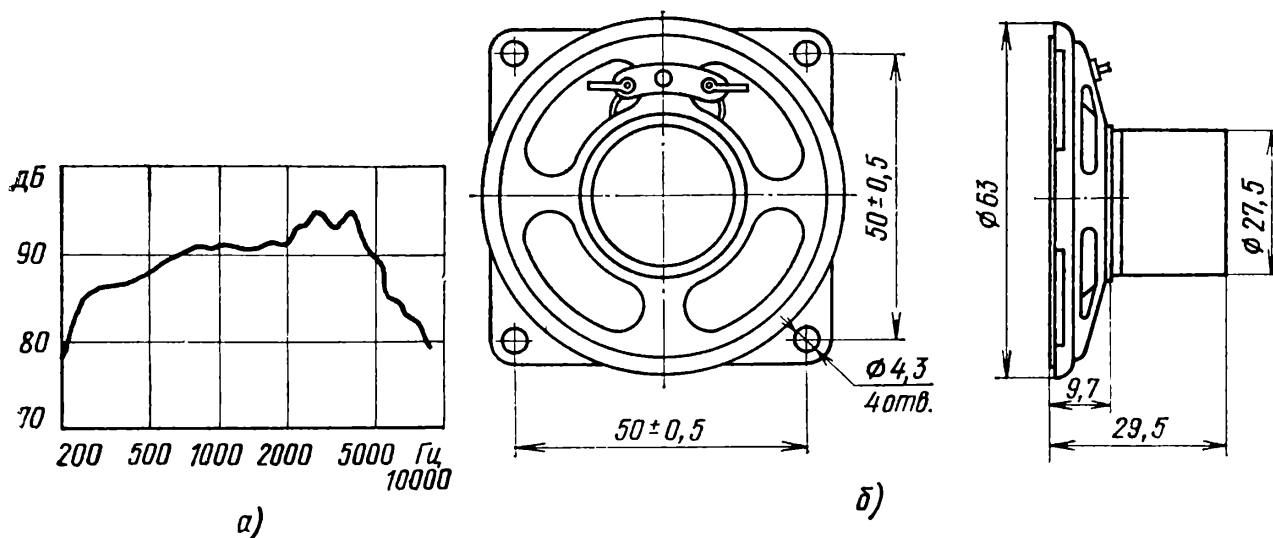


Рис. 2.18. Головка громкоговорителя 0,5ГДШ-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.18,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН13ДК24;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,2 мм.

Высота воздушного зазора 2,0 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 0,82 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое 21 виток, во втором — 20, высота намотки 2,1 мм, омическое сопротивление $7 \pm 0,7$ Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 толщиной 0,085 мм, высота ЗК 8 мм, внутренний диаметр 15,24 мм, внешний (вместе с намоткой) 15,82 мм;

диффузор с подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

0,5ГДШ-2

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах малогабаритной переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности при работе в помещении и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ДУКЗ.843.000 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.19,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 315 ... 5000

Уровень характеристической чувствительности, дБ 90

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,21

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах 630 ... 4000 Гц 5

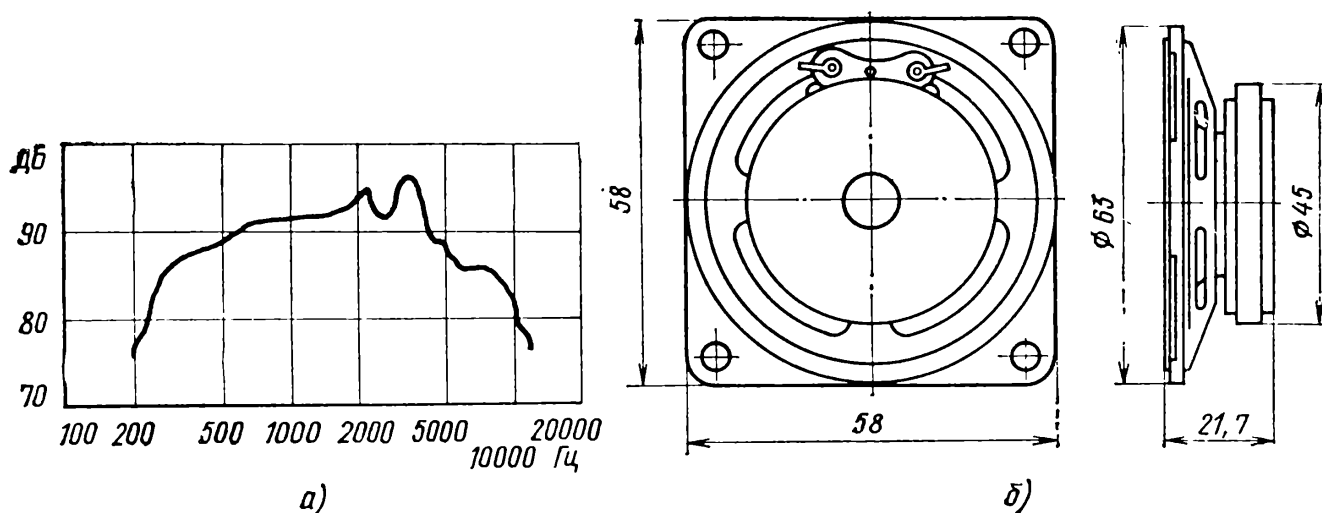


Рис. 2.19. Головка громкоговорителя 0,5ГДШ-2:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	0,5
Предельная долговременная мощность, Вт	2
Предельная кратковременная мощность, Вт	3
Частота основного резонанса, Гц	290 ± 60
Полная добротность	1,5 ... 3,0
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 63 \times 22$
Масса, г	130

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.19,б.

Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки 28РА180 размером $45 \times 22 \times 7$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,2 мм.

Высота воздушного зазора 2,0 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 0,82 Тл.

Подвижная система, включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое 21 виток, во втором — 20, высота намотки 2,1 мм, омическое сопротивление $7 \pm 0,7$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 толщиной 0,85 мм; высота 8 мм, внутренний диаметр 15,24 мм, внешний (вместе с намоткой) 15,82 мм;

диффузор с подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

0,5ГДШ-4

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах миниатюрной бытовой и народнохозяйственной аппаратуры для эксплуатации в помещениях и на открытом воздухе.

Технические условия: ДУК3.843.014 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.20,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	450 ... 3150
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	87,4
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,08
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению, на частотах 630 ... 1000 Гц	5
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	0,5
Предельная долговременная мощность, Вт	2,0
Предельная кратковременная мощность, Вт	3,0
Частота основного резонанса, Гц	400 ± 50
Полная добротность	$3,5 \pm 0,1$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 50 \times 18$
Масса, г	30

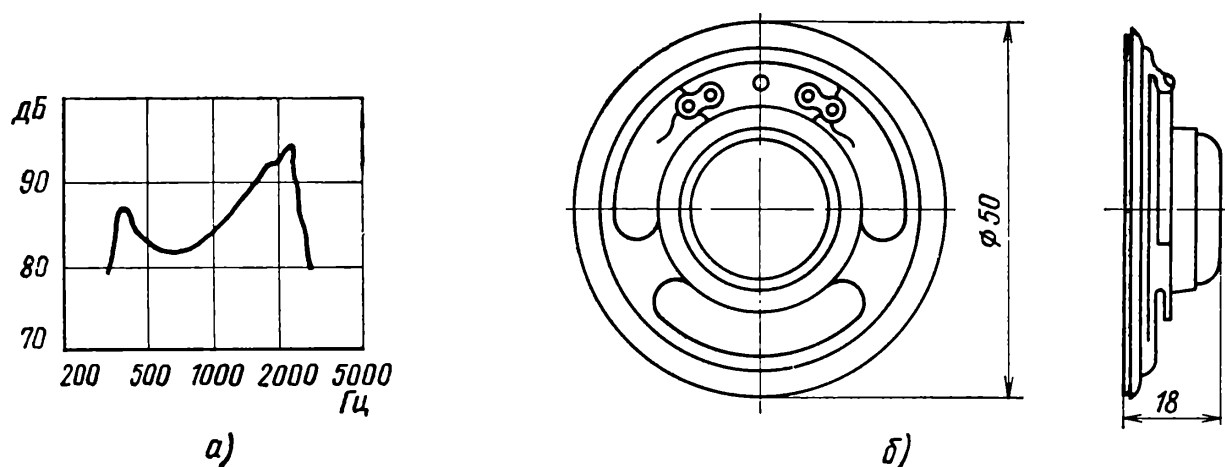


Рис. 2.20. Головка громкоговорителя 0,5ГДШ-4:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.20,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кернового магнита марки ЮН13ДК25БА;

керн диаметром 12,0 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 13,0 мм.

Высота воздушного зазора 2,0 мм, его радиальная ширина 0,5 мм; индукция в зазоре 0,7 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 29 витков, во втором — 28, высота намотки 2,8 мм, омическое сопротивление $8,0 \pm 0,8$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 ГОСТ 1931—80 толщиной 0,085 мм, высота 3К 7,0 мм, внутренний диаметр 12,2 мм; внешний (вместе с намоткой) 12,8 мм;

диффузор с подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака .

1ГДШ-1

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры 1-й группы сложности при работе в помещении и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: БВЗ.843.004 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.21,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 125 ... 10 000

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 93

Рабочая мощность, Вт 0,05

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 630 5

1000 ... 4000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 16

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Предельная долговременная мощность, Вт 3

Предельная кратковременная мощность, Вт 5

Частота основного резонанса, Гц 125 ± 50
 -30

Полная добротность $2,0 \pm 0,5$

Габаритные размеры, мм $125 \times 80 \times 47$

Масса, г 190

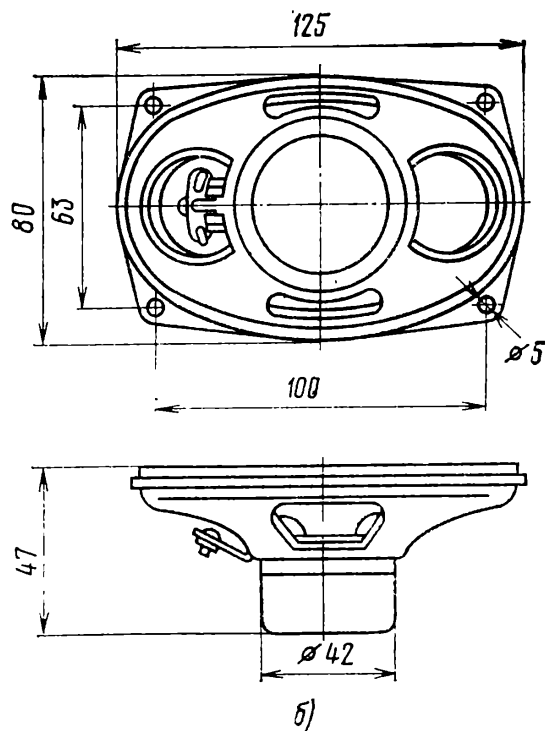
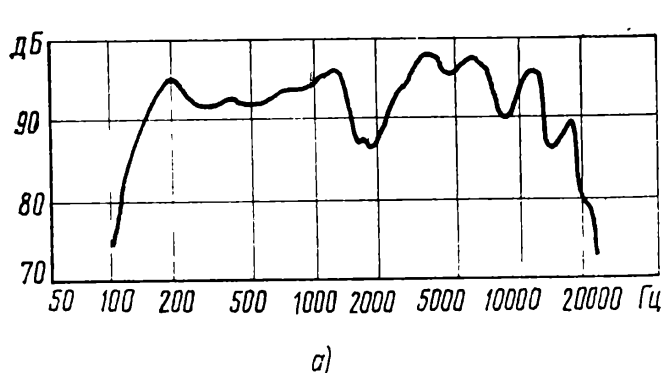


Рис. 2.21. Головка громкоговорителя 1ГДШ-1:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.21,б.

Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки 22БА220 размером $52 \times 23 \times 7$ мм;

кern диаметром 20 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,3 мм.

Высота воздушного зазора 2,6 мм, его радиальная ширина 0,65 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, в первом слое 44 витка, во втором — 42 витка, высота намотки 5,0 мм, омическое сопротивление $14,5 \pm 2,2$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70, высота ЗК 11,5 мм, внутренний диаметр 20,34 мм, внешний (вместе с намоткой) 20,9 мм;

диффузор с подвесом из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной бакелитовым лаком.

1ГДШ-2

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности для работы в помещениях на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: БВЗ.843.005 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.22,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 200 ... 10 000

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 91

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,21

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении напряжения, соответствующего номинальному среднему звуковому давлению, на частотах, Гц:

630 5

1000 ... 4000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 16

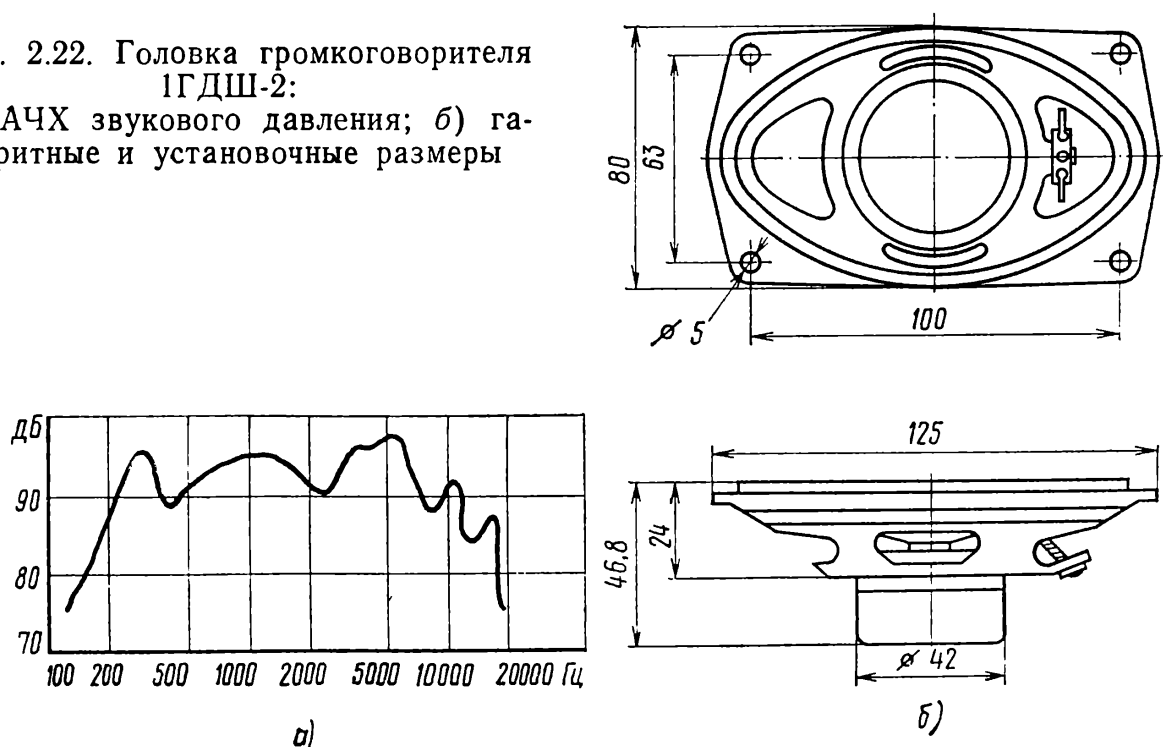
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Предельная долговременная мощность, Вт 3

Предельная кратковременная мощность, Вт 5

Рис. 2.22. Головка громкоговорителя 1ГДШ-2:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Частота основного резонанса, Гц		200±30
Полная добротность		2,2±0,6
Габаритные размеры, мм		80×125×47
Масса, кг		0,19

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.22,б.

Диффузодержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН13ДК24;

кern диаметром 20 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,5 мм.

Радиальная ширина воздушного зазора 0,75 мм, индукция в зазоре 0,73 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, в первом слое 44 витка, во втором — 42, высота намотки 5,0 мм, омическое сопротивление $14,5 \pm 2,2$ Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70, толщина бумаги 0,085 мм, высота ЗК 11,5 мм, внутренний диаметр 20,34 мм, внешний (вместе с намоткой) 20,9 мм;

диффузор конусный с подвесом, отлитый из бумажной массы;

центрирующую шайбу из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

1ГДШ-3

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности при работе в помещении и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ЫВЗ.843.017 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.23,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 315 ... 7100

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, не более, дБ 14

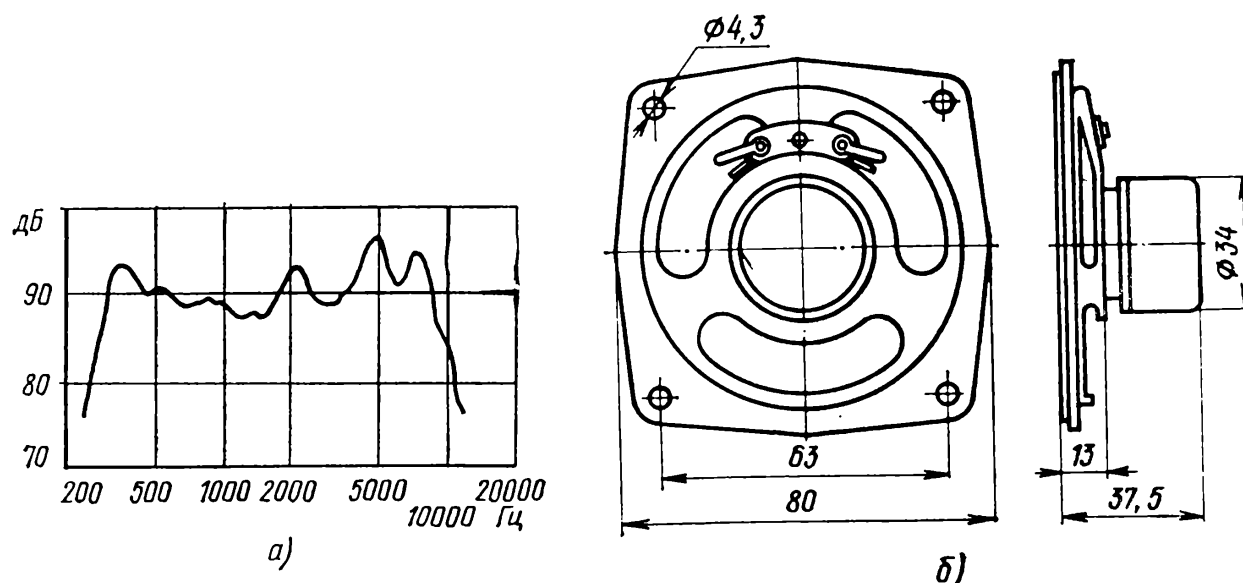


Рис. 2.23. Головка громкоговорителя 1ГДШ-3;
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,08
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:	
630	5
1000 ... 2000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	1
Предельная долговременная мощность, Вт	3
Предельная кратковременная мощность, Вт	5
Частота основного резонанса, Гц	300 ± 50
Полная добротность	3,5 ± 1,5
Габаритные размеры, мм	80 × 80 × 37,5
Масса, кг	0,14

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.23,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН15ДК25БА;

кern диаметром 11,8 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 13,2 мм.

Высота воздушного зазора 3,0 мм, его радиальная ширина 0,7 мм, индукция в зазоре 0,78 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое 29 витков, во втором — 28, высота намотки 3 мм, омическое сопротивление $8 \pm 0,8$ Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70, толщина каркаса 0,08 мм. Высота ЗК 9,5 мм, внутренний диаметр 12,2 мм, внешний (вместе с намоткой) 12,8 мм;

диффузор с подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой.

1ГДШ-4 (1ГД-50)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности, для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г23.843.031 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.24,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 180 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 0,25

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 630 5

1000 4

2000 ... 8000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

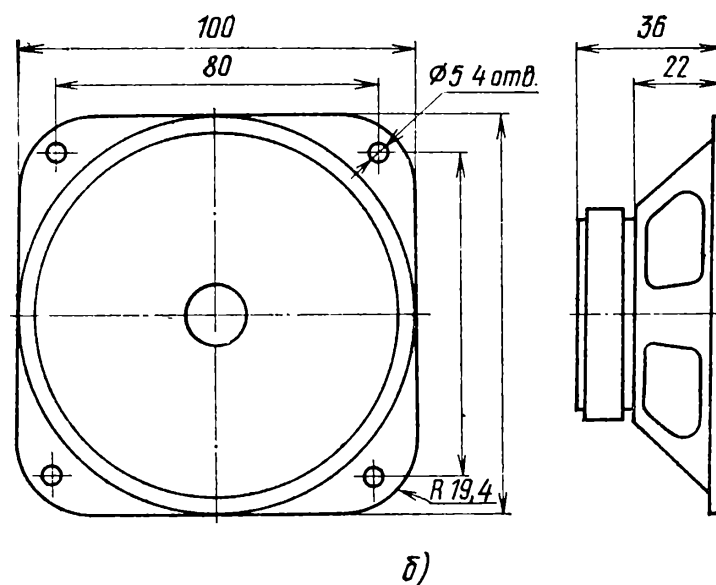
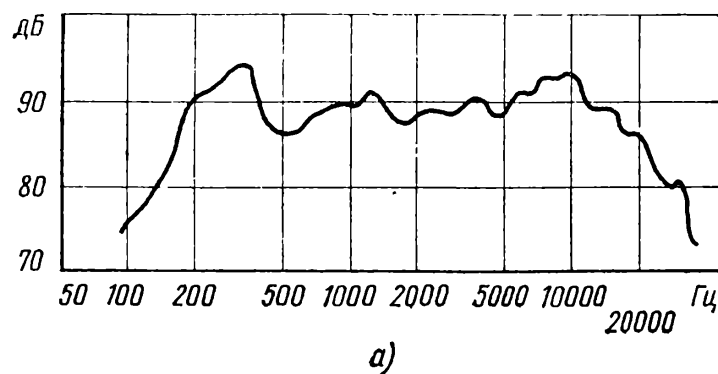


Рис. 2.24. Головка громкоговорителя 1ГДШ-4;
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Предельная долговременная мощность, Вт	.	.	.	.	.	.	.	4
Предельная кратковременная мощность, Вт	.	.	.	.	.	.	.	10
Частота основного резонанса, Гц	.	.	.	.	.	.	.	190^{+30}_{-40}
Полная добротность	.	.	.	.	.	.	.	$2,3 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм	.	.	.	.	.	.	.	$100 \times 100 \times 36$
Масса, кг	.	.	.	.	.	.	.	0,23

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.24,б.

Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М22БА220-1 размером $52 \times 23 \times 7$ мм;

кern диаметром 12 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 13,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,63 мм; индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,090 мм, намотка двухслойная, в первом слое 33 витка, во втором — 28, высота намотки 3,5 мм, омическое сопротивление $7,3^{+0,6}_{-0,9}$ Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83. Толщина каркаса 0,08 мм. Высота ЗК 8,6 мм, внутренний диаметр 12,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 12,9 мм;

диффузор с тангенциальным подвесом и пылезащитный колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;
центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной бакелитовым лаком.

1ГДШ-5

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности при работе в помещении и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ИЦ3.843.761 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.25, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 200 ... 10 000

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 0,11

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 1000 5

2000 ... 3000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Предельная долговременная мощность, Вт 3

Предельная кратковременная мощность, Вт 8

Частота основного резонанса, Гц 180 ± 60

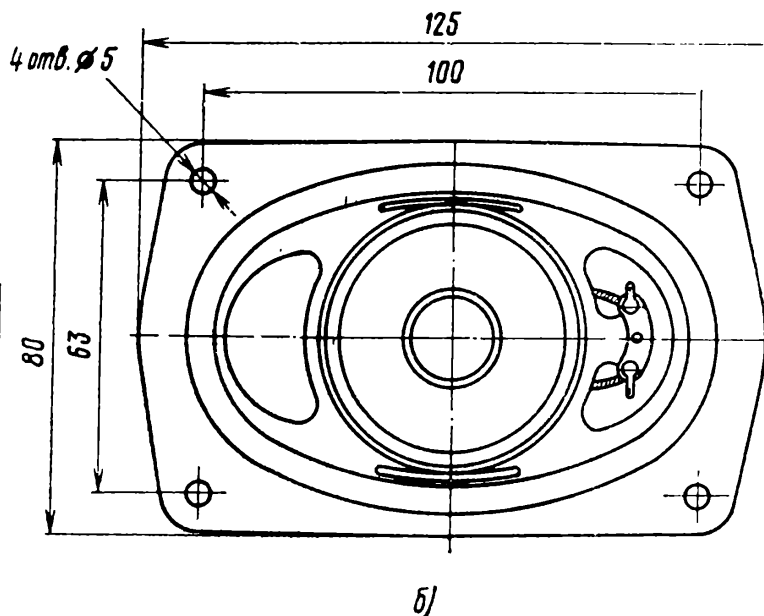
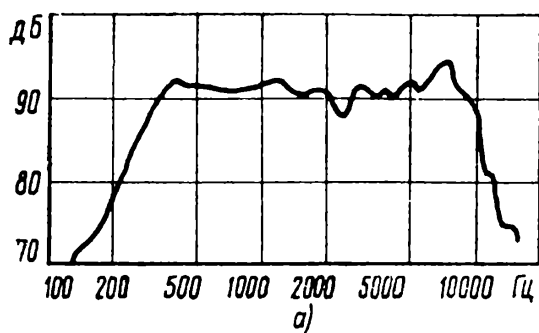
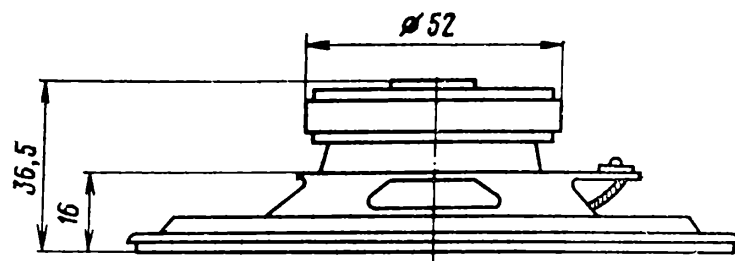
Полная добротность 1,5 ... 3

Габаритные размеры, мм $125 \times 80 \times 36,5$

Масса, кг 0,2

Рис. 2.25. Головка громкоговорителя 1ГДШ-5:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габариты и установочные размеры показаны на рис. 2.25,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки 22БА220 размером $K52 \times 23 \times 7$ мм;

кern диаметром 17 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 18,4 мм.

Высота воздушного зазора 3,0 мм; его радиальная ширина 0,7 мм; индукция в воздушном зазоре 0,87 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом ПЭЛ диаметром 0,12 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 23 витка, во втором — 22, высота намотки 3,2 мм.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги ЭН-70. Высота ЗК 11,0 мм, внутренний диаметр 17,3 мм внешний (вместе с намоткой) 18 мм;

конусный овальный диффузор, изготовленный из бумажной массы вместе с подвесом;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани.

1ГДШ-6

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности для работы в помещении и на открытом воздухе.

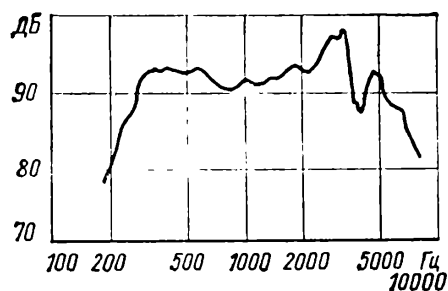
Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ДУКЗ.843.005 ТУ.

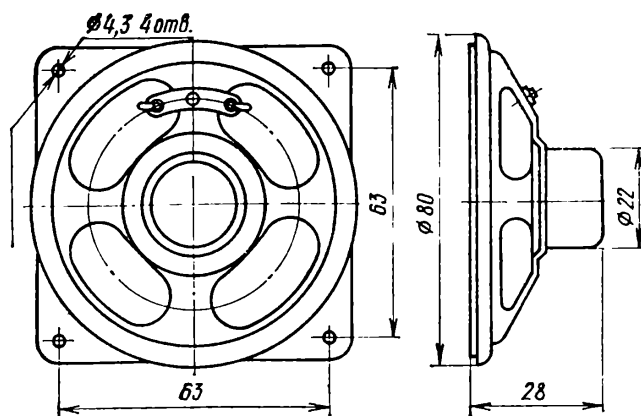
Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.26,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	315 ... 7100
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,21
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах 630 ... 6300 Гц	5
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	1
Предельная долговременная мощность, Вт	3
Предельная кратковременная мощность, Вт	5



а)



б)

Рис. 2.26. Головка громкоговорителя 1ГДШ-6:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Частота основного резонанса, Гц	300 ± 50
Полная добротность	2,5 ... 5,0
Габаритные размеры, мм	Ø 80 × 28
Масса, г	70

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.26,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кernовой магнит марки ЮН15ДК25БА;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,2 мм.

Высота воздушного зазора 3,0 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 0,7 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое 21 виток, во втором — 20, высота намотки 2,1 мм, омическое сопротивление $7 \pm 0,7$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70. Высота ЗК 8 мм, внутренний диаметр 15,24 мм, внешний (вместе с намоткой) 15,82 мм;

диффузор с тангенциальным подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

пылезащитный колпачок, изготовленный также из бумажной массы;

центрирующую шайбу.

2ГДШ-2

Изготовитель: завод ВЭФ, г. Рига.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры первой группы сложности для работы в помещении и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: РРЗ.843.098 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.27,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	100 ... 10 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	93

Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,32

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	2

Предельная долговременная мощность, Вт	8

Предельная кратковременная мощность, Вт	12

Частота основного резонанса, Гц	120 ± 20

Полная добротность	1,2 ± 0,2

Габаритные размеры, мм	160 × 100 × 60

Масса, кг	0,33

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.27,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кernовой магнит марки ЮН13ДК24БА;

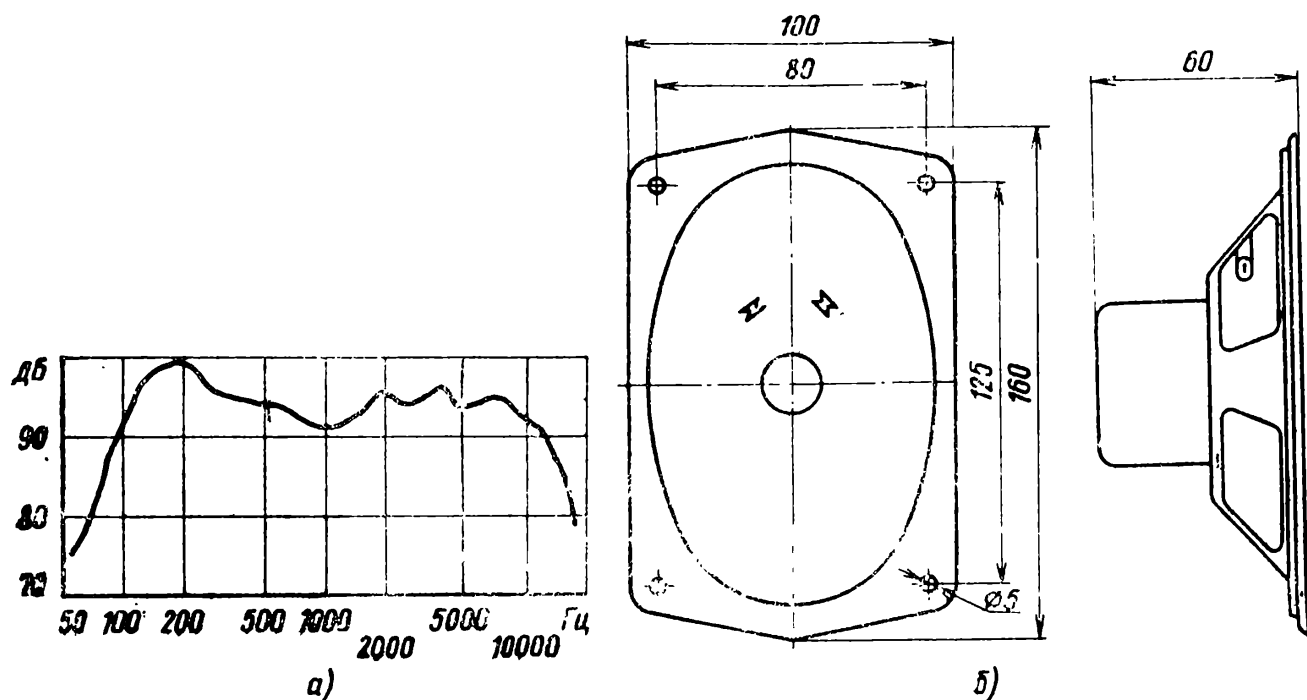


Рис. 2.27. Головка громкоговорителя 2ГДШ-2:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,3 мм.

Радиальная ширина воздушного зазора 0,65 мм, индукция в зазоре 1,0 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,1 мм, намотка двухслойная, общее число витков 70, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление $8 \pm 1,2$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги К080 ГОСТ 2343—83 толщиной 0,08 мм, высота ЗК 11 мм, внутренний диаметр 15,35 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор с подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

2ГДШ-3

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры первой группы сложности при работе в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИЦ3.843.762 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.28,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 125 ... 10 000

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,32

Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:

400 ... 1000 5

2000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 2

Предельная долговременная мощность, Вт 6

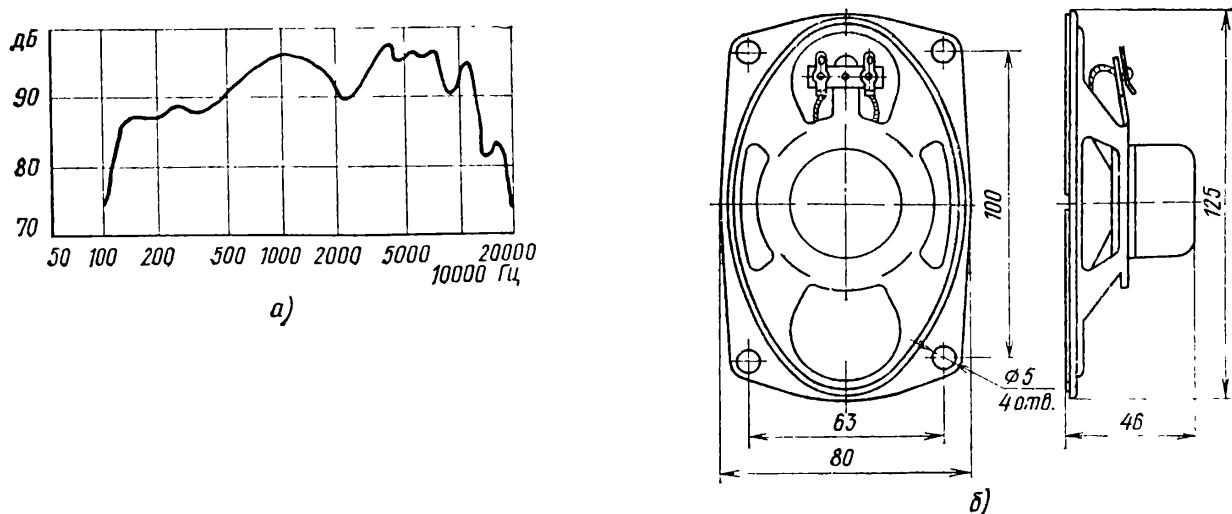


Рис. 2.28. Головка громкоговорителя 2ГДШ-3:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Предельная кратковременная мощность, Вт		10
Частота основного резонанса, Гц		125^{+50}_{-30}
Полная добротность		$2,2 \pm 0,8$
Габаритные размеры, мм		$125 \times 80 \times 46$
Масса, кг		0,19

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.28,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН15ДК25БА;

кern диаметром 20 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,5 мм.

Радиальная ширина воздушного зазора 0,75 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, в первом слое 22 витка, во втором — 20, высота намотки 2,6 мм, омическое сопротивление 7 Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги электроизоляционной марки ЭН-70. Высота ЗК 11,5 мм, внутренний диаметр 20,34 мм, внешний (вместе с намоткой) 20,9 мм;

диффузор с подвесом изготовлен из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

2ГДШ-4

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры первой группы сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ДУКЗ.843.010 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.29,а.

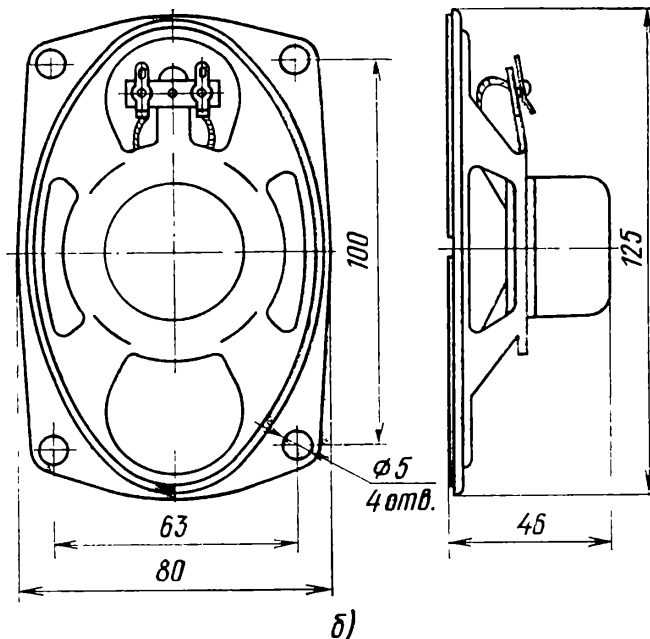
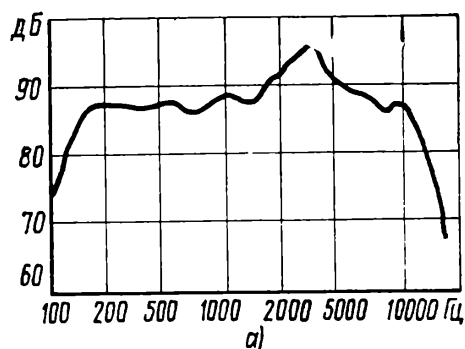


Рис. 2.29. Головка громкоговорителя 2ГДШ-4:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	125 ... 10 000
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,32
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:	
400 ... 1000	5
2000 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	2
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	10
Частота основного резонанса, Гц	160 ± 35
Полная добротность	2,5 ... 5
Габаритные размеры, мм	$125 \times 80 \times 41,7$
Масса, кг	0,19

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.29,б.

Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН15ДК25БА;

кern диаметром 20 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,5 мм.

Высота воздушного зазора 2,6 мм, его радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 0,88 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 21 виток, во втором — 20.

Высота намотки 2,2 мм, омическое сопротивление $7,2 \pm 0,72$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70. Высота ЗК 9,5 мм, внутренний диаметр 20,34 мм, внешний (вместе с намоткой) 21,0 мм;

диффузор с подвесом изготовлен из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

ЗГДШ-7-4

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения во встроенных акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности при работе в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ГЗ3.843.041 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.30,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 180 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 0,25

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 630 5

1000 4

2000 ... 8000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 3

Предельная долговременная мощность, Вт 4

Предельная кратковременная мощность, Вт 10

Частота основного резонанса, Гц $190 \begin{smallmatrix} +30 \\ -45 \end{smallmatrix}$

Полная добротность $2,4 \pm 1,2$

Габаритные размеры, мм $100 \times 100 \times 36$

Масса, кг 0,23

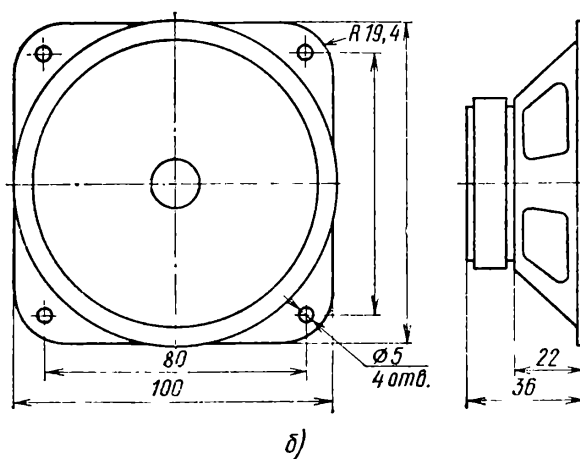
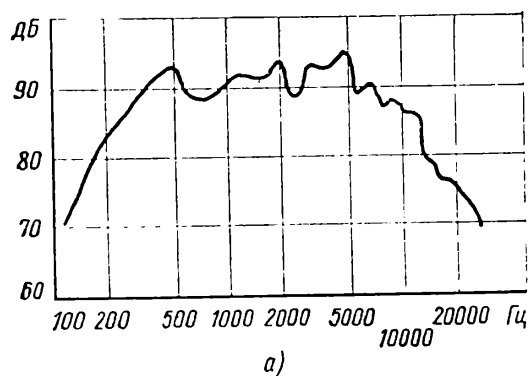


Рис. 2.30. Головка громкоговорителя ЗГДШ-7:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.30,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М22БА220, размером $K52 \times 23 - 7$ мм;

кern диаметром 12 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 13,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,112 мм, намотка двухслойная, в первом слое 26 витков, во втором — 24, высота намотки 3,5 мм, омическое сопротивление 4 ... 0,6 Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,08 мм. Высота ЗК 8,6 мм, внутренний диаметр 12,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 13,0 мм;

диффузор конусный с подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

Электрическое напряжение подается на клеммы входа головки, выполненные в виде лепестков, установленных в резиновых втулках, закрепленных на диффузородержателе.

ЗГДШ-7-8

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Технические условия: Г23.843.041 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.30,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 180 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 0,25

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 630 5

1000 4

2000 ... 8000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 3

Предельная долговременная мощность, Вт 4

Предельная кратковременная мощность, Вт 10

Частота основного резонанса, Гц 190 ± 30
45

Полная добротность $2,4 \pm 1,2$

Габаритные размеры, мм $100 \times 100 \times 36$

Масса, кг 0,23

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.30,б.

Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М22БА220 размером $K52 \times 23 \times 7$ мм;

кern диаметром 12 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 13,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,75 мм; индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, в первом слое 33 витка, во втором — 28, высота намот-

ки 3,5 мм, омическое сопротивление $7,3_{-0,9}^{+0,6}$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,08 мм. Высота ЗК 8,6 мм; внутренний диаметр 12,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 12,9 мм; диффузор конусный с подвесом, изготовленный из бумажной массы; центрирующую шайбу, изготовленную из ткани; пылезащитный колпачок.

ЗГДШ-8

Изготовитель: завод «Орион», г. Тернополь.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры первой и второй групп сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Выпускается в двух модификациях с номинальным сопротивлением 4 и 8 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ДУЮ 3.843.001 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.31,а.

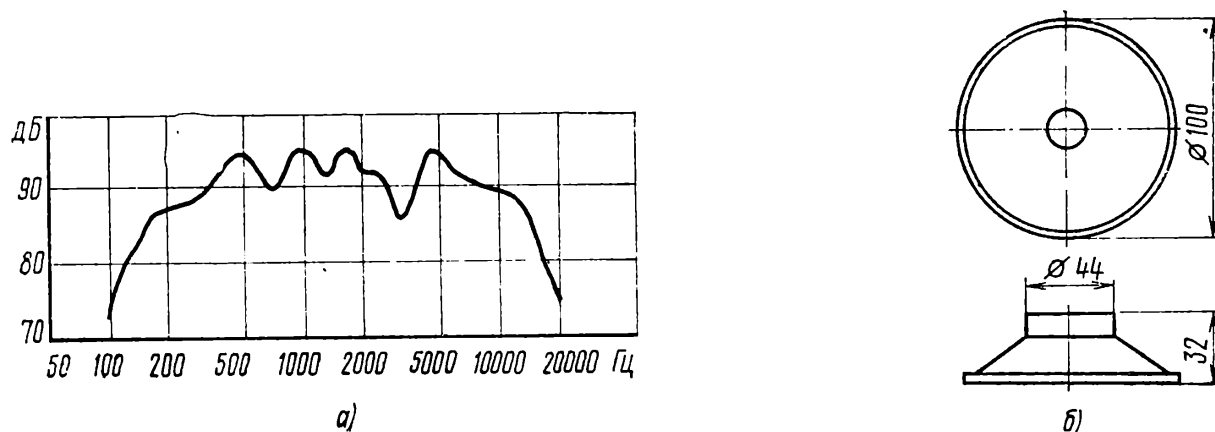


Рис. 2.31. Головка громкоговорителя ЗГДШ-8:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 12 500
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	12
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,32
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:	
400 ... 1000	5
2000 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом:	
ЗГДШ-8-4	4
ЗГДШ-8-8	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	3
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	10
Частота основного резонанса, Гц	160 ± 30
Полная добротность	$2 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 100 \times 32$
Масса, кг, не более	0,1

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.31,б.

Диффузордержатель изготовлен литьем из пластмассы (полиамид стеклонаполненный ПАБ-210-КС ОСТ-6-11-498—79).

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М28РА180 размером $K36 \times 18 \times 6$ мм;

кern диаметром 10 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 11,3 мм.

Высота воздушного зазора 2,5 мм, его радиальная ширина 0,63 мм, индукция в воздушном зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-2 диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная.

ЗГДР-8-4

ЗГДШ-8-8

Число витков для головки:

в первом слое	30	40
во втором слое	28	38
Высота намотки, мм	3,96	4,2
Омическое сопротивление, Ом	$3,4 \pm 0,4$	$7,2 \pm 0,8$

Каркас звуковой катушки изготовлен из конденсаторной бумаги КОН-30. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 10,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 11,0 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

колпачок сферической формы, изготовленный из лавсановой пленки, металлизированной 0,08 мм марки А ТУ-05-1579—78;

центрирующую шайбу из ткани батист, пропитанной бакелитовым лаком.

4ГДШ-3 (4ГД-53А)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры первой группы сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИС3.843.102 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.32,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 91

Рабочая мощность, Вт 0,5

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при введении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 630 5

свыше 1000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 4

Предельная долговременная мощность, Вт 6

Предельная кратковременная мощность, Вт 12

Частота основного резонанса, Гц 125 ± 25

Полная добротность $1,2 \pm 0,5$

Габаритные размеры, мм $\varnothing 125 \times 48$

Масса, кг 0,4

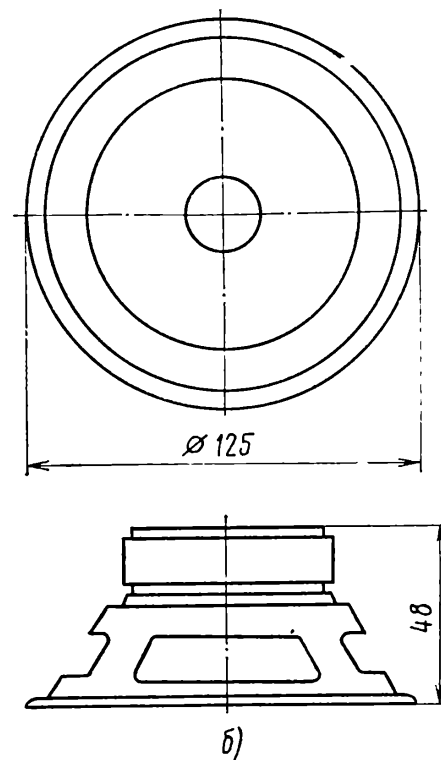
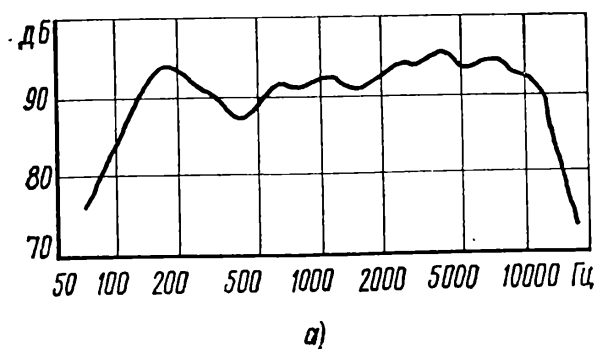


Рис. 2.32. Головка громкоговори-
теля 4ГДШ-3:
а) АЧХ звукового давления;
б) габаритные и установочные
размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.32,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА170 размером $K61 \times 24 \times 13$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в воздушном зазоре 1,1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,112 мм, намотка двухслойная, общее число витков 70 (первый слой 37, второй — 33), высота намотки 5,6 мм, омическое сопротивление 6,5 Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080Н. Высота ЗК 11,5 мм, внутренний диаметр 15,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,2 мм; диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой; центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани; колпачок.

4ГДШ-5

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры, для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

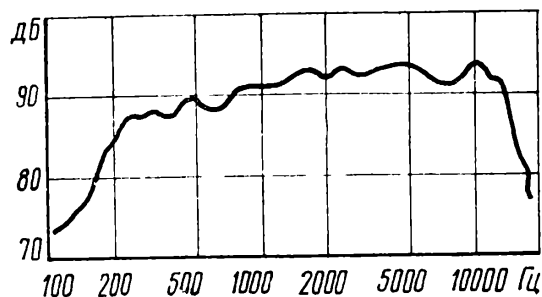
Технические условия: Сг3.843.057 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.33,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц

200 ... 10 000



а)

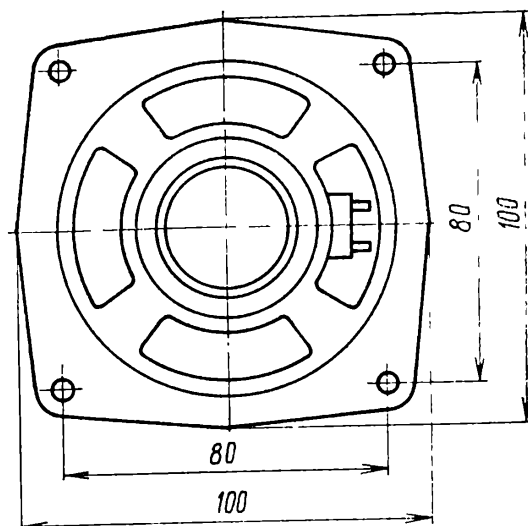
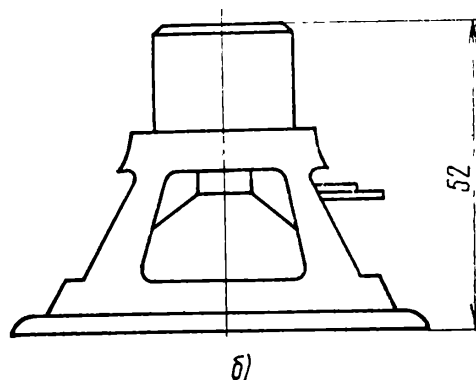


Рис. 2.33. Головка громкоговори-
теля 4ГДШ-5:

- а) АЧХ звукового давления;
б) габаритные и установочные
размеры



б)

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Рабочая мощность, Вт	1
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при под- ведении рабочей мощности на частотах Гц:	
400 ... 630	5
свыше 1000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	4
Предельная долговременная мощность, Вт	15
Предельная кратковременная мощность, Вт	40
Частота основного резонанса, Гц	175 ± 30
Полная добротность	$1,1 \pm 0,3$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 100 \times 52$
Масса, кг	0,25

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.33,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М25БА170 размером $61 \times 24 \times 8$ мм;

кern диаметром 17 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 18,4 мм.

Высота воздушного зазора 2,7 мм, его радиальная ширина 0,7 мм, индукция в зазоре 1,1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВТЛ диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, общее число витков 40, в первом слое 21 виток, во втором — 19, высота намотки 3,0 мм, омическое сопротивление 4 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги. Высота ЗК 16 мм, внутренний диаметр 17,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 18,0 мм;

диффузор с подвесом изготовлен из бумажной массы с пропиткой; центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани; колпачок.

5ГДШ-2 (ЗГД-40)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в открытых выносных акустических системах второй группы сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИС3.843.058 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.34,а.

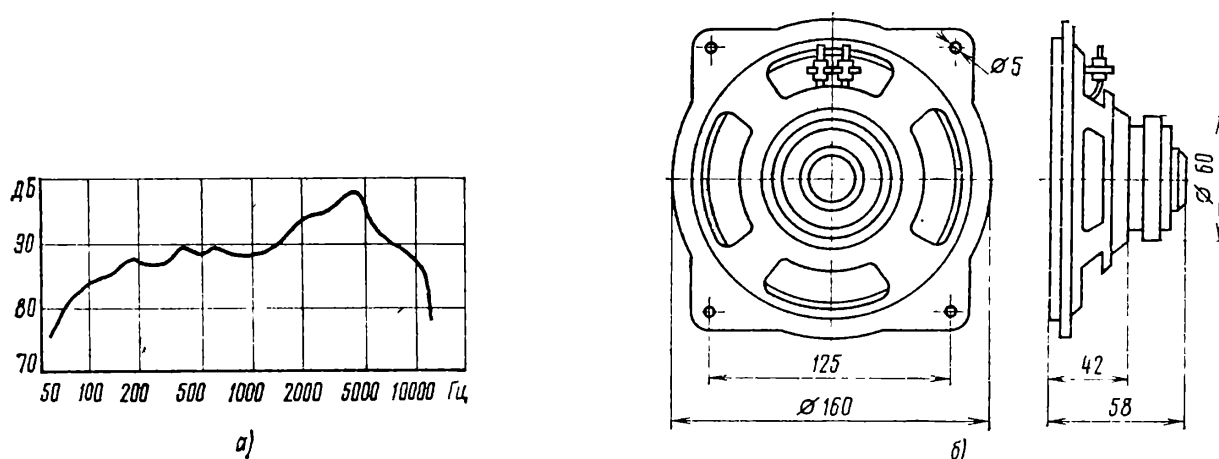


Рис. 2.34. Головка громкоговорителя 5ГДШ-2:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	80 ... 12 500
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Рабочая мощность, Вт	3
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
200 ... 630	5
1000	4
свыше 2000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	5
Предельная долговременная мощность, Вт	8
Предельная кратковременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	75 ± 15
Полная добротность	$2,2 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 160 \times 58$
Масса, кг	0,4

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.34,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М16БА190 размером $K60 \times 25 \times 9$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в воздушном зазоре 0,75 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭЛ диаметром 0,13 мм, намотка двухслойная, общее число витков 49, в первом слое 25 витков, во втором — 24, высота намотки 4 мм, омическое сопротивление 3,3 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги К080-Н. Высота ЗК 11,5 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой; центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани; колпачок.

6ГДШ-1 (3ГД-32)

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры первой группы сложности для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: СГЗ.843.020 ТУ.

Технические характеристики:

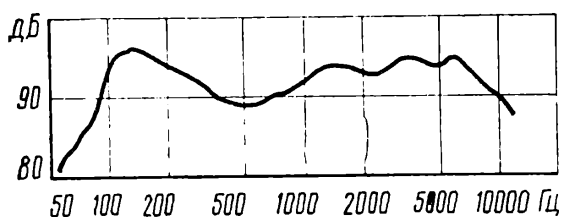
Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.35,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 80 ... 12 500

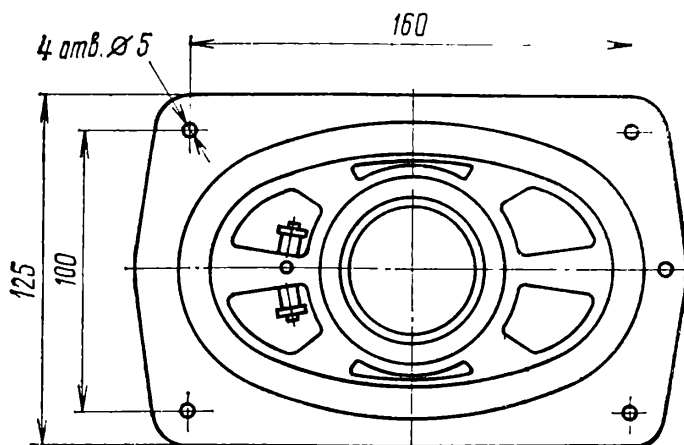
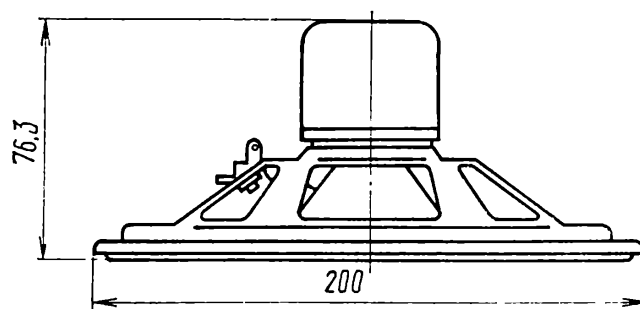
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92

Рабочая мощность, Вт 0,8



а)



б)

Рис. 2.35. Головка громкоговорителя 6ГДШ-1:

а) АЧХ звукового давления;
б) габаритные и установочные размеры

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

125	7
200 ... 630	5
свыше 1000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	6
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	6
Полная добротность	$1 \pm 0,2$
Частота основного резонанса, Гц	75 ± 25
Габаритные размеры, мм	$125 \times 200 \times 76,3$
Масса, кг	0,48

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.35,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮНДК-24;

кern диаметром 17 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 18,4 мм.

Высота воздушного зазора 2,6 мм, его радиальная ширина 0,7 мм, индукция в зазоре 1,05 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,14 мм, намотка двухслойная, общее число витков 50, в первом слое 26 витков, во втором — 24, высота намотки 4,4 мм, омическое сопротивление 3,7 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги ЭН-70. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 17,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 18,1 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой; центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани; колпачок.

6ГДШ-3

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры второй группы сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Сг3.843.051 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.36,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 160 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92

Рабочая мощность, Вт 1

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 630 5

1000 ... 6300 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 6

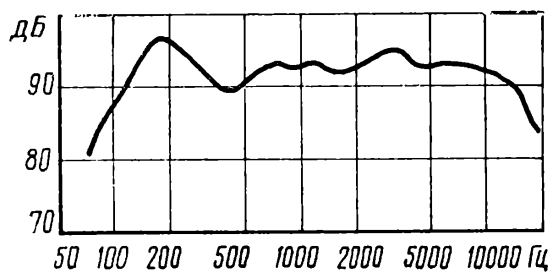
Предельная долговременная мощность, Вт 15

Предельная кратковременная мощность, Вт 45

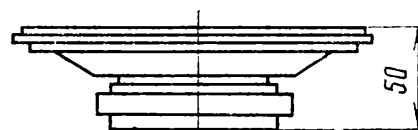
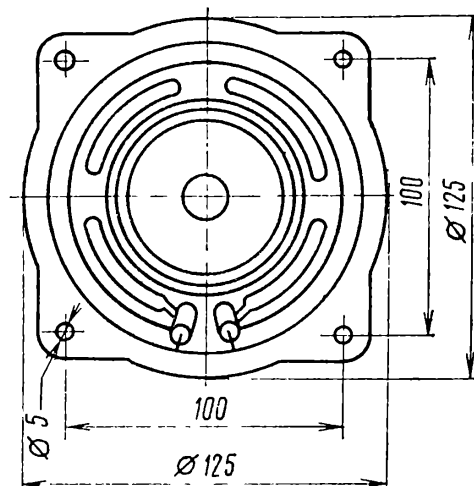
Частота основного резонанса, Гц 140 ± 25

Рис. 2.36. Головка громкоговорителя 6ГДШ-3:

- а) АЧХ звукового давления;
б) габаритные и установочные размеры



а)



б)

Полная добротность	1,1 ± 0,3
Габаритные размеры, мм	Ø 125 × 50
Масса, кг	0,33

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.36, б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М25БА150 размером 61 × 24-9 мм;

кern диаметром 17 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 18,4 мм.

Высота воздушного зазора 2,7 мм, его радиальная ширина 0,7 мм, индукция в зазоре 1,1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, в первом слое 24 витка, во втором — 20, высота намотки 4,4 мм, омическое сопротивление 3,7 Ом. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 17,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 18,1 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

колпачок.

6ГДШ-5-4, 6ГДШ-5-8

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры второй группы сложности для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Головка выпускается в двух модификациях с номинальным электрическим сопротивлением 4 и 8 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г23.843.062-04 ТУ.

Технические характеристики:

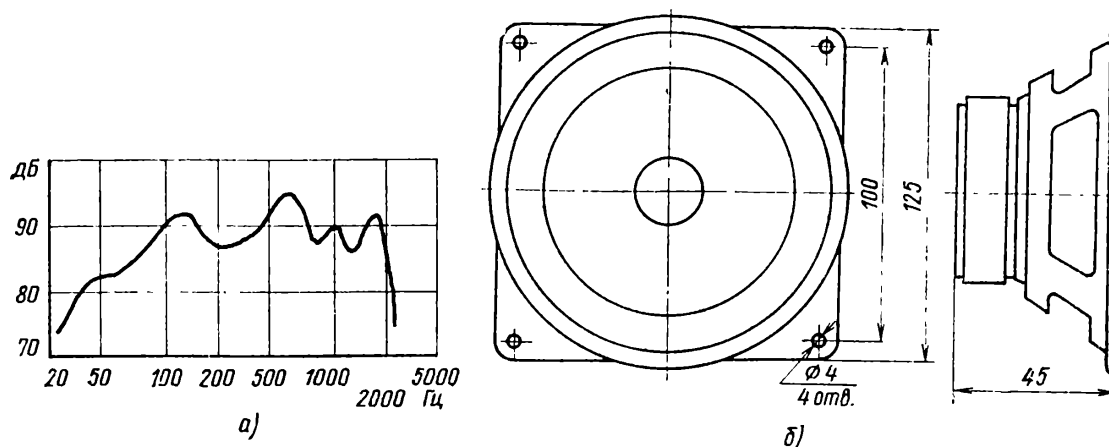


Рис. 2.37. Головка громкоговорителя 6ГДШ-5:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

АЧХ звукового давления представлена на рис. 2.37,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	100 ... 12 500
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92
Рабочая мощность, Вт	4
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
400 ... 1000	5
2000 ... 8000	3
Номинальное электрическое сопротивление головки, Ом:	
6ГДШ-5-4	4
6ГДШ-5-8	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	6
Предельная долговременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	140 ± 30
Полная добротность	$1,4 \pm 0,6$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 45,5$
Масса, кг	0,29

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая с незранированной магнитной цепью. Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.37,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА170 размером $K61 \times 24 \times 8$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 6,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре не менее 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ, диаметром 0,14 мм, намотка двухслойная, в первом слое 31 виток, во втором — 29. Высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление звуковой катушки 4 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83. Высота ЗК 14 мм, внутренний диаметр 15,3 мм внешний (вместе с намоткой) 16,3 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы состава — целлюлоза сульфитная беленая марки А ГОСТ 3914—74 — 70% и целлюлоза сульфатная небеленая марки Э2 ГОСТ 5186—82 — 30% с пропиткой конуса диффузора лаком НЦ-62 ОСТ6-10-391—74;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани, пропитанной бакелитовым лаком;

пылезащитный колпачок, изготовленный из ткани, пропитанной раствором бакелитового лака.

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРТЕЛЕЙ ДЛЯ СТАЦИОНАРНОЙ МОНОФОНИЧЕСКОЙ БРЭА

ЗГДШ-2-4 (2ГД-40)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах бытовой радиоаппаратуры для работы в помещении.

Исполнение: общепромышленное.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФЗ.843.081 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.38, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 12 500
	140 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92

Рабочая мощность, Вт	2

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 1000	5

2000 ... 10 000	3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	3

Предельная долговременная мощность, Вт	8

Предельная кратковременная мощность, Вт	15

Частота основного резонанса, Гц	100 ± 20

Полная добротность	100 ± 20

.	140 ± 20

Габаритные размеры, мм	160 × 100 × 47

Масса, кг, не более	0,33

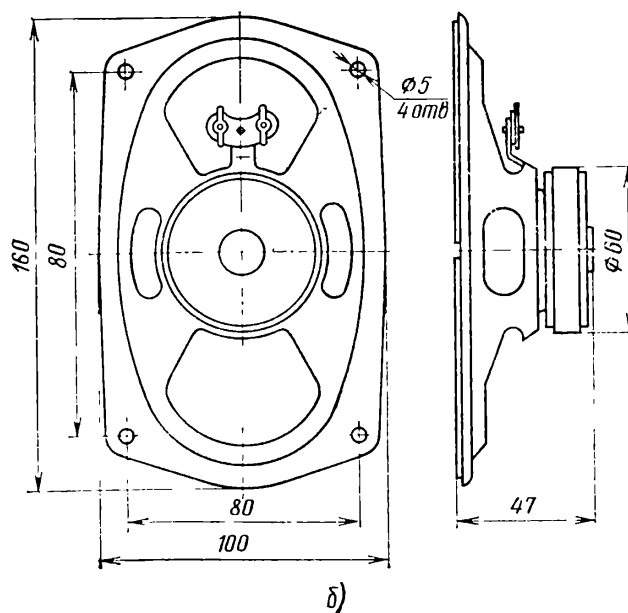
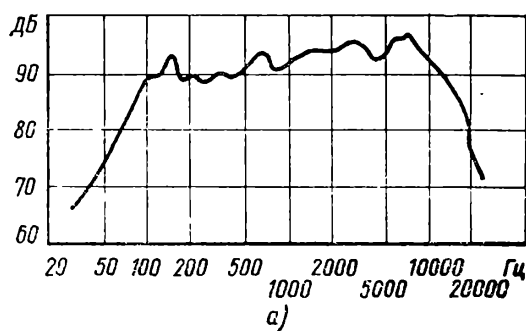


Рис. 2.38. Головка громкоговорителя ЗГДШ-2:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.38,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М22БА220 размером $K60 \times 25 \times 9$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 1,05 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, общее число витков 50, высота намотки 4,2 мм, омическое сопротивление $4 \pm 0,6$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,08 мм, внутренний диаметр 15,35 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,2 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

ЗГДШ-2-8 (2ГД-40А)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах бытовой радиоаппаратуры для работы в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФЗ.843.081 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.38,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	100 ... 12 500
	140 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92

Рабочая мощность, Вт	2

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 1000	5

2000 ... 10 000	3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	3

Предельная долговременная мощность, Вт	8

Предельная кратковременная мощность, Вт	15

Частота основного резонанса, Гц	100 ± 20

	140 ± 20

Полная добротность	0,8—1,8

Габаритные размеры, мм	$160 \times 100 \times 47$

Масса, кг, не более	0,32

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.38,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М22БА220 размером $K60 \times 25 \times 9$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 1,05 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,1 мм, намотка двухслойная, общее число витков 70, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление $8 \pm 1,2$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83. Высота ЗК 11 мм, внутренний диаметр 15,35 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

ЗГДШ-4 (2ГД-45)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах бытовой радиоаппаратуры при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФЗ.843.099 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.39,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92

Рабочая мощность, Вт 2

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 1000 5

4000 ... 6300 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 3

Предельная долговременная мощность, Вт 8

Предельная кратковременная мощность, Вт 15

Частота основного резонанса, Гц 100 ± 20

Полная добротность 1,2—2,2

Габаритные размеры, мм $160 \times 100 \times 51$

Масса, кг 0,33

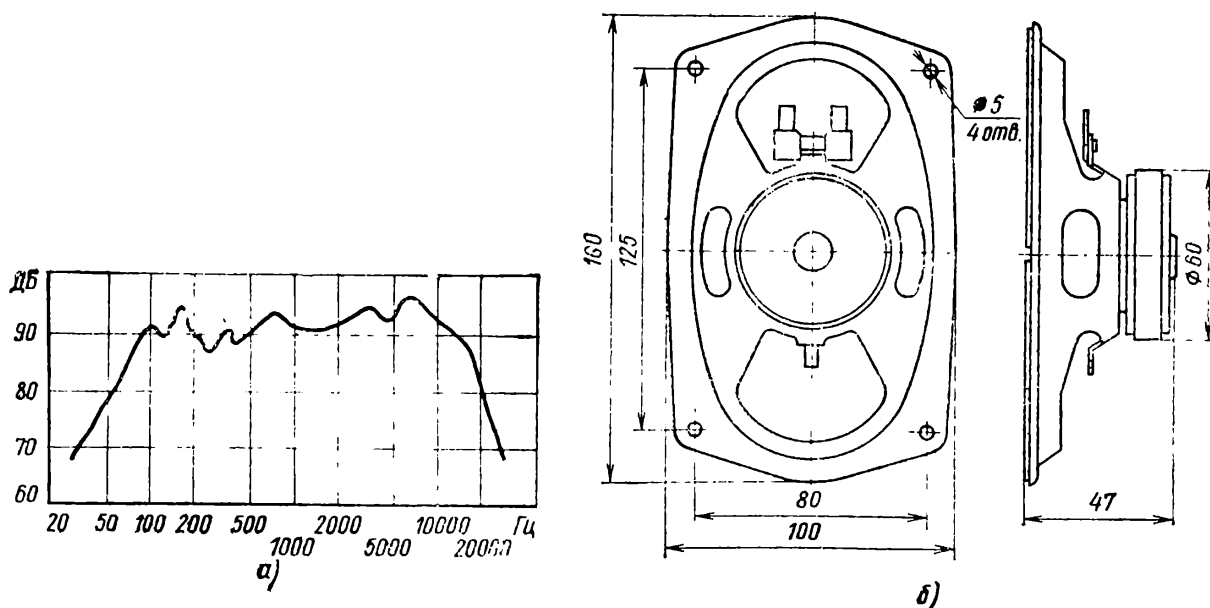


Рис. 2.39. Головка громкоговорителя ЗГДШ-4:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.39,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М22БА220 размером $K60 \times 25 \times 9$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 1,05 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВТЛД диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, общее число витков 50, высота намотки 4,2 мм, омическое сопротивление $4 \pm 0,6$ мм.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги телефонной КТ-50 ГОСТ 3553—73 толщиной 0,1 мм. Высота ЗК 19 мм, внутренний диаметр 15,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,2 мм;

диффузор с тангенциальным подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани;

пылезащитный колпачок.

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПРИЕМНИКОВ

2ГД-22

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах для телевизионных приемников при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИЦ3.843.550 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.40,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 10 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 16

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92

Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:

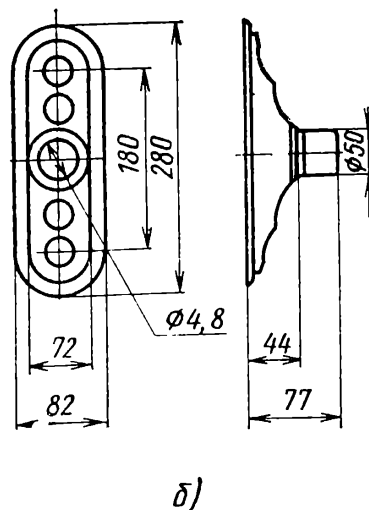
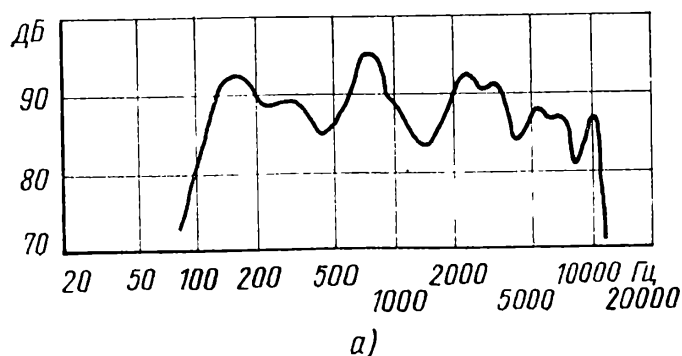


Рис. 2.40. Головка громкоговорителя 2ГД-22:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

200	7
400 ... 1000	5
2000 ... 4000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	15
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	2
Частота основного резонанса, Гц	100 ± 25
Габаритные размеры, мм	82 × 280 × 77
Масса, кг	0,45

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.40,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН14ДК24;

кern диаметром 20,0 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,1 мм, намотка двухслойная, в первом слое 45 витков, во втором — 42, высота намотки 5,5 мм, омическое сопротивление $15 \pm 15\%$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—79 толщиной до 80 мм. Высота ЗК 12 мм, внутренний диаметр 20,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 21,0 мм;

диффузор конусный с подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани;

пылезащитный колпачок из бумажной массы.

ЗГДШ-1 (2ГД-38)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах бытовой радиоэлектронной аппаратуры, в том числе для телевизионных приемников при работе в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФ3.843.080 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.41,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 2

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при введении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 1000 5

2000 ... 10 000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 3

Предельная долговременная мощность, Вт 8

Предельная кратковременная мощность, Вт 15

Частота основного резонанса, Гц 100 $\begin{smallmatrix} +20 \\ -30 \end{smallmatrix}$

Полная добротность 1,2—2,2

Габаритные размеры, мм 160 × 100 × 59

Масса, кг, не более 0,25

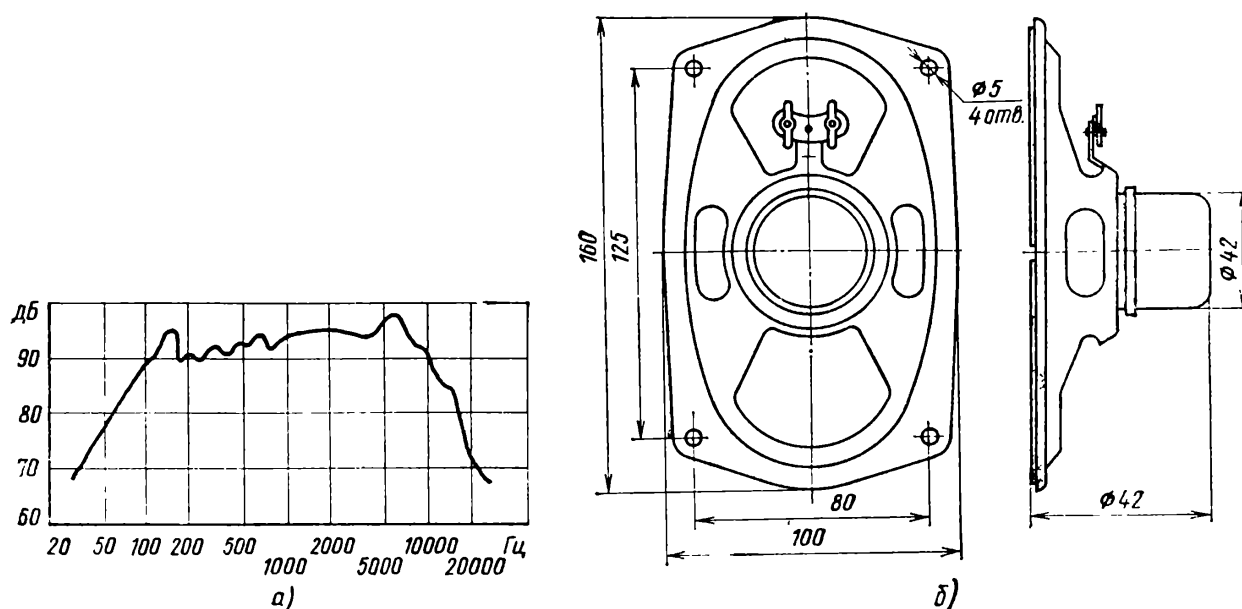


Рис. 2.41. Головка громкоговорителя ЗГДШ-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.41,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки сплав ЮН14ДК24 размером $23,5 \times 14 \times 24$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,5 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, радиальная ширина 0,75 мм, индукция в зазоре 0,75 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,1 мм, намотка двухслойная, общее число витков 70, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление $(8 \pm 1,2)$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,08 мм. Высота ЗК 11 мм, внутренний диаметр 15,35 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани;

пылезащитный колпачок из бумажной массы.

5ГДШ-1 (ЗГД-38Е)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах телевизионных приемников с размером кинескопа 61 см по диагонали для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г23.843.022 ТУ.

Технические характеристики:

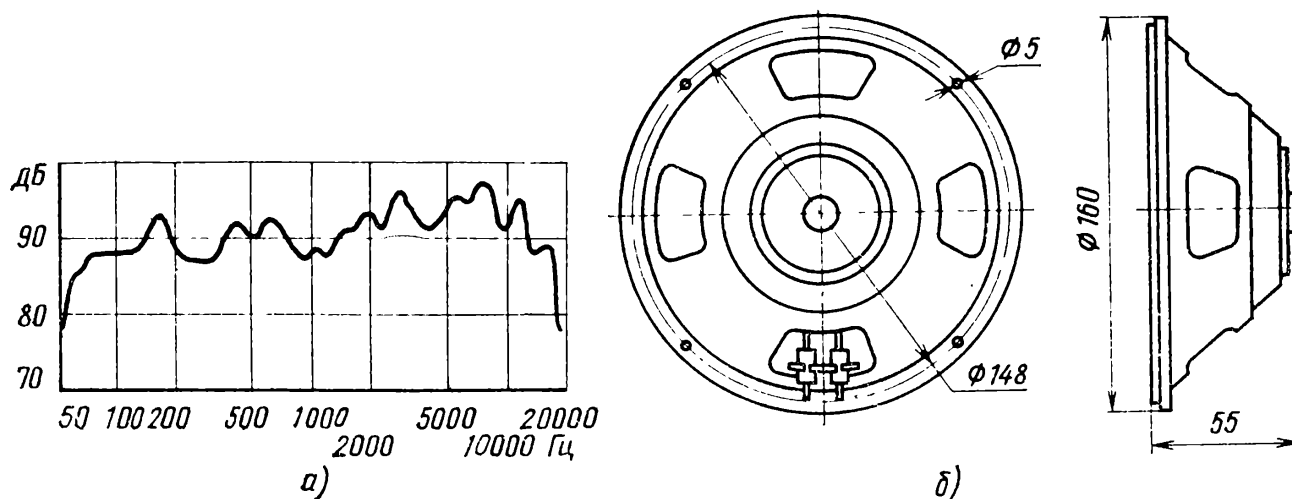
Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.42,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 80 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 16

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 3



Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

Особенности конструкции:

5ГДШ-4 (3ГД-45)

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.43,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	80 ... 16 000
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Рабочая мощность, Вт	2,25

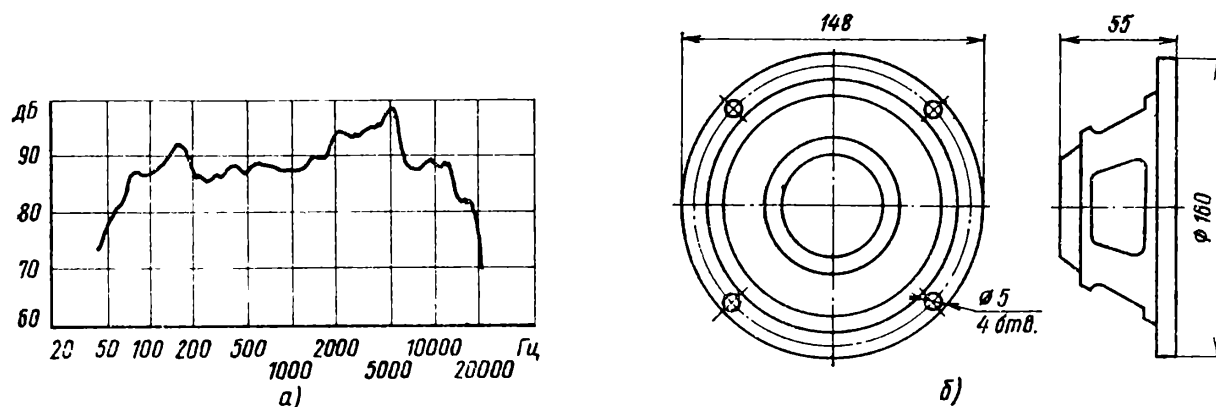


Рис. 2.43. Головка громкоговорителя 5ГДШ-4:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

125	7
200 ... 1000	5
2000 ... 8000	3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	5
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	20
Частота основного резонанса, Гц	80 ± 15
Полная добротность	$2,0 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 160 \times 55$
Масса, кг, не более	0,33

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.43,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА170 размером $K52 \times 24 \times 8$ мм; керн диаметром 14,8 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,95 мм, индукция в зазоре 0,7 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, в первом слое 26 витков, во втором 23, высота намотки 3,8 мм, омическое сопротивление (4,3 ... 0,9) Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 11,3 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор конусный с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

ЗГДВ-1 (2ГД-36)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения в акустических системах бытовой радиоаппаратуры для работы в помещении.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФЗ.843.079 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.44,а

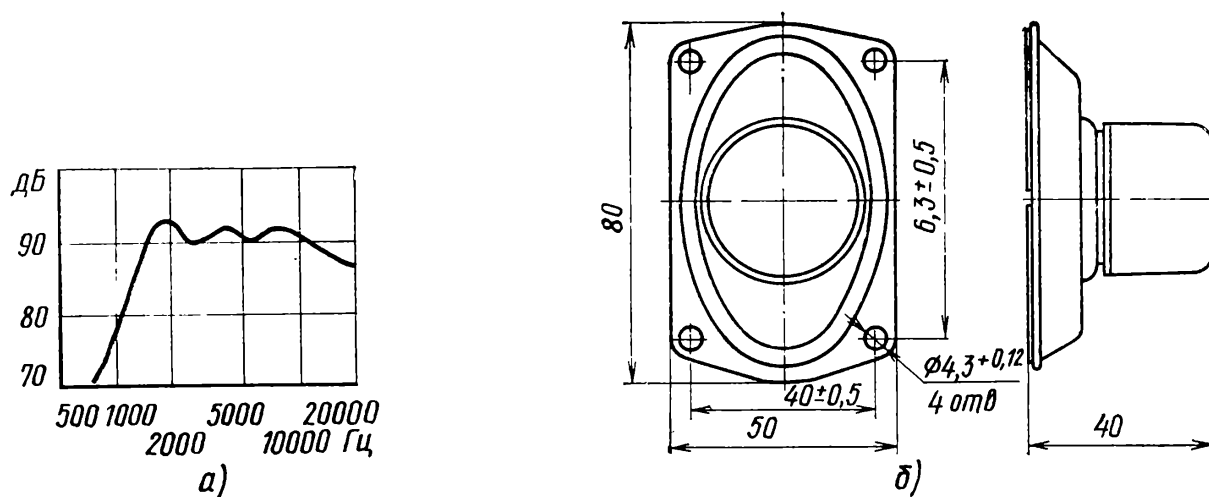


Рис. 2.44. Головка громкоговорителя ЗГДВ-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	3150 ... 20 000
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Рабочая мощность, Вт	2
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при введении рабочей мощности на частотах, Гц:	
4000 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	3
Предельная долговременная мощность, Вт	3
Предельная кратковременная мощность, Вт	6
Частота основного резонанса, Гц	1600 ± 40 600
Габаритные размеры, мм	80×50×40
Масса, кг	0,11

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.44,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

керновой магнит марки ЮН14ДК24;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,2 мм.

Высота воздушного зазора 2 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 0,9 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, общее число витков 43, высота намотки 2,3 мм, омичес-

кое сопротивление 7 ± 1 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,08 мм. Высота ЗК 8,5 мм, внутренний диаметр 15,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 15,9 мм; диффузор конусный овальной формы с синусоидальным подвесом, отлитый из бумажной массы; центрирующую шайбу и колпачок, изготовленные из ткани с пропиткой.

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ ДЛЯ ВЫНОСНЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ

8ГДШ-1 (4ГД-35)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых выносных акустических системах бытовой радиоаппаратуры второй группы сложности для работы в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: Г20.843.010 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.45, а.

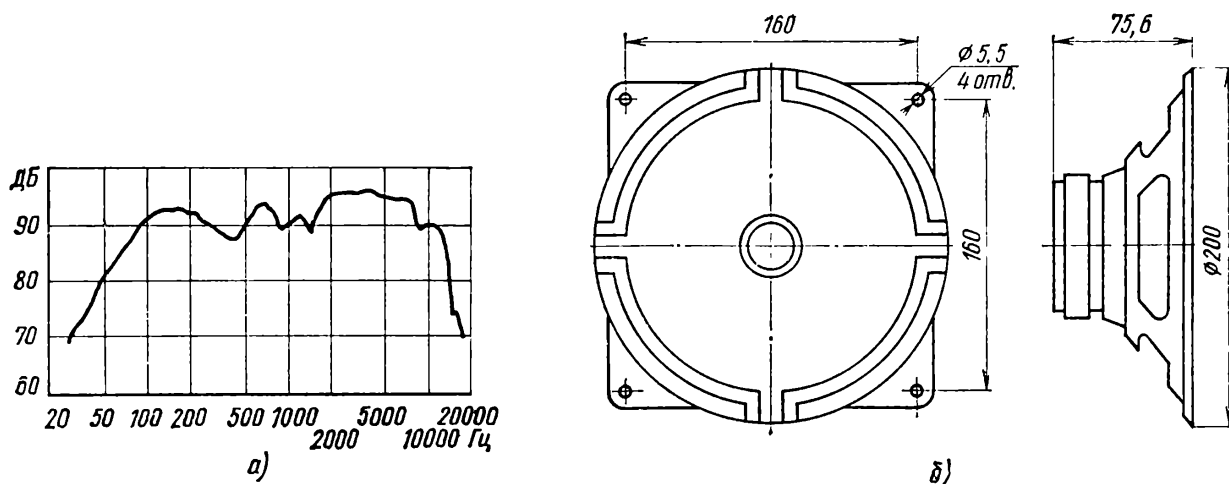


Рис. 2.45. Головка громкоговорителя 8ГДШ-1.

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	63 ... 12 500
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	16
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92
Рабочая мощность, Вт	0,8
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
125	7
200 ... 300	5
1000 ... 8000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	8
Предельная долговременная мощность, Вт	8
Предельная кратковременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	65 ± 20 -15
Полная добротность	$1,4 \pm 0,3$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 200 \times 75,6$
Масса, кг, не более	0,88

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.45,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16БА 190 размером $75 \times 28 \times 12,5$ мм;

кern диаметром 19,9 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,9 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,9 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, в первом слое 24 витка, во втором — 21, высота намотки 3,9 мм, омическое сопротивление $3,8 \dots 0,9$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 ГОСТ 1931—80 в два слоя, толщина каркаса 0,14 мм. Высота ЗК 16,8 мм, внутренний диаметр 20,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 21,0 мм;

диффузор конусный с синусоидальным подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок из бумажной массы.

8ГДШ-2-4 (6ГД-17)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых выносных акустических системах второй группы сложности для работы в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: Г23.843.062 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.46,а.

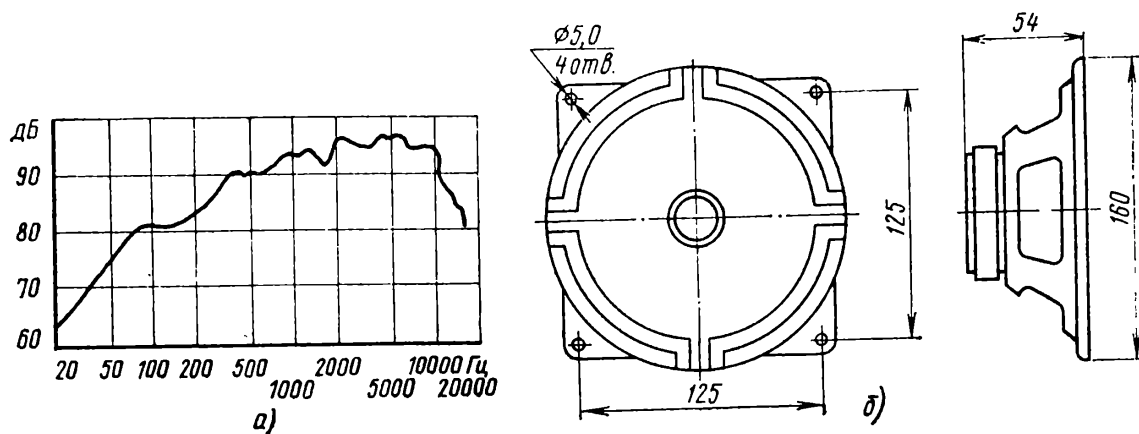


Рис. 2.46. Головка громкоговорителя 8ГДШ-2:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	100 ... 12 500
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 315 ... 3000 Гц, не менее	91
Рабочая мощность, Вт	0,9
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при проведении рабочей мощности на частотах, Гц:	

200 ... 630	5
800	4
1000 ... 4000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	8
Предельная долговременная мощность, Вт	20
Предельная кратковременная мощность, Вт	35
Частота основного резонанса, Гц	100^{+30}_{-20}
Полная добротность	$2 \pm 0,8$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 160 \times 54$
Масса, кг	0,4

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.46,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М25БА170, размером $K56 \times 24 \times 8$ мм; керна диаметром 15 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, в первом слое 26 витков, во втором — 23, высота намотки 3,8 мм, омическое сопротивление $4,3 \pm 0,9$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 11,3 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

8ГДШ-2-8 (6ГД-17)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых выносных акустических системах второй группы сложности для работы в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: Г23.843.062 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.46,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 315 ... 3000 Гц, не менее 91

Рабочая мощность, Вт 0,9

Полный коэффициент гармонических колебаний, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 630 5

800 4

1000 ... 4000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 8

Предельная долговременная мощность, Вт 20

Предельная кратковременная мощность, Вт 35

Частота основного резонанса, Гц	.	.	.	.	$100 \begin{smallmatrix} +30 \\ -20 \end{smallmatrix}$
Полная добротность	.	.	.	.	$2 \pm 0,8$
Габаритные размеры, мм	.	.	.	.	$\varnothing 160 \times 54$
Масса, кг	.	.	.	.	0,4

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.46,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М25БА170 размером $K56 \times 24 \times 8$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,112 мм, намотка двухслойная, в первом слое 44 витка, во втором — 42, высота намотки 6 мм, омическое сопротивление $8 \begin{smallmatrix} +0,3 \\ -1,2 \end{smallmatrix}$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки 4080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,0 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

10ГДШ-1 (10ГД-36К)

Изготовитель: завод «Акустика», г. Знаменка.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах второй группы сложности для работы в помещении.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ДУК3.843.011 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.47,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 63 ... 20 000

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,8

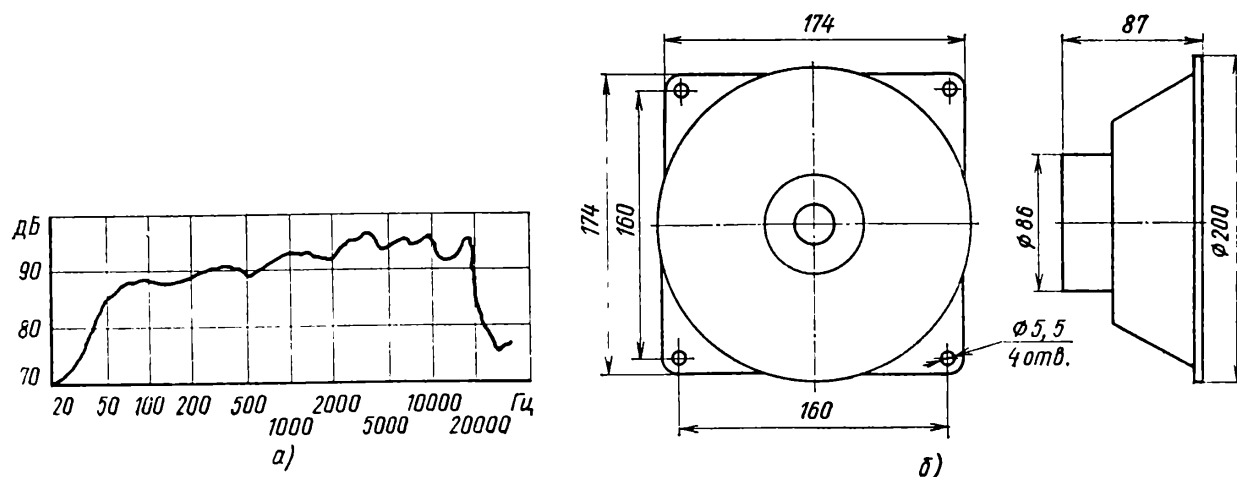


Рис. 2.47. Головка громкоговорителя 10ГДШ-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:

80 ... 125	8
200 ... 630	5
1000 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	10
Предельная долговременная мощность, Вт	15
Предельная кратковременная мощность, Вт	20
Частота основного резонанса, Гц	40 ± 8
Полная добротность	0,6 ... 1,0
Эквивалентный объем, м ³	0,021 ... 0,023
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 200 \times 87$
Масса, кг	1,2

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.47,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки 22РА220 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;

кern диаметром 25 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 27,6.

Радиальная ширина воздушного зазора 1,3, индукция в зазоре 0,85 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,18 мм, намотка двухслойная, в первом слое 33 витка, во втором — 30, омическое сопротивление $3,6 \pm 0,54$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги электроизоляционной марки ЭН-70. Высота ЗК 22 мм, внутренний диаметр 25,7 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,8 мм;

диффузор и высокочастотный конус, изготовленные из бумажной массы;

подвес гофрированный синусоидальной формы, изготовленный из пенополиуретана;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани.

10ГДШ-2 (10 ГД-36Е)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в закрытых акустических системах второй группы сложности для работы в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: Г23.843.039 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.48,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 63 ... 20 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 87,5

Рабочая мощность, Вт 2,0

Полный характеристический коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

125 7

200 ... 630 5

1000 ... 10 000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 10

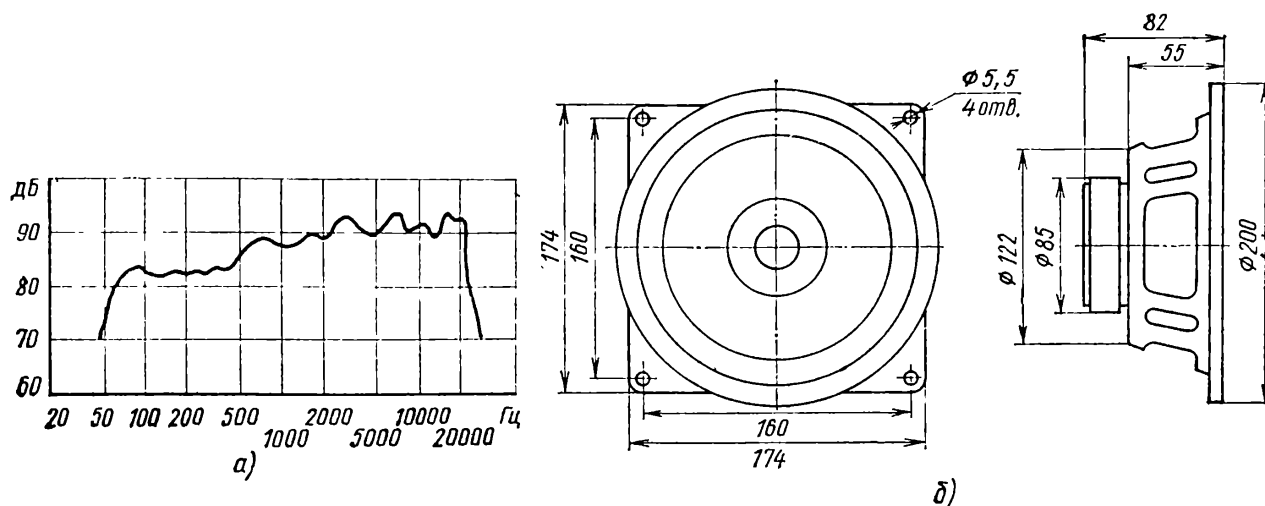


Рис. 2.48. Головка громкоговорителя 10ГДШ-2:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Предельная долговременная мощность, Вт	10
Предельная кратковременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	40 ± 8
Полная добротность	$1 \pm 0,4$
Эквивалентный объем, м ³	0,05
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 200 \times 82$
Масса, кг, не более	1,2

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.48,б.

Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16БА190 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;

кern диаметром 25 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 27,6 мм.

Высота воздушного зазора 5 мм, его радиальная ширина 1,3 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,18 мм, намотка двухслойная, в первом слое 33 витка, во втором — 30, высота намотки 6,5 мм, омическое сопротивление $3,6 \pm 0,54$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги ЭН-70 ГОСТ 1931—80 и бумаги К129 ГОСТ 23436—83, две ленты, общая толщина каркаса 0,19 мм. Высота ЗК 22 мм, внутренний диаметр 25,7 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,8 мм;

диффузор и высокочастотный конус, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

подвес и центрирующую шайбу, изготовленные из ткани с пропиткой.

НИЗКОЧАСТОТНЫЕ

10ГДН-1 (6ГД-6)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в закрытых акустических системах второй группы сложности в качестве низкочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИС 3.843.054 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.49,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	80 ... 5000
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	84
Рабочая мощность, Вт	4

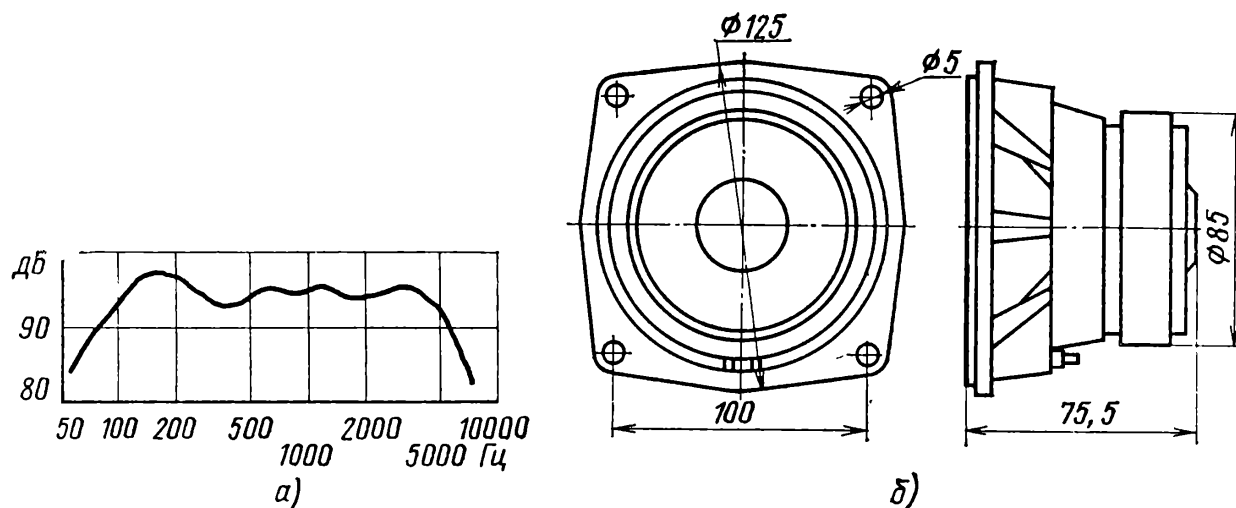


Рис. 2.49. Головка громкоговорителя 10ГДН-1:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

125	7
200 ... 630	5
1000	3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом

4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

10

Предельная долговременная мощность, Вт

12

Предельная кратковременная мощность, Вт

25

Частота основного резонанса, Гц

80 ± 8

Полная добротность

$1 \pm 0,5$

Эквивалентный объем, м³

0,011

Габаритные размеры, мм

$\varnothing 125 \times 76$

Масса, кг, не более

1,5

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.49,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М22РА220 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;

кern диаметром 24,9 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 27,2 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,15 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,2 мм, намотка двухслойная, общее число витков 73, в первом слое — 37, во втором — 36, высота намотки 8,8 мм, омическое сопротивление 3,5 Ом. Каркас звуковой

катушки изготовлен из бумаги К-120Н. Высота ЗК 20,5 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,5 мм;
 диффузор конусный, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;
 подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;
 центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

20ГДН-1 (10ГД-30Б)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах второй группы сложности в качестве низкочастотного звена при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ИС 3.843.046 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.50, а.

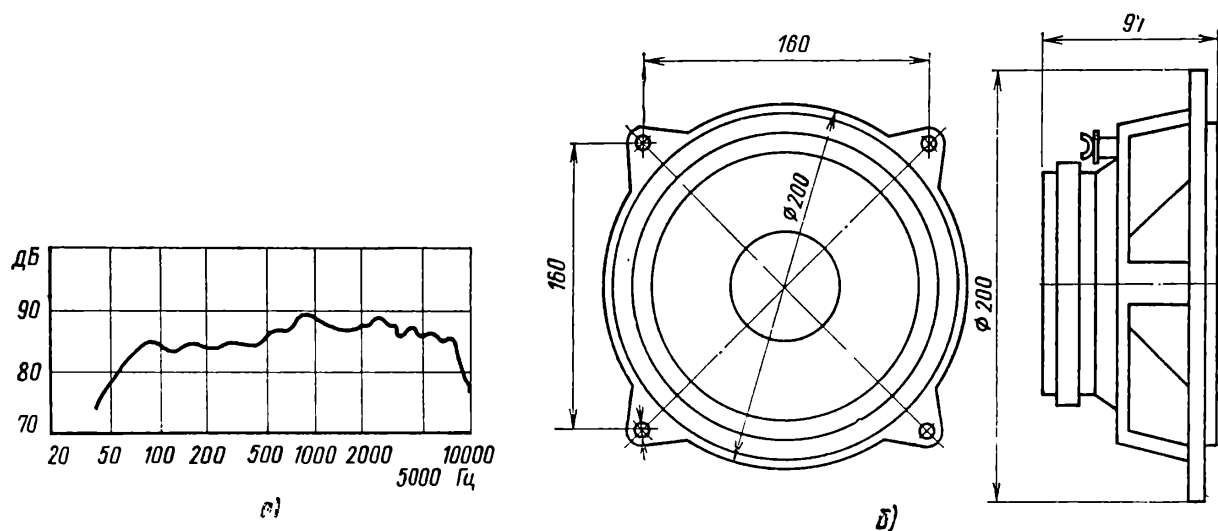


Рис. 2.50. Головка громкоговорителя 20ГДН-1:
 а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	63 ... 5000
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне 200 ... 5000 Гц, не менее	86
Рабочая мощность, Вт	3
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
125	7
200 ... 630	5
1000 ... 2000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	20
Предельная долговременная мощность, Вт	20
Предельная кратковременная мощность, Вт	20
Частота основного резонанса, Гц	32 ± 8
Полная добротность	1,0
Эквивалентный объем, м³	0,06
Габаритные размеры, мм	∅ 200 × 97
Масса, кг	2,1

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.50,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М28РА180 размером $K110 \times 45 \times 16$ мм; керн диаметром 39,8 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 42,8 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,46 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,2 мм. намотка двухслойная, общее число витков 93, в первом слое 48, во втором — 45, высота намотки 11,3 мм, омическое сопротивление 7 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги К120Н. Высота ЗК 23,8 мм, внутренний диаметр 40,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 41,8 мм;

диффузор конической формы с криволинейной образующей, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой;

колпачок сферической формы с отверстием в центре.

20ГДН-2

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах второй группы сложности в качестве низкочастотного звена при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г 28.843.060 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.51,а.

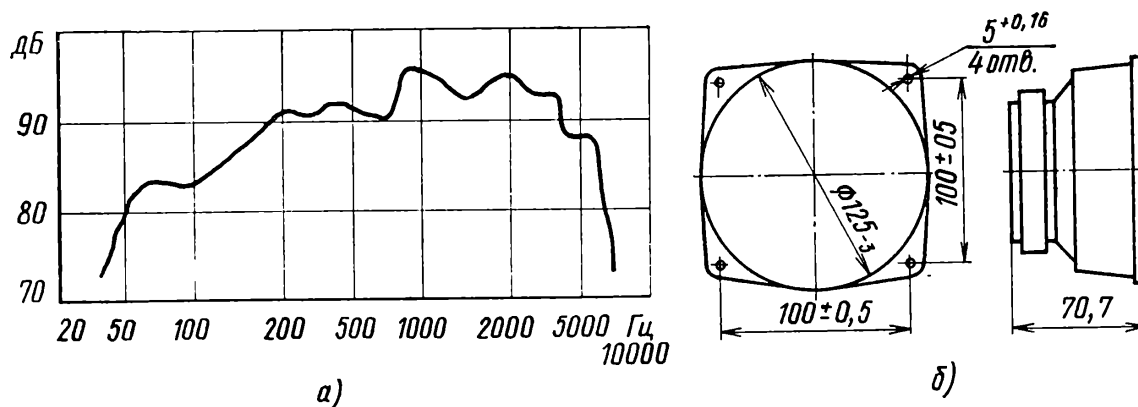


Рис. 2.51. Головка громкоговорителя 20ГДН-2:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	80 ... 3150
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	18
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	81
Рабочая мощность, Вт	15
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
200	5

400 ... 1000	4
2000	2,5
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	20
Предельная долговременная мощность, Вт	30
Предельная кратковременная мощность, Вт	45
Частота основного резонанса, Гц	50 ± 10
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 70,7$
Масса, кг	1,2

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.51,б.

Диффузородержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М16БА190 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;

керн диаметром 24,9 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 27,7 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,4 мм, индукция в зазоре 0,95 мм.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,224 мм, намотка двухслойная, общее число витков 88, в первом слое 44, во втором — 44, высота намотки 11,3 мм, омическое сопротивление 3,6 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-120 ГОСТ 23436—83. Высота ЗК 21 мм, внутренний диаметр 25,6 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,9 мм;

диффузор конической формы с криволинейной образующей, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

25ГДН-1 (10ГД-34)

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах второй группы сложности в качестве низкочастотного звена при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: СГ 3.843.025 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.52,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 63 ... 5000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 84

Рабочая мощность, Вт 8

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

125 7

200 ... 630 5

1000 ... 4000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 25

Предельная долговременная мощность, Вт 27

Предельная кратковременная мощность, Вт 30

Частота основного резонанса, Гц 80 и 100

Полная добротность $0,45 \pm 0,1$

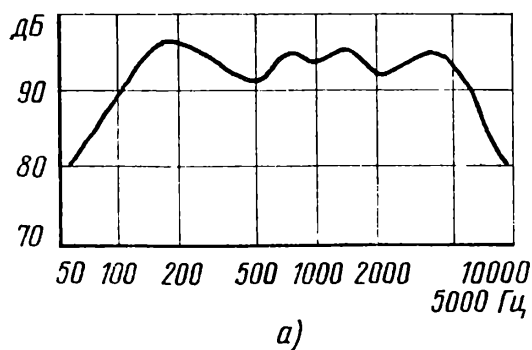
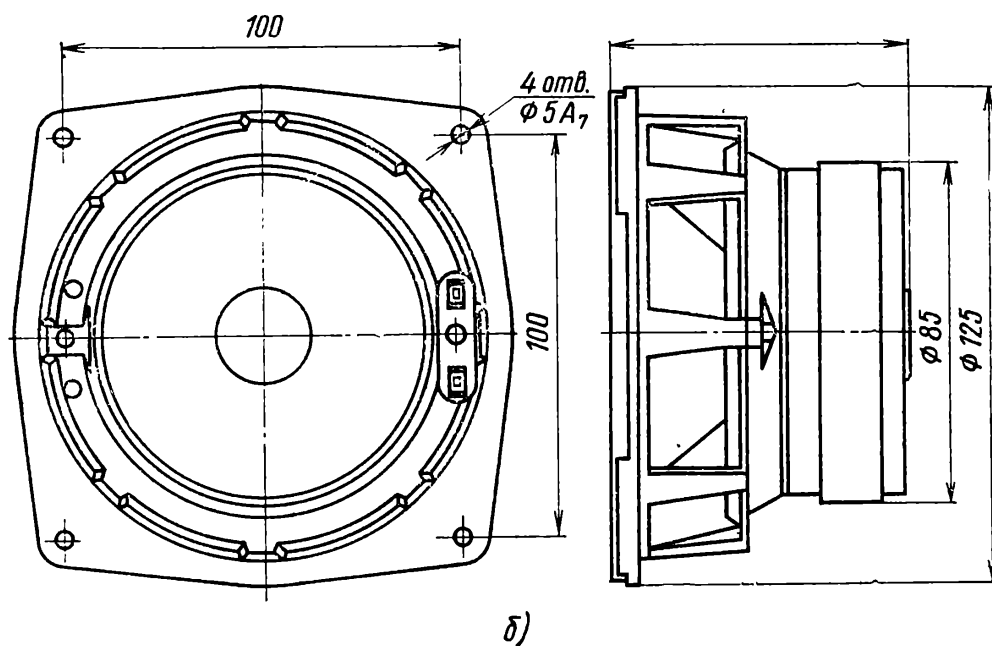


Рис. 2.52. Головка громкоговорителя 25ГДН-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Эквивалентный объем, м³
Габаритные размеры, мм
Масса, кг, не более . . .

. 0,011
. $\varnothing 125 \times 75,5$
. 1,3

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.52,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М25РА170 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;

керна диаметром 25 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 27,3 мм.

Высота воздушного зазора 8 мм, его радиальная ширина 1,1 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭЛ диаметром 0,23 мм, намотка двухслойная, в первом слое 46 витков, во втором — 45, высота намотки 12,4 мм, омическое сопротивление $3,1 \pm 0,4$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70. Высота ЗК 25,4 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) — 26,6 мм;

диффузор конусный с криволинейной образующей, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

25ГДН-3-4 (15ГД-14) 25ГДН-3-8

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах первой и второй групп сложности в качестве низкочастотного звена при работе в помещениях.

Выпускается в двух модификациях, с номинальным сопротивлением 4 и 8 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ИС 3.843.090 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.53,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 50 ... 5000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 85

Рабочая мощность, Вт 15

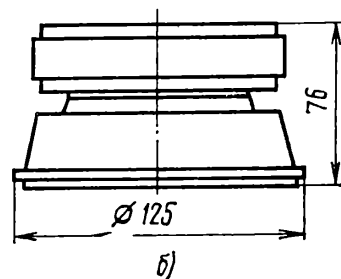
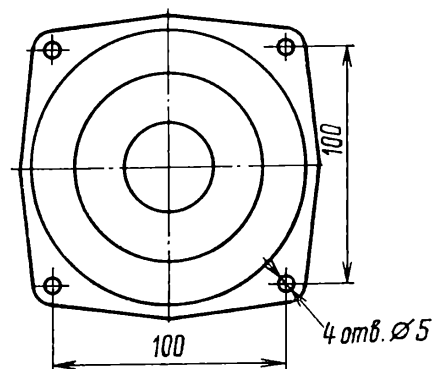
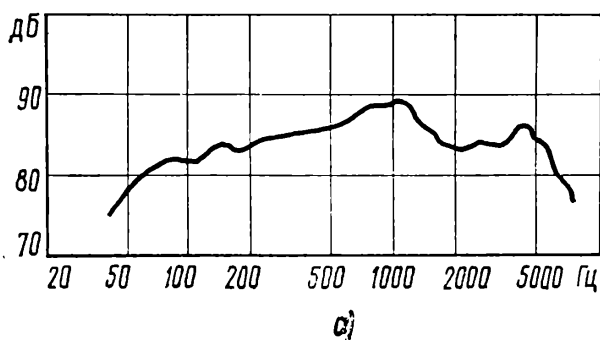


Рис. 2.53. Головка громкоговорителя 25ГДН-3:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности, на частотах, Гц:

125 7

200 ... 630 5

1000 ... 2000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 25

Предельная долговременная мощность, Вт 30

Предельная кратковременная мощность, Вт 70

Частота основного резонанса, Гц 55 ± 10

Полная добротность $1 \pm 0,5$

Эквивалентный объем, м³ 0,008

Габаритные размеры, мм $\varnothing 125 \times 76$

Масса, кг 2

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.53,б.

Диффузородержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М28 РА180 размером $K110 \times 45 \times 16$ мм;

кern диаметром 24,45 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 27,45 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,5 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,224 мм, намотка двухслойная, в первом слое 47 витков, во втором — 46, высота намотки 12,3 мм, омическое сопротивление $3,1 \pm 0,4$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-120Н толщиной 0,12 мм. Высота ЗК 22,5 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,6 мм;

диффузор, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины и подклеиваемый к внешнему краю диффузора;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой;

колпачок сферической формы.

35ГДН-1-4 (25ГД-26Б)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в закрытых акустических системах высшей и первой групп сложности в качестве низкочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИС 3.843.068 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.54, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 40 ... 5000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

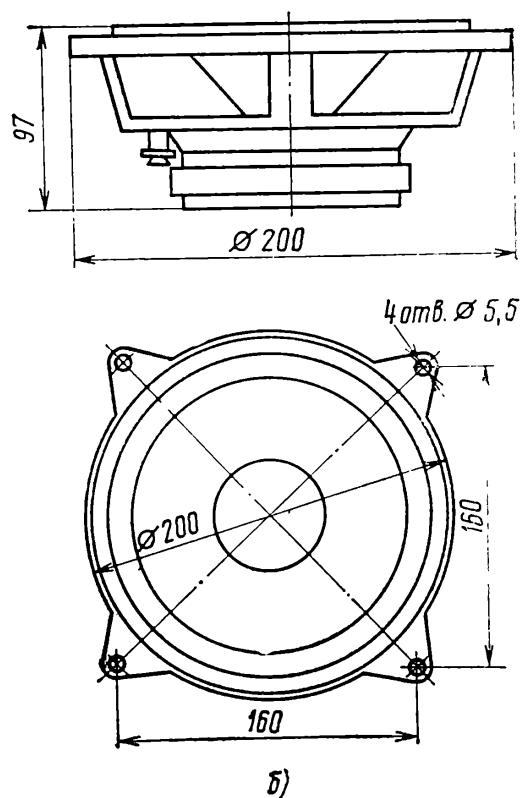
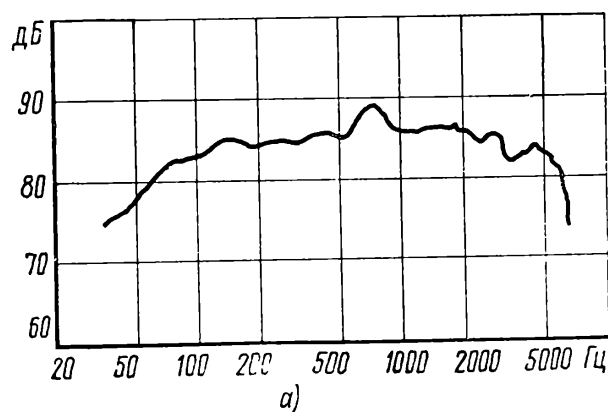


Рис. 2.54. Головка громкоговорителя 35ГДН-1:

- а) АЧХ звукового давления;
б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	84
Рабочая мощность, Вт	25
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при под- ведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
125	7
200 ... 630	5
1000 ... 2000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	35
Предельная долговременная мощность, Вт	50
Предельная кратковременная мощность, Вт	125
Частота основного резонанса, Гц	30 ± 5
Полная добротность	$1 \pm 0,5$
Эквивалентный объем, м ³	0,05
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 200 \times 97$
Масса, кг, не более	2,1

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.54,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М28 РА180 размером $K110 \times 45 \times 16$ мм;

керн диаметром 39,82 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 42,75 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,46 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,28 мм, намотка двухслойная, в первом слое 47 витков, во втором — 44, высота намотки 13,5 мм, омическое сопротивление $3,6 \pm 0,36$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-120Н. Высота ЗК 26,2 мм, внутренний диаметр 40,32 мм, внешний (вместе с намоткой) 42 мм;

диффузор конусный, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

35ГДН-1-8 (25ГД-26Б)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах высшей и первой групп сложности в качестве низкочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИС 3.843.068 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.54,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 40 ... 5000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 84

Рабочая мощность, Вт 25

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при под-
ведении рабочей мощности на частотах, Гц:

125 7

200 ... 630 5

1000 ... 2000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	35
Предельная долговременная мощность, Вт	50
Предельная кратковременная мощность, Вт	125
Частота основного резонанса, Гц	30 ± 5
Полная добротность	$1 + 0,5$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 200 \times 97$
Масса, кг, не более	2,1

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.54,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М28РА180 размером $K110 \times 45 \times \times 16$ мм;

керна диаметром 39,82 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 42,75 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,46 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,224 мм, намотка двухслойная, в первом слое 60 витков, во втором — 57, высота намотки 15,8 мм, омическое сопротивление 6,8 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-120Н. Высота ЗК 26,2 мм, внутренний диаметр — 40,32 мм, внешний (вместе с намоткой) 42 мм;

диффузор конусный, изготовленный из бумажной массы;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

50ГДН-3

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных выносных акустических системах высшей и первой групп сложности в качестве низкочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ДМПЗ.843.004 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.55,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 31,5 ... 2000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 31,5 ... 2000 Гц, не менее 87

Номинальное среднее звуковое давление, Па 1,26

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:

63 ... 80 6

125 ... 400 4

630 ... 2000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 50

Предельная долговременная мощность, Вт 50

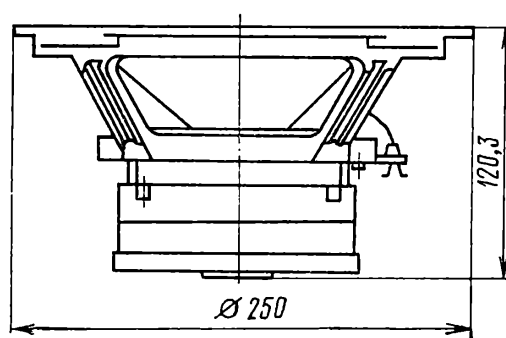
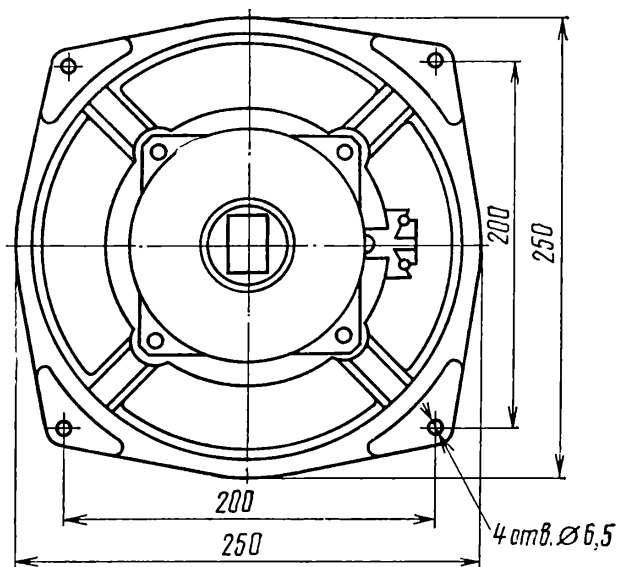
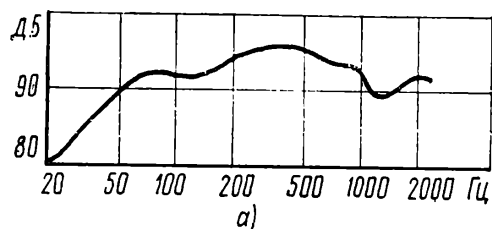
Предельная кратковременная мощность, Вт 100

Частота основного резонанса, Гц 30 ± 3

Полная добротность 0,2 ... 0,7

Рис. 2.55. Головка громкоговорителя 50ГДН-3:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



б)

Эквивалентный объем, м³
Габаритные размеры, мм
Масса, кг, не более

0,05 ... 0,15
Ø 250 × 120,3
4,75

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.55,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

двух кольцевых ферритовых магнитов марки 28БА170 или 25БА170 размером К134×57×12 мм;

керна диаметром 50 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 53,6 мм.

Высота воздушного зазора 6 мм, его радиальная ширина 1,8 мм, индукция в зазоре 1,3 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,355 мм, намотка двухслойная, в первом слое 44 витка, во втором — 43, высота намотки 17 мм, омическое сопротивление $3,4 \pm_{-0,3}^{+0,2}$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из фольги АД1-Т-0,05×40 толщиной 0,05. Высота ЗК 33,5 мм, внутренний диаметр 50,7 мм, внешний (вместе с намоткой) 52,45 мм;

диффузор конической формы переменной толщины, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из полиуретана;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой;

колпачок сферической формы, изготовленный из той же бумажной массы с пропиткой.

75ГДН-1-4 (30ГД-2), 75ГДН-1-8

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных акустических системах высшей группы сложности в качестве низкочастотного звена при работе в помещениях. Выпускается в двух модификациях с номинальным сопротивлением 4 и 8 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: Сг 3.843.026 ТУ.

Технические характеристики:

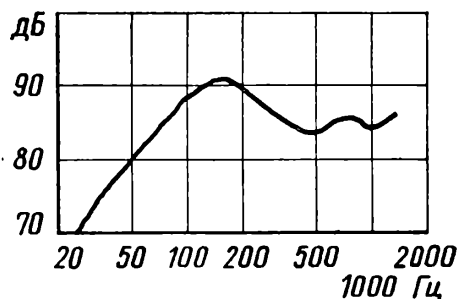
Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.56, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 31,5 ... 1000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, в диапазоне частот 63 ... 1000 Гц 10

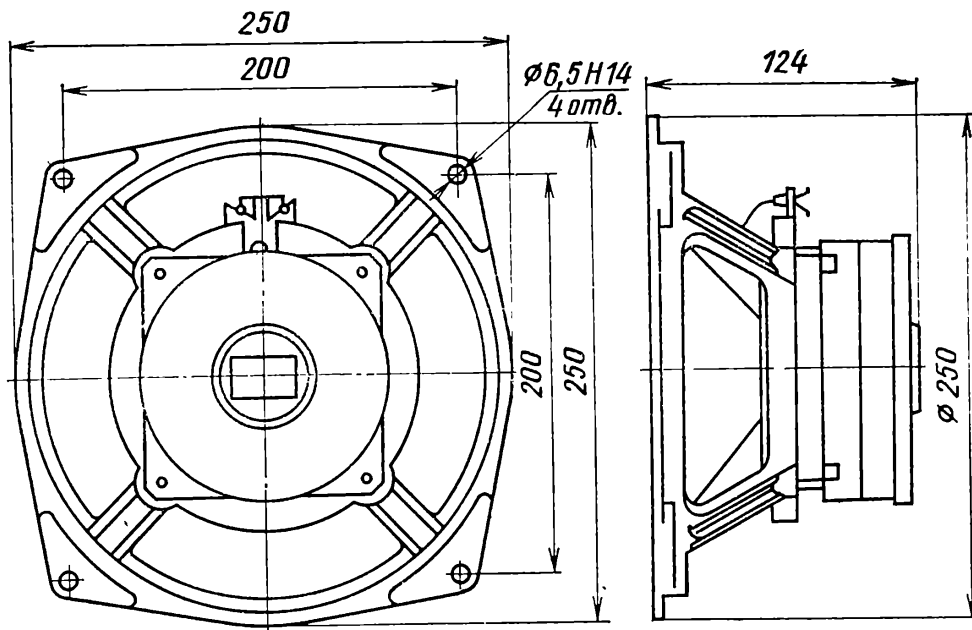
Уровень характеристической чувствительности, дБ 86

Номинальное среднее звуковое давление, Па 1,26



а)

Рис. 2.56. Головка громкоговорителя 75ГДН-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



б)

Полный характеристический коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению, на частотах, Гц:

40		5
63		4
свыше 80		3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом:	
75ГДН-1-4	4
75ГДН-1-8	8
Предельная шумовая мощность, Вт	75
Предельная долговременная мощность, Вт	78
Предельная кратковременная мощность, Вт	80
Частота основного резонанса, Гц	25 ± 5
Полная добротность	$0,35 \pm 0,05$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 250 \times 124$
Масса, кг, не более	6

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.56,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки 25БА170 размером $K134 \times 57 \times 12$ мм; керна диаметром 49,7 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 53,7 мм.

Высота воздушного зазора 9,8 мм, его радиальная ширина 2 мм, индукция в зазоре равна 0,87 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВТЛ-1 диаметром 0,28 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 53 витка, во втором — 51, высота намотки 22 мм, омическое сопротивление $2,9 \pm 0,3$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из медной ленты ДПРНТ $0,05 \times 40$. Высота ЗК 41,6 мм, внутренний диаметр 50,7 мм, внешний (вместе с намоткой) 52,6 мм;

диффузор конусный, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидаальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

75ГДН-3

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных выносных акустических системах высшей и первой групп сложности в качестве низкочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ДМП 3.843.015 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.57,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 31,5 ... 2000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 31,5 ... 2000 Гц, не менее 86

Номинальное среднее звуковое давление, Па 1,26

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при проведении рабочей мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:

80 ... 125 7

200 ... 630 5

1000 ... 2000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 75

Предельная долговременная мощность, Вт 75

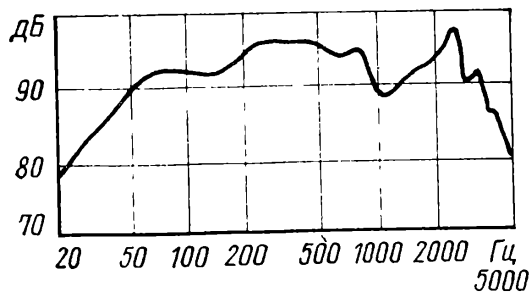
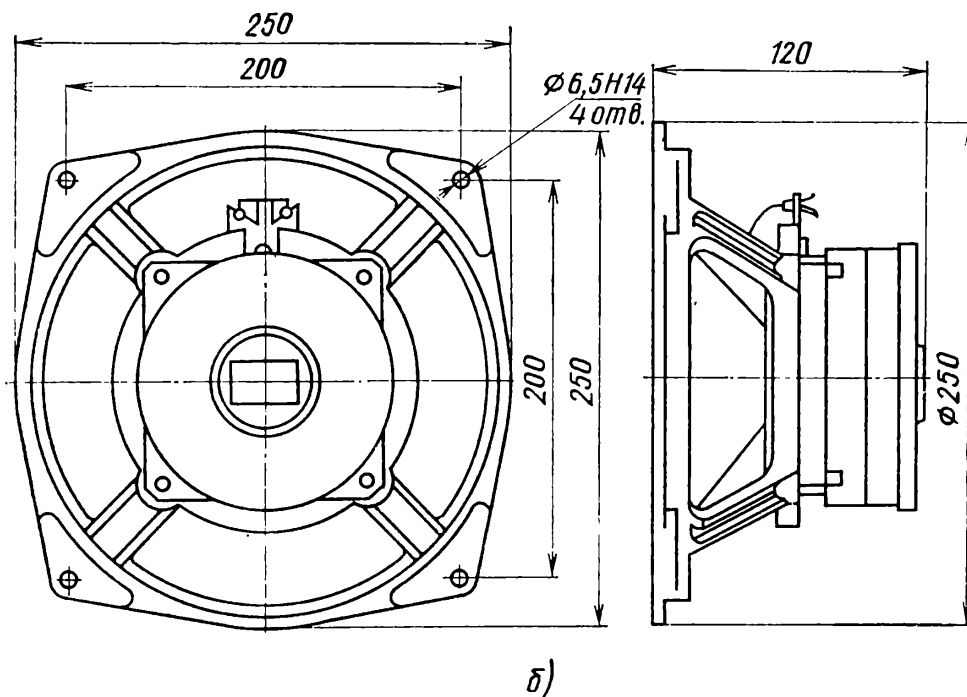


Рис. 2.57. Головка громкоговорителя 75ГДН-3:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Предельная кратковременная мощность, Вт		100
Частота основного резонанса, Гц		25 ± 5
Полная добротность		0,2 ... 0,3
Эквивалентный объем, м ³		0,03 ... 0,15
Габаритные размеры, мм		$\varnothing 250 \times 120$
Масса, кг		4,9

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.57,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки 25БА170×2К размером К134×57×12 мм;

керна диаметром 50 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 53,6 мм.

Высота воздушного зазора 9,6 мм, его радиальная ширина 1,8 мм, индукция в зазоре 0,87 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,355 мм, намотка двухслойная, общее число витков 104, в первом слое 53, во втором — 51, высота намотки 22 мм, омическое сопротивление $2,9 \pm 0,3$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из ленты марки ДПРНТ 0,05×40. Высота 3К 40 мм, внутренний диаметр 50,7 мм, внешний (вместе с намоткой) 52,7 мм;

диффузор конической формы переменной толщины, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из полиуретана;
 центрирующую шайбу гофрированной синусоидальной формы, изготовлен-
 ную из ткани с пропиткой;
 колпачок сферической формы, изготовленный из той же бумажной массы
 с пропиткой.

75ГДН-5

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных акустических систе-
 мах высшей группы сложности в качестве низкочастотного звена для работы в
 помещении.

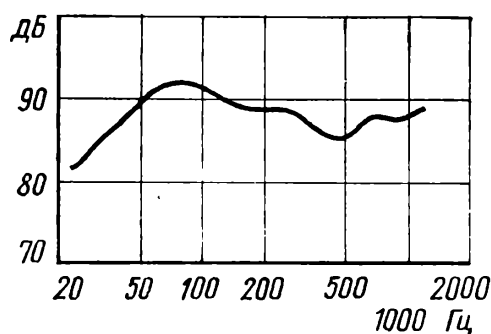
Гарантийный срок эксплуатации: 18 месяцев.

Технические условия: Сг 3.843.044 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления
 представлена на рис. 2.58, а.

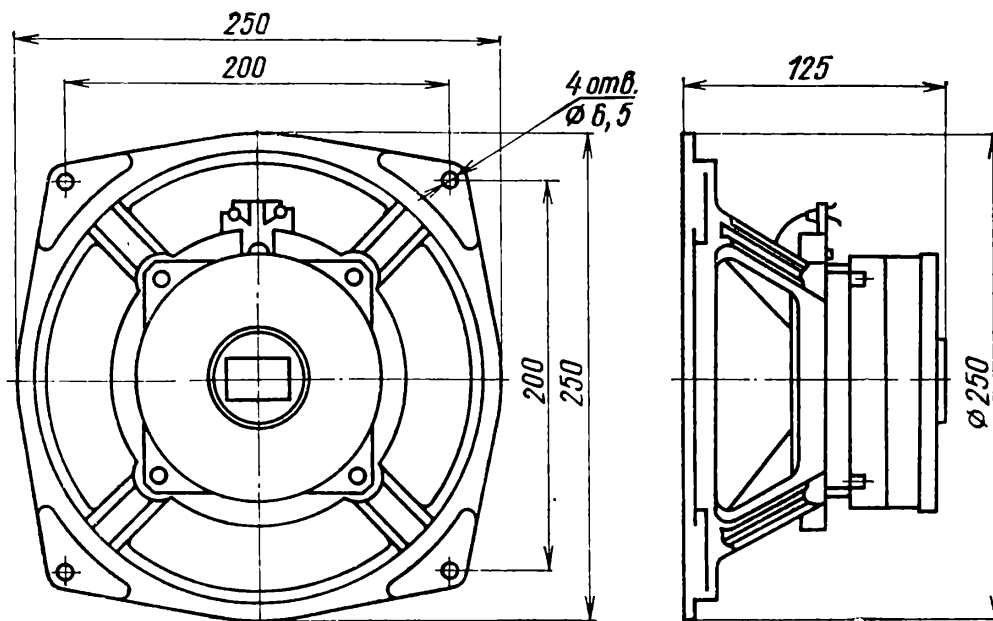
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	31,5 ... 1000
Неравномерность частотной характеристики звукового давле- ния, дБ, не более	12
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	85
Рабочая мощность, Вт	4



а)

Рис. 2.58. Головка громко-
говорителя 75ГДН-5:

а) АЧХ звукового давле-
ния; б) габаритные и уста-
новочные размеры



б)

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

63	9
80 ... 125	7
свыше 200	5
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	75
Предельная долговременная мощность, Вт	200
Предельная кратковременная мощность, Вт	300
Частота основного резонанса, Гц	25 ± 5
Полная добротность	$0,4 \pm 0,1$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 250 \times 125$
Масса, кг	4,9

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, низкочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.58,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

двух кольцевых ферритовых магнитов марки 25Б1А70 размером $134 \times 57 \times 12$ мм;

керн диаметром 49,7 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 53,7 мм.

Высота воздушного зазора 7,4 мм, его радиальная ширина 2 мм, индукция в зазоре 0,815 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВ-1 или ПЭТВ-2 диаметром 0,355 мм, намотка двухслойная, общее число витков 104, в первом слое 53, во втором — 51, высота намотки 22 мм, омическое сопротивление 2,9 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из медной ленты марки ДПРНТ-0,05 $\times$ 40. Высота ЗК 41,6 мм, внутренний диаметр 50,7 мм, внешний (вместе с намоткой) 52,58 мм;

диффузор конической формы с криволинейной образующей переменной толщины, изготовленный из бумажной массы;

подвес тороидальной формы, изготовленный из резины;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой;

колпачок сферической формы.

СРЕДНЕЧАСТОТНЫЕ

20ГДС-1

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных акустических системах первой и второй групп сложности в качестве среднечастотного звена для работы в помещениях.

Выпускается три модификации: с номинальным сопротивлением 4,8 и 16 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Сг 3.843.032 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.59,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 200 ... 5000

Отклонение от типовой частотной характеристики звукового давления, дБ, не более ± 5

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 89

Рабочая мощность, Вт 10

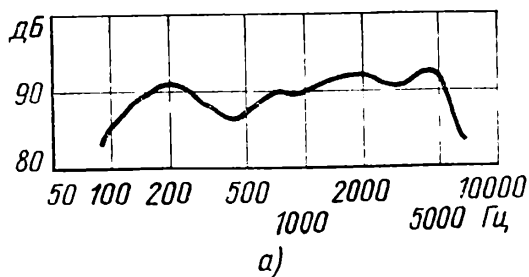
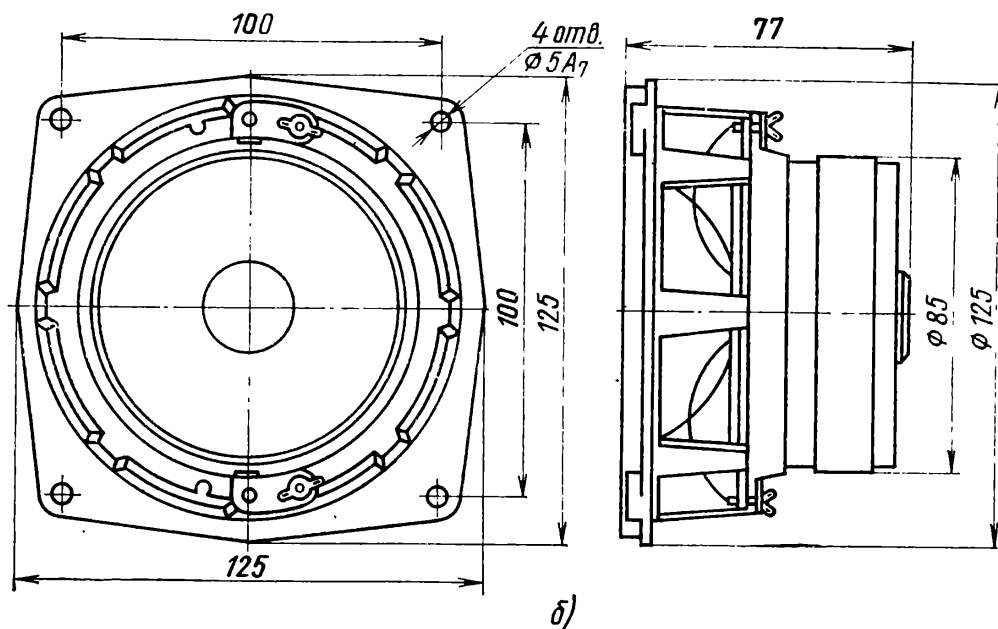


Рис. 2.59. Головка громкоговорителя 20ГДС-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

315 ... 400	2,5
630 ... 5000	2,0
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4, 8 или 16
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	20
Предельная долговременная мощность, Вт	25
Предельная кратковременная мощность, Вт	30
Частота основного резонанса, Гц	110 ± 50
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 77$
Масса, кг	1,3

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, среднечастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.59,б.

Диффузодержатель изготовлен литьем под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М16БА190-1 размером $85 \times 35 \times 16$ мм;

кern диаметром 24,9 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 27,2 мм.

Высота воздушного зазора 8 мм, его радиальная ширина 1,15 мм, индукция в воздушном зазоре 0,80 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,16 мм, намотка двухслойная, в первом слое 47 витков, во втором — 45, высота намотки 8,6 мм, омическое сопротивление $6,4 \pm 0,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из фольги А6-М-0,05 $\times$ 24 и бумаги ЭН-70, высота ЗК 23 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний — 26,35 мм.

диффузор конической формы и колпачок сферической формы, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;
 подвес тороидальной формы, изготовленный из прорезиненной ткани;
 центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

20ГДС-3 (15ГД-11А)

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных выносных акустических системах первой и второй групп сложности в качестве среднечастотного звена для работы в помещениях.

Технические условия: Сг 3.843.032-01 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.60,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 200 ... 5000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 10

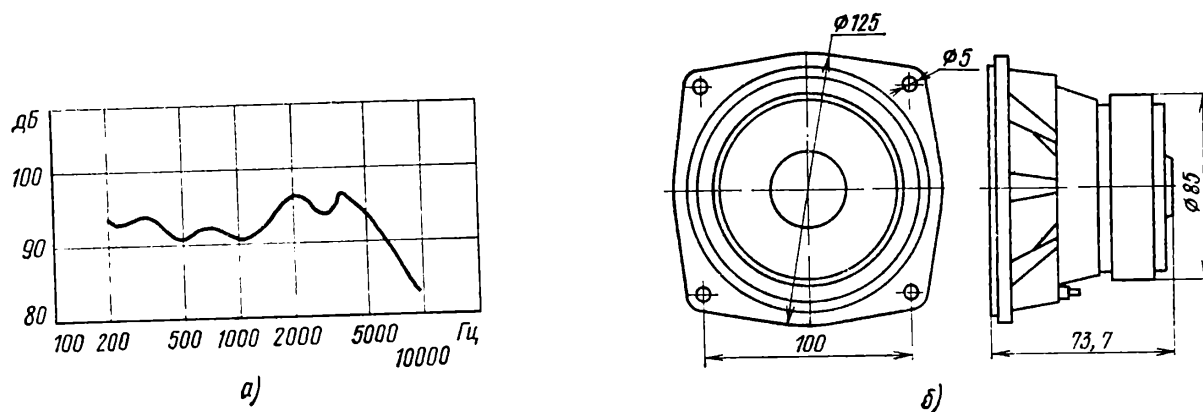


Рис. 2.60. Головка громкоговорителя 20ГДС-3:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 200 ... 5000 Гц:

не менее 88,5

не более 92

Рабочая мощность, Вт 15

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 630 4

свыше 1000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 20

Предельная долговременная мощность, Вт 20

Предельная кратковременная мощность, Вт 30

Частота основного резонанса, Гц 100^{+30}_{-50}

Габаритные размеры, мм $\varnothing 125 \times 73,7$

Масса, кг, не более 1,2

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, среднечастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.60,б. Диффузор-держатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М16БА190 размером $K85 \times 35 \times 15$ мм;

керна диаметром 24,9 мм;
 верхнего фланца с отверстием диаметром 27 мм.
 Высота воздушного зазора 8 мм, его радиальная ширина 1,05 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,16 мм, намотка двухслойная, в первом слое 47 витков, во втором — 45, высота намотки 8,6 мм, омическое сопротивление $6,4 \pm 0,5$ Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из фольги А6-М-0,05×25 и бумаги ЭН-70. Высота ЗК 23 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,35 мм;

диффузор конической формы и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из пенополиуретана;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

20ГДС-4 (15ГД-11А)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в выносных акустических системах высшей и первой групп сложности в качестве среднечастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ИС 3.843.032-01 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.61,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 200 ... 5000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 89

Рабочая мощность, Вт 15

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

400 ... 630 5

1000 ... 4000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 20

Предельная долговременная мощность, Вт 20

Предельная кратковременная мощность, Вт 40

Частота основного резонанса, Гц 120^{+40}_{-20}

Габаритные размеры, мм $\varnothing 125 \times 73,5$

Масса, кг 1,3

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, среднечастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.61,б. Диффузородержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М22РА220 размером $K85 \times 35 \times 15$ мм;

керна диаметром 24,9 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 27,2 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм, его радиальная ширина 1,15 мм, индукция в зазоре 0,95 мм.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,2 мм, намотка двухслойная, общее число витков 93, в первом слое 47, во втором — 46, высота намотки 8,9 мм, омическое сопротивление 6,8 Ом. Каркас звуковой

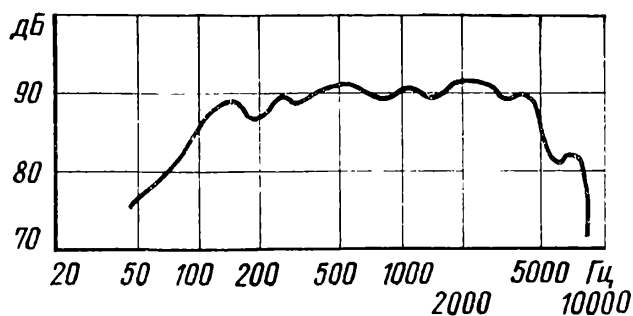
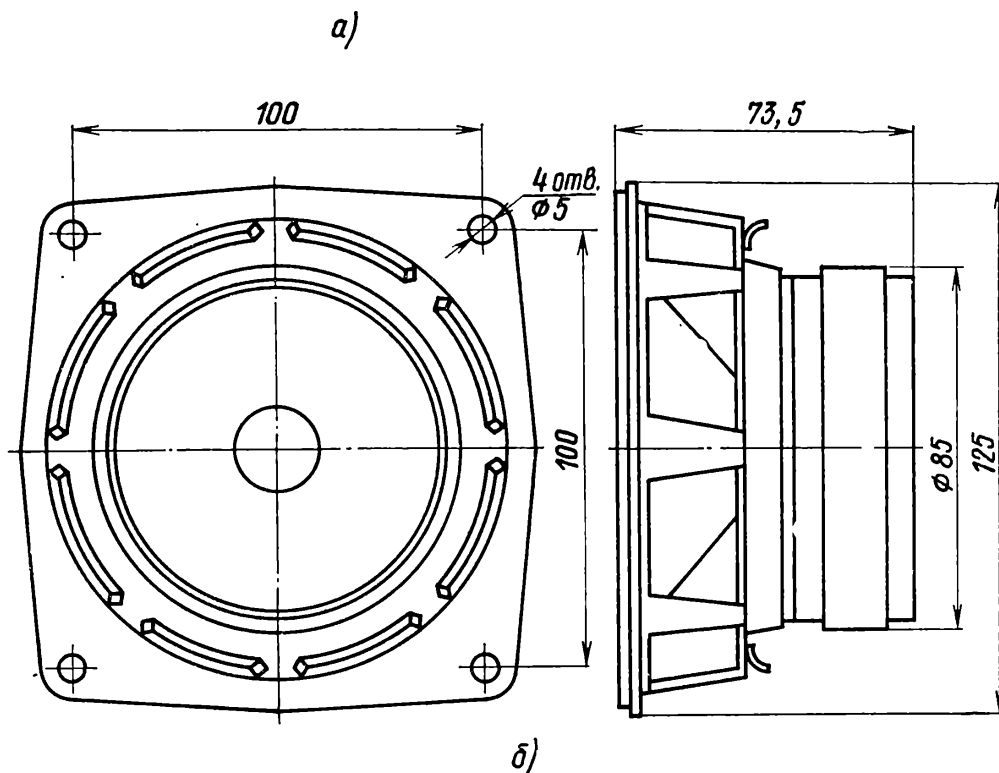


Рис. 2.61. Головка
громкоговорителя
20ГДС-4:
а) АЧХ звукового
давления; б) габаритные и установочные размеры



катушки изготовлен из бумаги марки К-120Н. Высота ЗК 19,1 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,4 мм;

диффузор конической формы и колпачок сферической формы, изготовленные из бумажной массы;

подвес тороидальной формы, изготовленный из прорезиненной ткани; центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

30ГДС-1

Изготовитель: завод «Красный Луч», г. Красный Луч.

Назначение: для применения в закрытых акустических системах высшей группы сложности в качестве среднечастотного звена для работы в помещениях.

Технические условия: СУВ 3.843.007 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.62,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 500 ... 6300

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 8

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92

Номинальное среднее звуковое давление, Па 1,26

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:

630 2

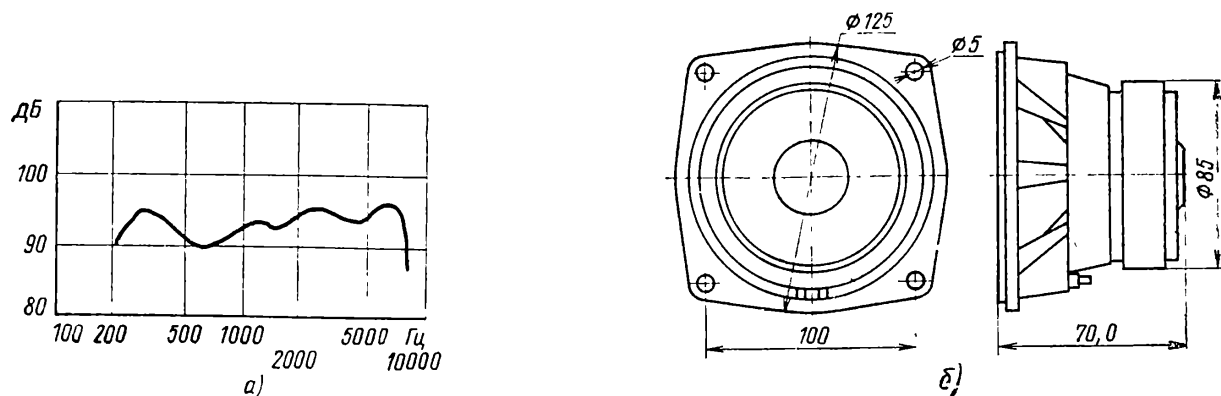


Рис. 2.62. Головка громкоговорителя 30ГДС-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

1000	1,5
4000 ... 6300	1,0
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	30
Предельная долговременная мощность, Вт	50
Предельная кратковременная мощность, Вт	100
Частота основного резонанса, Гц	250 ± 60
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 70$
Масса, кг	1,7

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, среднечастотная, круглая, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.62,б.

Диффузордержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М25БА170 размером $K110 \times 45 \times 16$; керн диаметром 25 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 27 мм.

Высота воздушного зазора 7 мм и его радиальная ширина 1,0 мм, индукция в зазоре 1,2 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,15 мм, намотка двухслойная, общее число витков 79, в первом слое — 40, во втором — 39, высота намотки 7 мм, омическое сопротивление $6,4 \pm 0,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги ЭН-70. Высота ЗК 23 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,25 мм;

диффузор конической формы и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

подвес и шайба изготовлены из пропитанной ткани, подвес обработан вибродемпфирующей массой.

30ГДС-3

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах высшей группы сложности в качестве среднечастотного звена для работы в помещениях.

Технические условия: СГ 3.843.032 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.63,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц

200 ... 5000

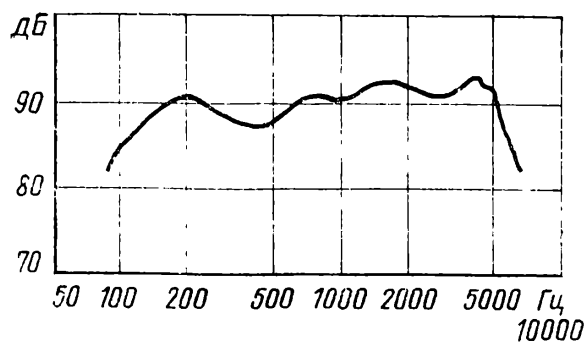
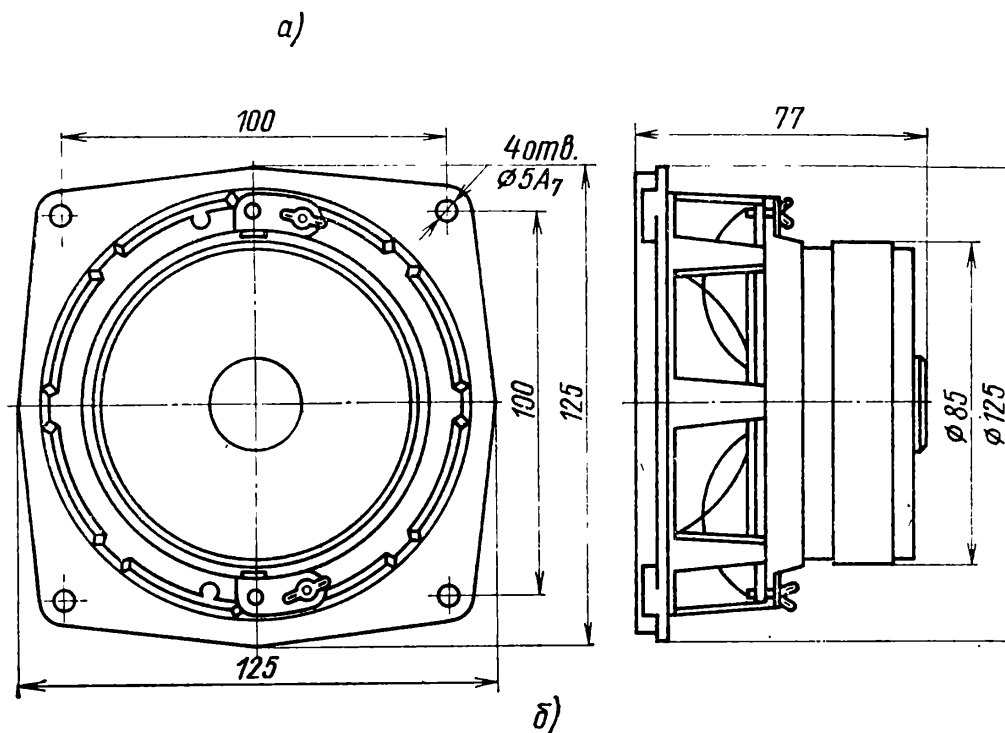


Рис. 2.63. Головка громкоговорителя 30ГДС-3:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Отклонение частотной характеристики звукового давления, дБ, от типовой частотной характеристики, дБ, не более ± 4
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 89
Уровень номинального среднего звукового давления, дБ 90
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:

400 ... 1000	2,0
1000 ... 2000	1,5
выше 2000	1,0

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4, 8 или 16
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	30
Предельная долговременная мощность, Вт	35
Предельная кратковременная мощность, Вт	40
Частота основного резонанса, Гц	110 ± 50
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 125 \times 76,7$
Масса, кг, не более	1,3

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, среднечастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.63,б.

Диффузородержатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М16БА190-1 размером $85 \times 35 \times 16$;
керна диаметром 24,9 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 27,2 мм.

Высота воздушного зазора 8 мм и его радиальная ширина 1,15 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл. Зазор заполнен магнитной жидкостью.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,16 мм, намотка двухслойная, в первом слое 47 витков, во втором 45, высота намотки 8,6 мм, омическое сопротивление $6,4 \pm 0,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из фольги А6-М-0,05 $\times$ 25, высота 3К 23 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) — 26,35 мм;

диффузор конической формы и колпачок сферической формы, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

подвес тороидальной формы, изготовленный из прорезиненной ткани;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ

1ГДВ-1

Изготовитель: Кировоградский завод радиоизделий.

Назначение: для применения в акустических системах первой и второй групп сложности в качестве высокочастотного звена, для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИЦ 3.843.768 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис 2.64,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 6300 ... 16 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 88

Номинальное среднее звуковое давление, Па 0,5

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:

8000 ... 10 000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Предельная долговременная мощность, Вт 1,5

Предельная кратковременная мощность, Вт 3,0

Габаритные размеры, мм 40 $\times$ 40 $\times$ 29

Масса, кг 0,1

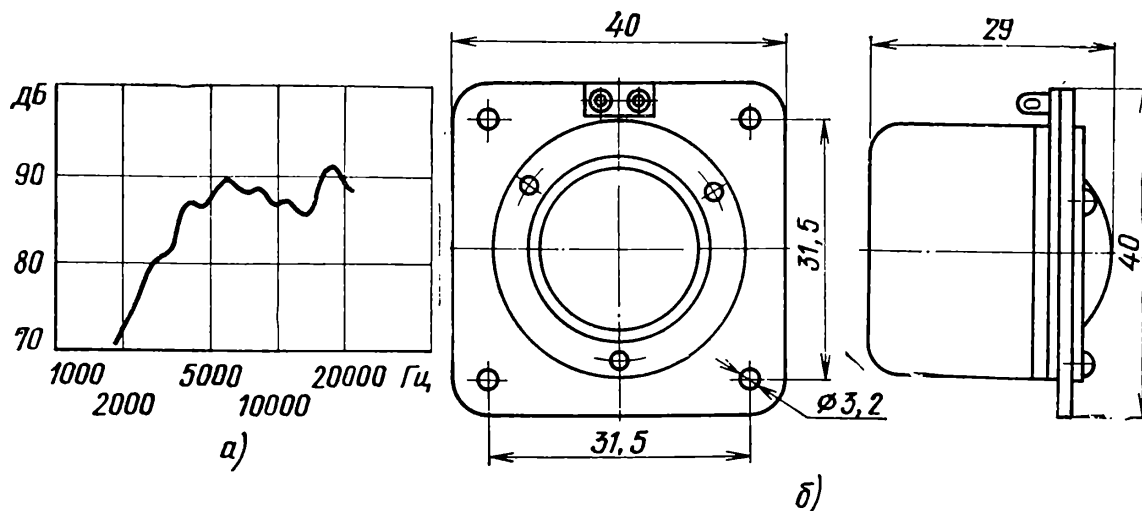


Рис. 2.64. Головка громкоговорителя 1ГДВ-1:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с экранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.64,б.

Установочный фланец из алюминиевого сплава, металлическая сетка защищает диафрагму.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

магнита марки ЮН 15ДК25БА;

керна диаметром 20 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 21,2 мм.

Высота воздушного зазора 1,8 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 1,1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭЛ диаметром 0,05 мм, намотка двухслойная, в первом слое 7 витков, во втором — 7, высота намотки 7 мм, омическое сопротивление $7,8 \pm 1$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги электроизоляционной марки ЭН-70. Высота ЗК 4 мм, внутренний диаметр 20,3 мм, внешний (вместе с намоткой 20,8 мм);

куполообразную диаграмму с подвесом.

5ГДВ-1 (ЗГД-31)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в выносных акустических системах первой и второй групп сложности в качестве высокочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ИС 3.843.047 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.65,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 2800 ... 20 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Рабочая мощность, Вт 3

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

4000 ... 10 000 2,5

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

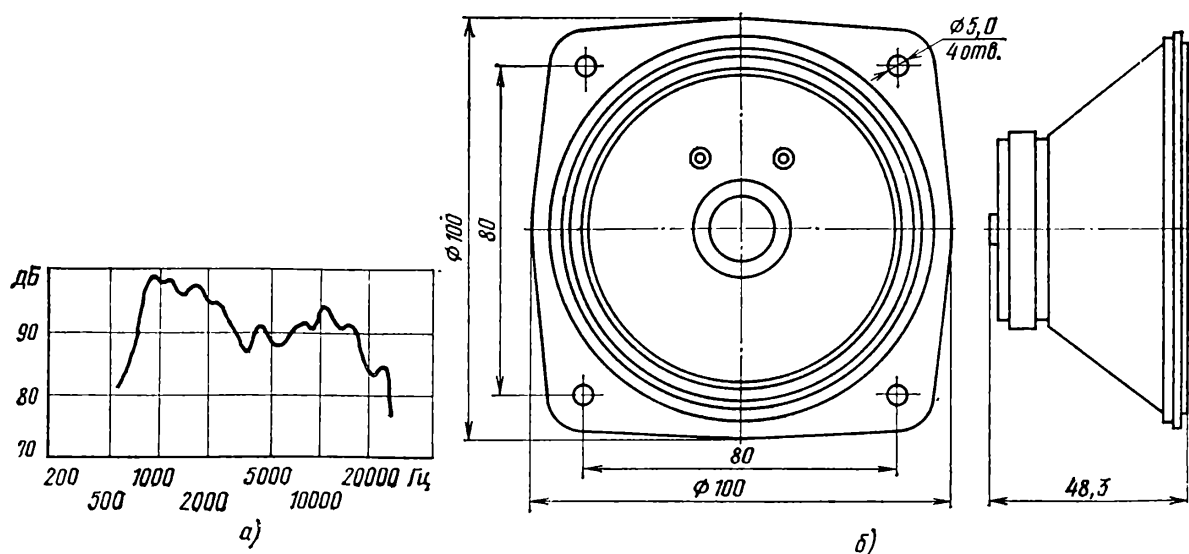


Рис. 2.65. Головка громкоговорителя 5ГДВ-1:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	5
Предельная долговременная мощность, Вт	8
Предельная кратковременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	1200 ± 600
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 100 \times 48,3$
Масса, кг	0,4

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.65,б.

Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь состоит из следующих элементов:

кольцевого ферритового магнита марки М16БА190 размером $K60 \times 25 \times 9$ мм;

керн диаметром 11,9 мм;

верхнего фланца с отверстием диаметром 13,3 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,7 мм, индукция в зазоре 0,95 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВТЛ-1 диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, общее число витков 61, в первом слое 31 виток, во втором — 30, высота намотки 3,9 мм, омическое сопротивление — 7 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги К-080Н. Высота ЗК 5,4 мм, внутренний диаметр 12,3 мм, внешний (вместе с намоткой) — 12,9 мм;

диффузор конусный с подвесом отлит из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

6ГДВ-1

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных выносных акустических системах второй группы сложности при работе в помещениях.

Выпускается в двух модификациях: с номинальным сопротивлением 15 и 25 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Сг 3.843.004 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.66,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 5000 ... 18 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 8

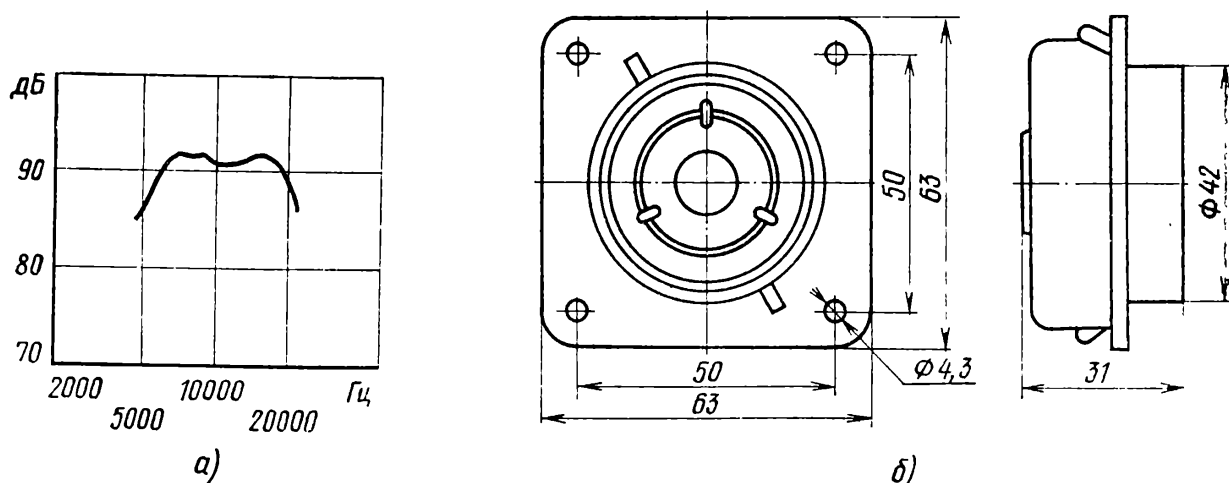


Рис. 2.66. Головка громкоговорителя 6ГДВ-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Рабочая мощность, Вт	6
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
6300 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16 или 25
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	6
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	6
Габаритные размеры, мм	63×63×31
Масса, кг	0,2

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.66,б.

Установочный фланец и акустическая линза изготовлены из пластмассы.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16БА190 размером $K52 \times 23 \times 8$;

кern диаметром 20 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,2 мм.

Высота воздушного зазора 2,5 мм и его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре равна 1,0 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,07 мм, намотка двухслойная, в первом слое 21 виток, во втором — 20, высота намотки 2 мм, омическое сопротивление 12 ± 1 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 толщиной 0,070 мм. Высота ЗК 8 мм, внутренний диаметр 20,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 20,9 мм;

куполообразную диафрагму с подвесом, изготовленным из ткани с пропиткой раствором бакелитового лака.

6ГДВ-2 (4ГД-56)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения в выносных акустических системах первой и второй групп сложности при работе в помещениях.

Исполнение: общепромышленное, экспортное.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФ 3.843.103 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.67,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц

3150 ... 20 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более

14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее

90

Рабочая мощность, Вт

4

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

4000 ... 10 000

3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом

8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт

6

Предельная долговременная мощность, Вт

6

Предельная кратковременная мощность, Вт

12

Частота основного резонанса, Гц

1600^{+400}_{-630}

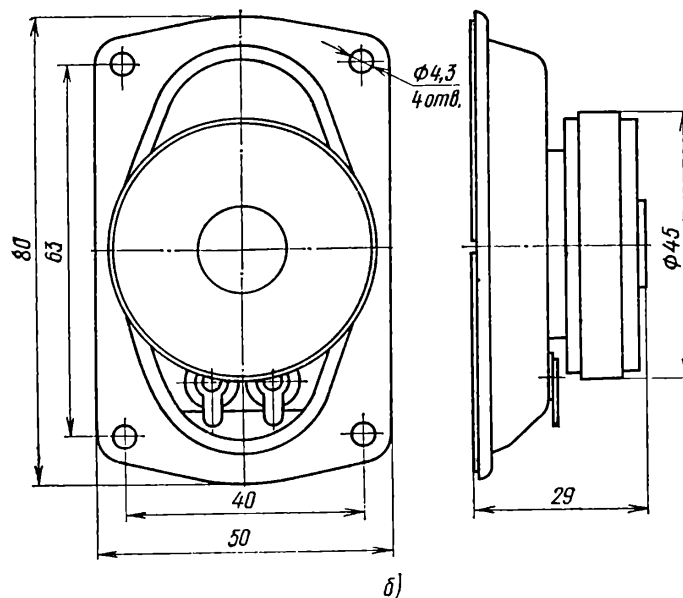
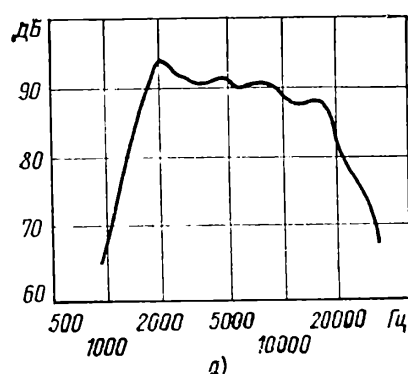
Габаритные размеры, мм

$80 \times 50 \times 29$

Масса, кг

0,16

Рис. 2.67. Головка громкоговорителя 6ГДВ-2:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры



Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные размеры и установочные размеры показаны на рис. 2.67,б. Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М28РА180 размером $K45 \times 22 \times 7$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,2 мм.

Высота воздушного зазора 2 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 1,0 Тл. Зазор заполнен магнитореологической суспензией.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, общее число витков 43, высота намотки 2,3 мм, омическое сопротивление $7 \pm 1,05$. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080 ГОСТ 23436—83 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 8,5 мм, внутренний диаметр 15,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 15,9 мм;

диффузор с подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из пропитанной ткани;

пылезащитный колпачок.

6ГДВ-4

Изготовитель: завод «Красный Луч», г. Красный Луч.

Назначение: для применения в закрытых акустических системах высшей группы сложности в качестве высокочастотного звена при работе в помещениях.

Технические условия: СУВ 3.843.000 ТУ.

Розничная цена: 8 руб.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.68,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 3150 ... 25 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 8

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 93

Номинальное среднее звуковое давление, Па 1,26

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при среднем номинальном звуковом давлении, не более 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 6

Габаритные размеры, мм
 Масса, кг

100×100×44,5
 0,9

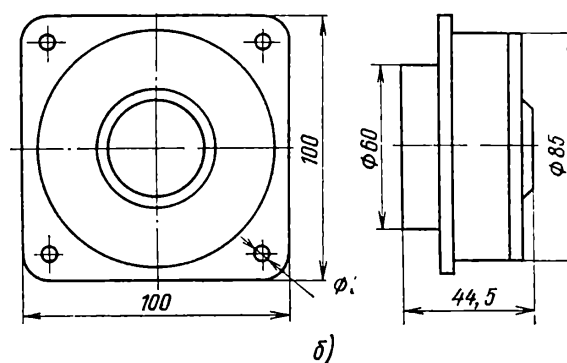
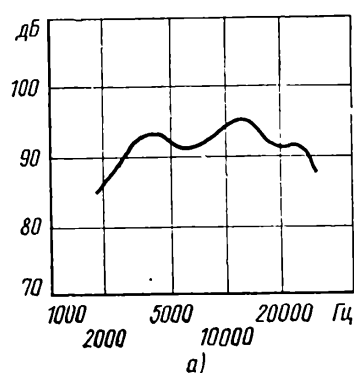


Рис. 2.68. Головка громкоговорителя 6ГДВ-4:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.68,б.

Установочный фланец и акустическая линза изготовлены из пластмассы.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16БА190 размером К85×35×15 мм;
 kern диаметром 25 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 26,6 мм.

Высота воздушного зазора 2,6 мм и его радиальная ширина 0,8 мм, индукция в зазоре равна 1,25 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,1 мм, намотка двухслойная, в первом слое 26 витков, во втором — 25, высота намотки 2,7 мм, омическое сопротивление $7,0 \pm 1,0$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 толщиной 0,070 мм. Высота ЗК 4,5 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) — 26,05 мм.

куполообразную диафрагму с подвесом, изготовленным на основе пленки из полиэтилентерефталата.

6ГДВ-6-16 (10ГД-35), 6ГДВ-6-25

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных выносных акустических системах высшей группы сложности в качестве высокочастотного звена при работе в помещениях.

Выпускается в двух модификациях: с номинальным сопротивлением 16 и 25 Ом.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: Сг 3.843.029 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.69,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 5000 ... 25 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 91

Рабочая мощность, Вт 2

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

6300 ... 10 000 2

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16 или 25
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	6
Предельная долговременная мощность, Вт	8
Предельная кратковременная мощность, Вт	10
Частота основного резонанса, Гц	3000 ± 600 1300
Габаритные размеры, мм	$100 \times 100 \times 35$
Масса, кг	1,0

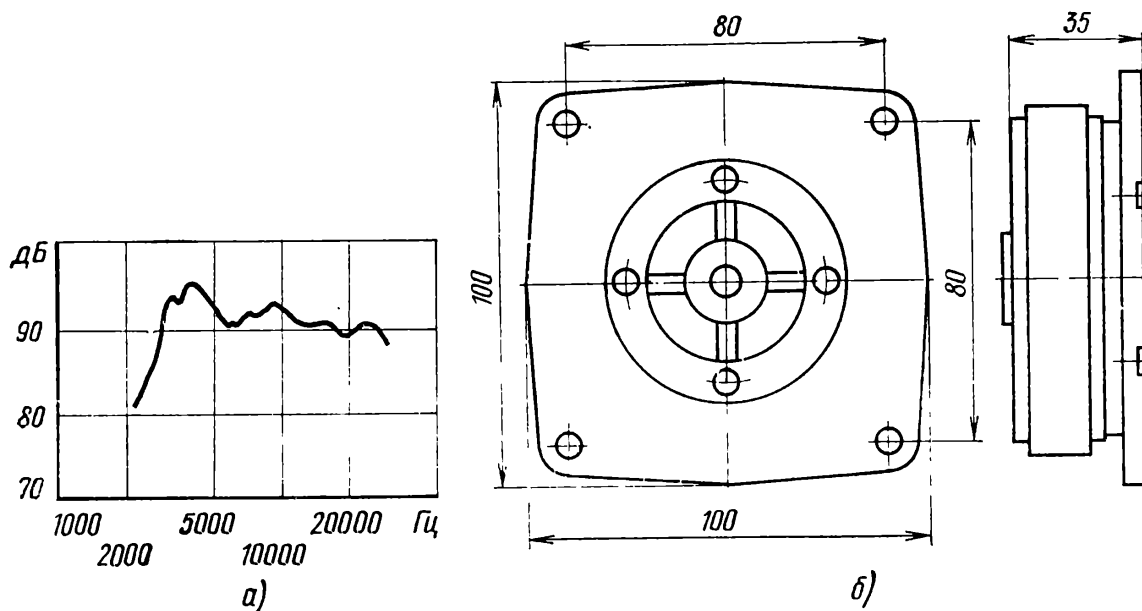


Рис. 2.69. Головка громкоговорителя 6ГДВ-6:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.69,б. Установочный фланец и акустическая линза изготовлены из пластмассы. Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16БА190 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;

кern диаметром 25 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 26,6 мм.

Высота воздушного зазора 2,7 мм, его радиальная ширина 0,8 мм, индукция в зазоре равна 1,4 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,080 мм, намотка двухслойная, общее число витков 45, в первом слое 23 витка, во втором — 22, высота намотки 2,5 мм, омическое сопротивление $12,7 \pm 1,3$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 толщиной 0,070 мм. Высота ЗК 4,5 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 25,95 мм;

куполообразную диафрагму с подвесом, изготовленную на основе пленки из полиэтилентерефталата.

6ГДВ-7

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск.

Назначение: для применения в закрытых и фазоинверсных выносных акустических системах высшей группы сложности в качестве высокочастотного звена для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 1,5 года.

Технические условия: ДМП 3.843.017 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.70,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	5000 ... 25 000
Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	12
Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 5000 ... 25 000 Гц, не менее	92

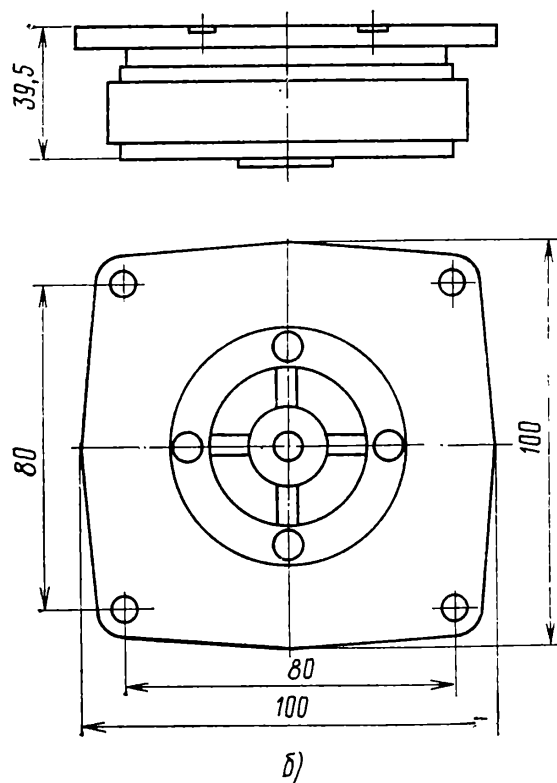
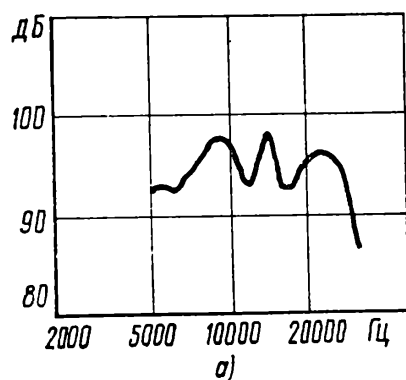


Рис. 2.70. Головка громкоговорителя 6ГДВ-7:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Номинальное среднее звуковое давление, Па	1,26
Полный коэффициент гармонических искажений, % при номинальном среднем звуковом давлении на частотах, Гц: 6300 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	6
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	20
Габаритные размеры, мм	100×100×39,5
Масса, кг	0,95

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.70,б.

Установочный фланец и акустическая линза изготовлены из пластмассы.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16БА190 размером 85×35×15 мм;
кern диаметром 24,9 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 26,6 мм.

Высота воздушного зазора 3,8 мм, его радиальная ширина 0,8 мм, индукция в зазоре 1,4 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,080 мм, намотка двухслойная, в первом слое 23,0 витка, во втором — 22, высота намотки 2,5 мм, омическое сопротивление $12,7 \pm 1,3$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки ЭН-70 толщиной 0,070. Высота ЗК 5,9 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 25,95 мм;

куполообразную диафрагму с подвесом, изготовленную из пленочного материала.

6ГДВ-9

Изготовитель: ПО «Радиотехника», г. Рига.

Назначение: для применения в закрытых выносных акустических системах высшей группы сложности для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Сг 3.843.059 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.71,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 5000 ... 25 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

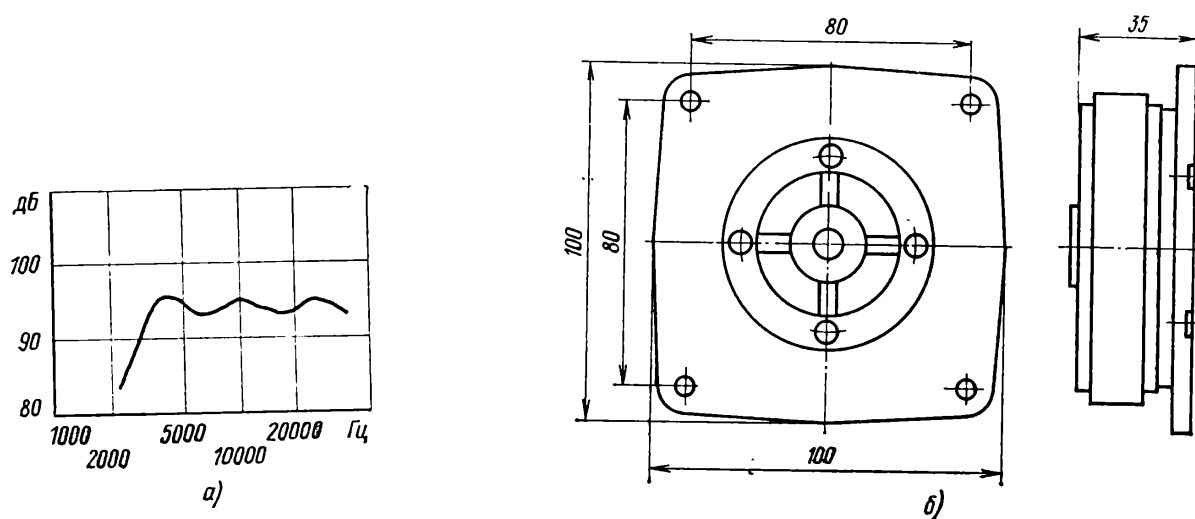


Рис. 2.71. Головка громкоговорителя 6ГДВ-9:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	91
Рабочая мощность, Вт	2
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при введении рабочей мощности на частотах, Гц:	
6300 ... 10 000	1
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	6
Предельная долговременная мощность, Вт	10
Предельная кратковременная мощность, Вт	20
Габаритные размеры, мм	100×100×35
Масса, кг	1,0

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.71,б. Установочный фланец и акустическая линза изготовлены из пластмассы. Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М16БА190 размером 85×35×15 мм;

кern диаметром 20 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 21,2 мм.

Высота воздушного зазора 2,2 мм, его радиальная ширина 0,6 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл. Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВЛ-1 диаметром 0,013 мм, намотка двухслойная, в первом слое 21 виток, во втором — 20, высота намотки 2 мм, омическое сопротивление 16 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги ЭН-70. Высота ЗК 5,7 мм, внутренний диаметр 20,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 20,9 мм;

куполообразную диафрагму, изготовленную на основе пленки из полиэтилентерефталата.

10ГДВ-2 (10ГД-35Б)

Изготовитель: ПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для применения в выносных акустических системах высшей и первой группы сложности в качестве высокочастотного звена для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Технические условия: ИС 3.843.092. ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.72,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 5000 ... 25 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

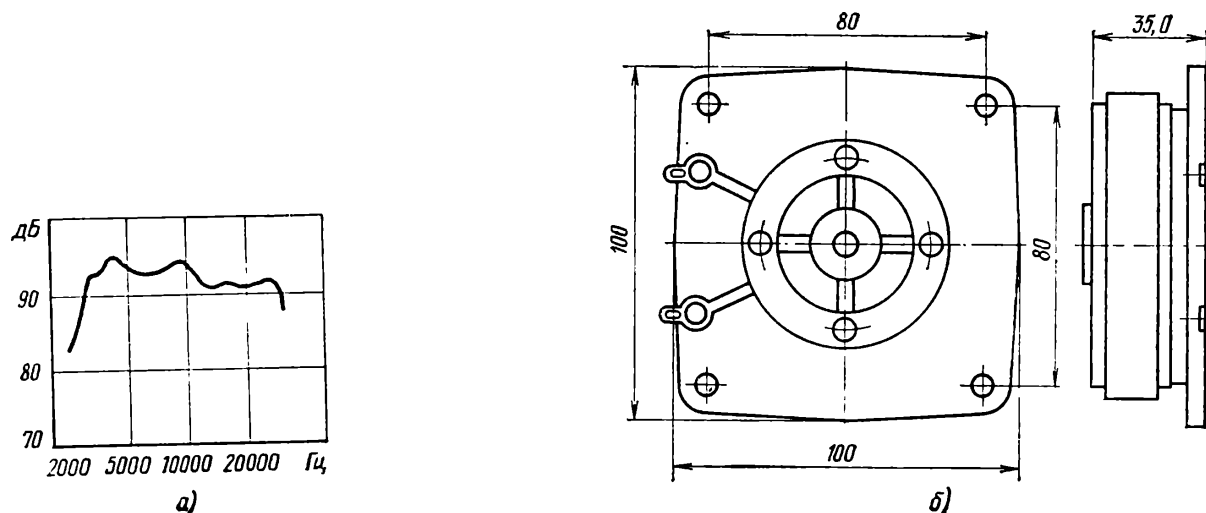


Рис. 2.72. Головка громкоговорителя 10ГДВ-2:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92
Рабочая мощность, Вт	5
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
6300 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	10
Предельная долговременная мощность, Вт	10
Предельная кратковременная мощность, Вт	20
Частота основного резонанса, Гц	2800 ± 800
Габаритные размеры, мм	$100 \times 100 \times 35$
Масса, кг	1

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, высокочастотная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.72,б. Установочный фланец и акустическая линза изготовлены из пластмассы. Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М22РА220 размером $85 \times 35 \times 15$ мм;
 kern диаметром 24,6 мм;
 верхний фланец с отверстием диаметром 26,6 мм.
 Высота воздушного зазора 4 мм, его радиальная ширина 1,0 мм, индукция в зазоре 1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

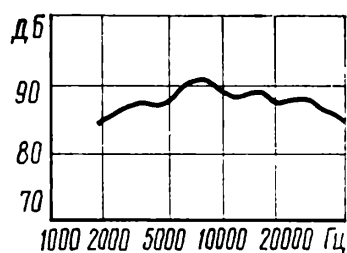
звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВЛ-1 диаметром 0,08 мм, намотка двухслойная, в первом слое 23 витка, во втором — 22, высота намотки 2,5 мм, омическое сопротивление 12,70 м.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К080Н толщиной 0,08 мм. Высота ЗК 4,5 мм, внутренний диаметр 25,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 26,0 мм;

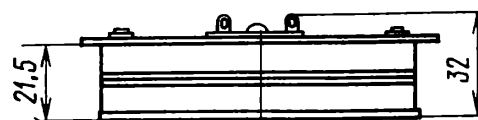
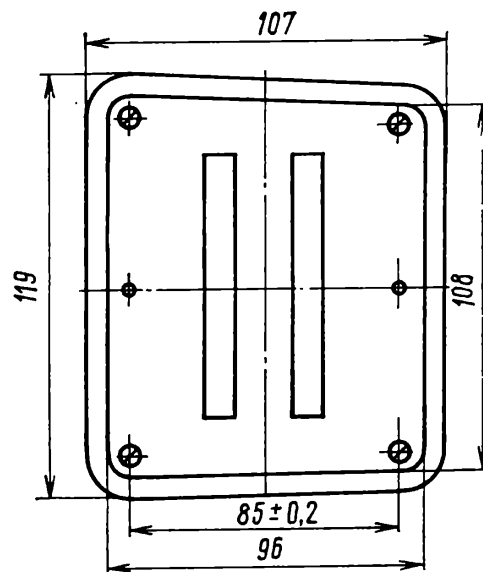
Рис. 2.73. Головка
 громкоговорителя
 10ГИ-1:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры; в) конструкция головки:

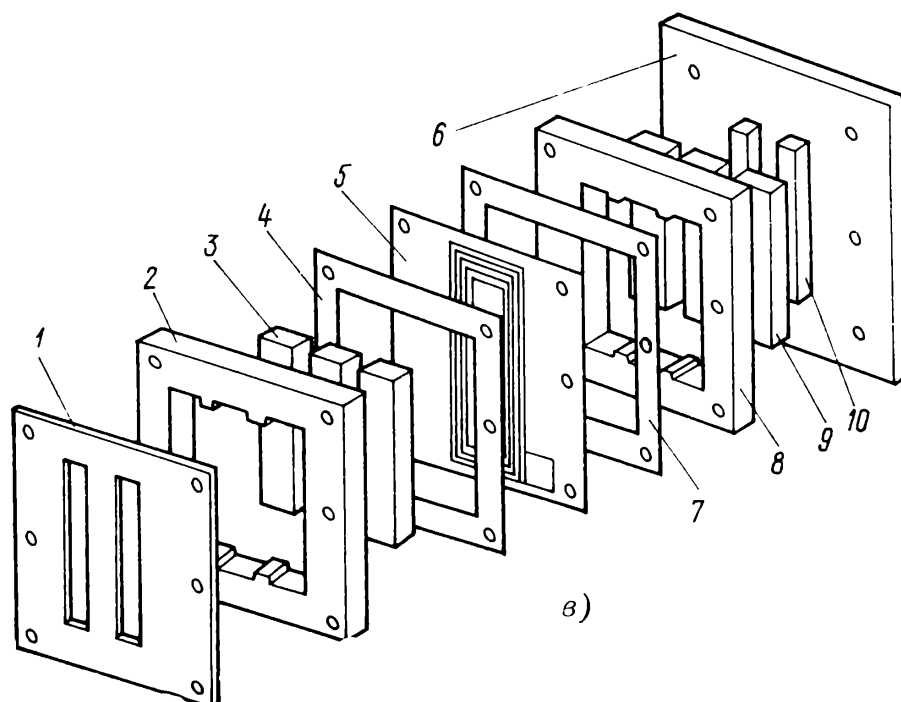
1, 6 — пластины из магнитомягкого материала;
 2, 8 — рамки магнитов;
 3, 9 — магниты; 4, 7 —
 рамки установки зазора;
 5 — мембрана; 10 — дем-
 пирующий материал



а)



б)



в)

куполообразную диафрагму с подвесом, изготовленную путем прессования из пленки.

10ГИ-1

Изготовитель: Прикарпатский радиозавод, г. Ивано-Франковск.

Назначение: для применения в закрытых акустических системах высшей группы сложности в качестве высокочастотного звена при работе в помещениях.

Выпускается в двух модификациях: с номинальным сопротивлением 4 и 8 Ом.

Технические условия: ДМП 3.843.005.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.73,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 2500 ... 25 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

Уровень характеристической чувствительности, дБ, в диапазоне частот 2500 ... 25 000 Гц, не менее 87

Рабочая мощность, Вт 10

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

4000 ... 6300 2

8000 ... 12 500 1

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4 и 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность с фильтром, Вт 15

Предельная долговременная мощность с фильтром, Вт . . 15

Предельная кратковременная мощность с фильтром, Вт . . 25

Габаритные размеры, мм 107×119×32

Масса, кг 0,74

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического (изодинамического) типа, высокочастотная, прямоугольная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.73,б.

Конструкция головки изображена на рис. 2.73,в и содержит в себе магнитную систему из двух параллельных противоположащих рядов магнитов и плоскую мембрану, выполненную из полимерной пленки с нанесенной на нее звуковой катушкой. Магниты удерживаются в пазах рамок. Пластины из магнитомягкого материала, замыкая полюса магнитов, усиливают магнитное поле, воздействующее на мембрану. Зазор между магнитами и мембраной формируется с помощью рамок. Демпфирующий материал сглаживает частотную характеристику.

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРТЕЛЕЙ ДЛЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ БРЭА

4ГДШ-1 (4ГД-8Е)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах автомобильной радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: 623.843.013 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.74,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 125 ... 7100

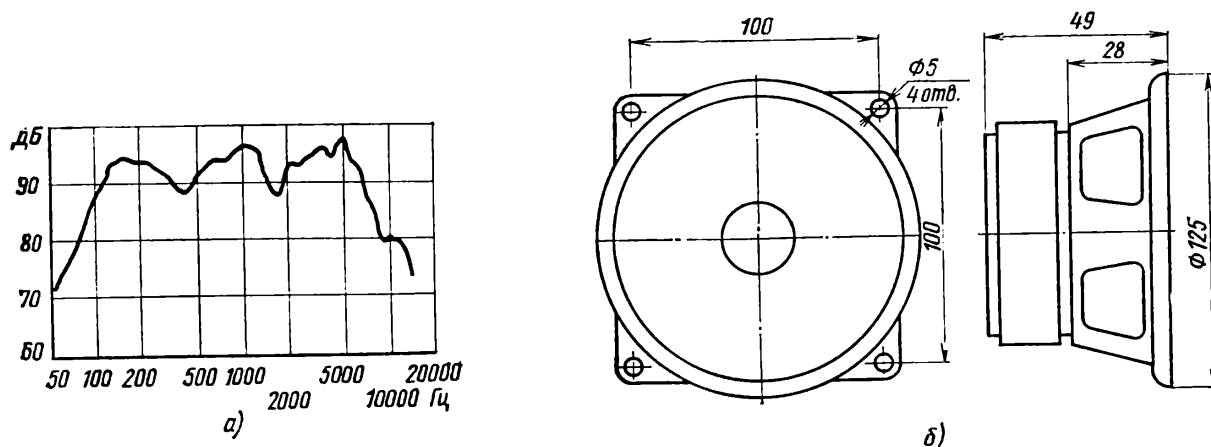


Рис. 2.74. Головка громкоговорителя 4ГДШ-1:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	93,5
Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах: Гц:	
200 ... 1000	5
2000 ... 4000	2
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	4
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	10
Частота основного резонанса, Гц	120 ± 20 15
Полная добротность	$1,3 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 49$
Масса, кг, не более	0,6

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.74,б. Диффузор-родержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М16 БА190 размером $75 \times 26 \times 13,5$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,9 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,9 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 31 виток, во втором — 29, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление $4 \pm 0,6$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 14 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,3 мм;

диффузор конической формы с синусоидальным подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу и колпачок, изготовленные из ткани с пропиткой.

Электрическое напряжение подается на клеммы входа головки, выполненные в виде лепестков, установленных в резиновых втулках, закрепленных на диффузородержателе.

5ГДШ-3-4 (3ГД-42)

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах автомобильной радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общетехническое, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФ 3.843.084 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.75, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

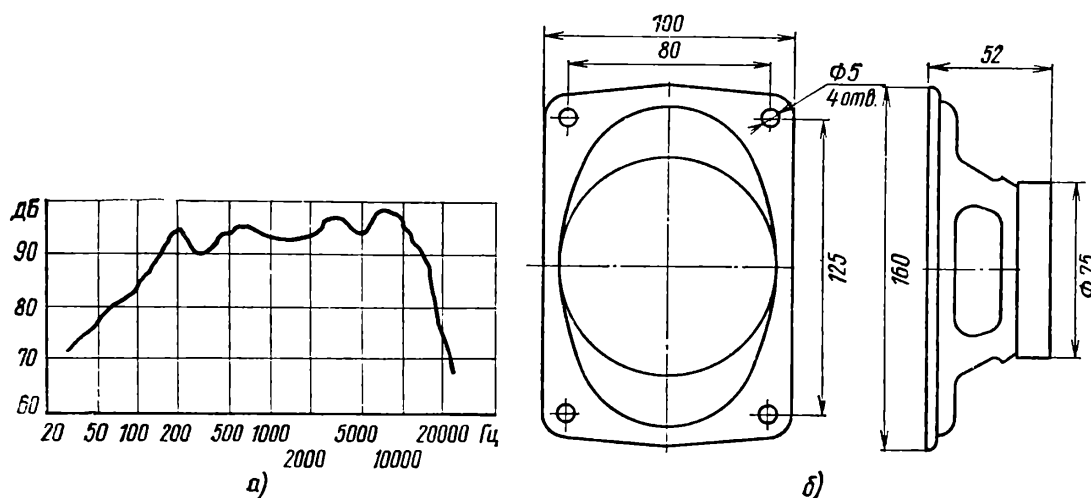


Рис. 2.75. Головка громкоговорителя 5ГДШ-3:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92,5
Рабочая мощность, Вт	3
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
200 ... 1000	5
2000 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	5
Предельная долговременная мощность, Вт	8
Предельная кратковременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	100 ± 20
Полная добротность	$0,8 \pm 0,4$
Габаритные размеры, мм	$160 \times 100 \times 52$
Масса, кг	0,58

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.75, б. Диффузордержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М16БА190-6 размером $K75 \times 28 \times 12,5$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,5 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 1,1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,14 мм, намотка двухслойная, в первом слое 31 виток, во втором — 29, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление $4 \pm 0,6$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—83. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 15,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор овальной формы с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

5ГДШ-3-8

Изготовитель: Рязанский радиозавод.

Назначение: для применения во встроенных открытых акустических системах автомобильной радиоаппаратуры для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общетехническое, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИФ 3.843.084 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.75,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92,5

Рабочая мощность, Вт	3

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 1000	5

2000 ... 10 000	3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	5

Предельная долговременная мощность, Вт	8

Предельная кратковременная мощность, Вт	15

Частота основного резонанса, Гц	100 ± 20

Полная добротность	$0,8 \pm 0,4$

Габаритные размеры, мм	$160 \times 100 \times 52$

Масса, кг	0,58

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, овальная, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.75,б. Диффузодержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М16 БА190-6 размером $75 \times 28 \times 12,5$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,5 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре равна 1,1 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,112 мм, намотка двухслойная, общее число витков 83, в первом слое 43 витка, во втором — 40, высота намотки 5,8 мм, омическое сопротивление $8 \pm 0,3$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080-1,2 ГОСТ 23436—83, толщина каркаса 0,08 мм. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 15,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор овальной формы с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;
центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

5ГДШ-5-4 (4ГД-53)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах автомобильной радиоаппаратуры при работе в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИЦ 3.843.763 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.76,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц

100 ... 12 500

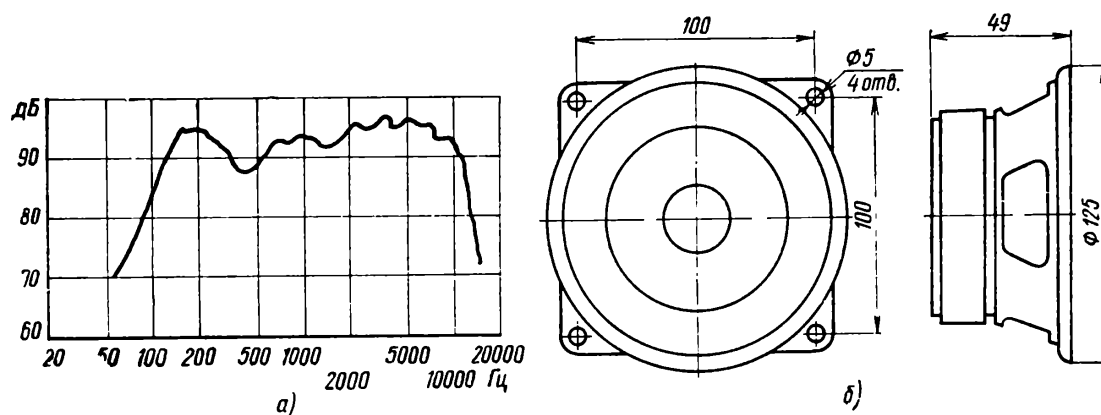


Рис. 2.76. Головка громкоговорителя 5ГДШ-5:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92,5
Рабочая мощность, Вт	1
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:	
200 ... 1000	5
2000 ... 8000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	5
Предельная долговременная мощность, Вт	8
Предельная кратковременная мощность, Вт	15
Частота основного резонанса, Гц	150 ± 30
Полная добротность	$1,3 \pm 0,5$
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 125 \times 49$
Масса, кг	0,6

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с незранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.76,б. Диффузор-держатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М22РА220 размером $K75 \times 28 \times 12,5$ мм;

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,9 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,9 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, в первом слое 31 виток, во втором — 29, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление $4 \pm 0,6$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 14 мм, внутренний диаметр 15,3, внешний (вместе с намоткой) — 16,3 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

5ГДШ-5-8 (4ГД-53)

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах автомобильной радиоаппаратуры при работе в помещениях и на открытом воздухе.

Исполнение: общепромышленное, экспортное, тропическое.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИЦ 3.843.763 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.76,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 92,5

Рабочая мощность, Вт 1,0

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности на частотах, Гц:

200 ... 1000 5

2000 ... 8000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 5

Предельная долговременная мощность, Вт 8

Предельная кратковременная мощность, Вт 15

Частота основного резонанса, Гц 150 ± 30

Полная добротность $1,3 \pm 0,5$

Габаритные размеры, мм $\varnothing 125 \times 52,5$

Масса, кг 0,33

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.76,б. Диффузор-родержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М22РА220 размером $K75 \times 28 \times 12,5$ мм; керн диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,9 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,9 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,112 мм, намотка двухслойная, в первом слое 44 витка, во втором — 42, высота намотки 6 мм, омическое сопротивление $8 \pm_{1,2}^{0,5}$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 15 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,0 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРТЕЛЕЙ ДЛЯ АБОНЕНТСКИХ ГРОМКОГОВОРТЕЛЕЙ И ПРИЕМНИКОВ ТРЕХПРОГРАММНЫХ ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ

1ГД-8А-4

Изготовитель: Завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах абонентских громкоговорителей третьей группы сложности для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г20.843.013 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.77,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 160 ... 7100

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 16

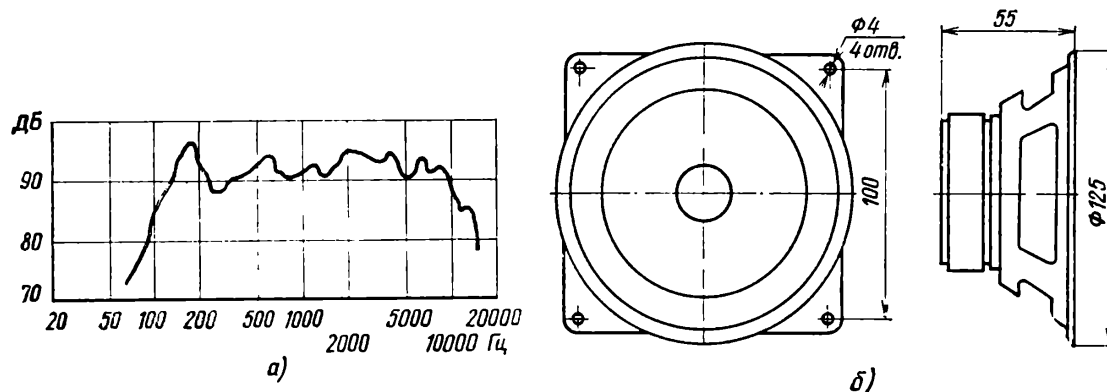


Рис. 2.77. Головка громкоговорителя 1ГД-8А:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	92,6
Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:	
400	5
630 ... 2000	3
4000 ... 6300	2
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	1
Частота основного резонанса, Гц	140±20
Габаритные размеры, мм	Ø 125×55
Масса, кг	0,34

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.77,б. Диффузородержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА17 размером К61×24×8 мм, керн диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,9 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре — 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, в первом слое 31 виток, во втором — 29, высота намотки 4,9 мм, омическое сопротивление 4 ± 0.6 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 14 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,3 мм;

диффузор круглый конусный с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

1ГД-8А-6

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах абонентских громкоговорителей третьей группы сложности для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: 720.843.013 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2,77,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 160 ... 10 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 16

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 91,6

Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:

400 5

630 ... 2000 3

4000 ... 6300 2

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 6

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Частота основного резонанса, Гц 140 ± 20

Габаритные размеры, мм $\varnothing 125 \times 55$

Масса, кг 0,34

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.77,б. Диффузор-поддержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА170 размером $61 \times 24 \times 8$ мм.

кern диаметром 15 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3,9 мм, его радиальная ширина 0,85 мм, индукция в зазоре 0,8 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, в первом слое — 42 витка, во втором — 40, высота намотки 6,2 мм, омическое сопротивление $6,0 \dots 0,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,080 мм. Высота ЗК 15 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) — 16,0 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

1ГД-52А-4

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых встроенных акустических системах

трехпрограммных приемников проводного вещания и абонентских громкоговорителей для работы в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г20.843.001 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.78, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 15

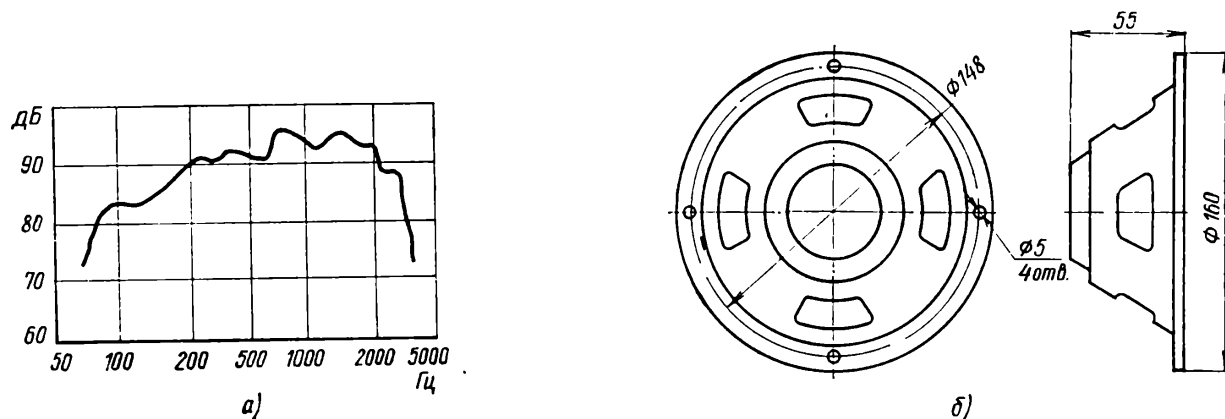


Рис. 2.78. Головка громкоговорителя 1ГД-52А:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:

200 ... 1000 5

2000 ... 8000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 4

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Частота основного резонанса, Гц 115 ± 15

Габаритные размеры, мм $\varnothing 160 \times 55$

Масса, кг 0,33

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.78, б. Диффузор-родержатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА170 размером $56 \times 24 \times 8$ мм;

кern диаметром 14,8 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,95 мм, индукция в зазоре 0,75 мм.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,125 мм, намотка двухслойная, в первом слое 26 витков, во втором — 23, высота намотки 3,8 мм, омическое сопротивление 4,3 ... 0,9 Ом.

Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,08 мм. Высота ЗК — 11,3 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,1 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

1ГД-52А-8

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых встроенных акустических системах трехпрограммных приемников проводного вещания и абонентских громкоговорителей при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: Г20.843.001 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена рис. 2.78,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 100 ... 12 500

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 15

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее 90

Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:

200 ... 1000 5

2000 ... 8000 3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом 8

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт 1

Частота основного резонанса, Гц 115 ± 15

Габаритные размеры, мм $\varnothing 160 \times 55$

Масса, кг 0,33

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.78,б. Диффузор-держатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М25БА170 размером $56 \times 24 \times 8$ мм;

кern диаметром 14,8 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 16,7 мм.

Высота воздушного зазора 3 мм, его радиальная ширина 0,95 мм, индукция в зазоре 0,75 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,112 мм, намотка двухслойная, в первом слое 44 витка, во втором — 42, высота намотки 6 мм, омическое сопротивление $8 \pm 0,3$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги марки К-080 ГОСТ 23436—79 толщиной 0,08 мм. Высота ЗК 13 мм, внутренний диаметр 15,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 16,0 мм;

диффузор конусный с тангенциальным подвесом и колпачок, изготовленные из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

3ГДШ-13

Изготовитель: ПО «Пластмассовых изделий», г. Гомель.

Назначение: для применения в открытых акустических системах переносной бытовой радиоаппаратуры третьей группы сложности и абонентских громкоговорителей при работе в помещениях.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Номер технических условий: ГД 11.00.00.00 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.79,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 160 ... 12 500

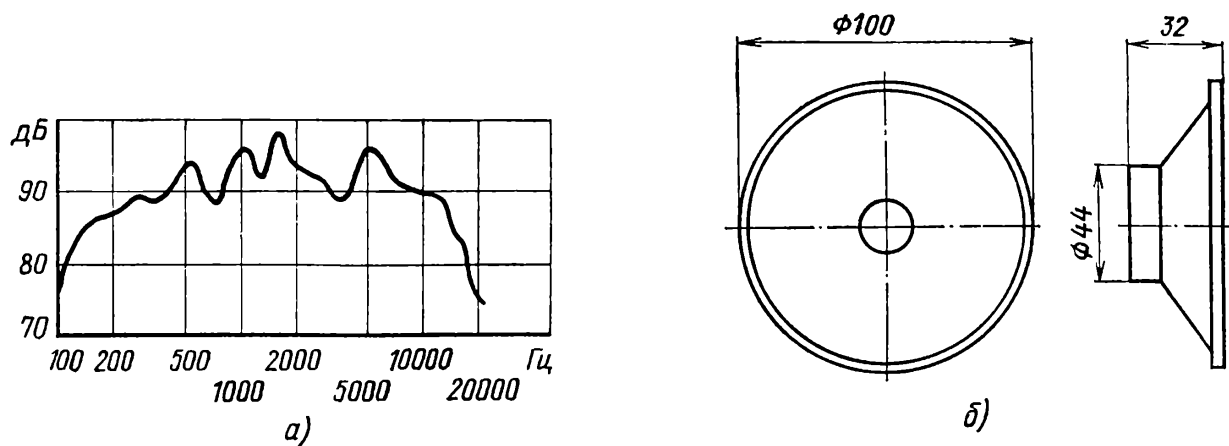


Рис. 2.79. Головка громкоговорителя 3ГДШ-13:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	90
Номинальное среднее звуковое давление, Па	0,32
Рабочая мощность, Вт	0,25
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при подведении рабочей мощности, соответствующей номинальному среднему звуковому давлению на частотах, Гц:	
400 ... 1000	5
2000 ... 6300	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	3
Предельная долговременная мощность, Вт	6
Предельная кратковременная мощность, Вт	10
Частота основного резонанса, Гц	160 ± 30
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 100 \times 32$
Масса, кг	0,1

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью и пластмассовым диффузородержателем.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.79,б. Диффузородержатель изготовлен из полиамида.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М25БА170 размером $K36 \times 18 \times 6$ мм;

кern диаметром 10 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 11,3 мм.

Высота воздушного зазора 2,5 мм, его радиальная ширина 0,65 мм, индукция в зазоре равна 0,8 Тл.

Магнитная цепь выполнена как единое целое методом сферодвижной штамповки.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,09 мм, намотка двухслойная, в первом слое 32 витка, во втором — 30, высота намотки 4,2 мм, омическое сопротивление 8 Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги КОН-30. Высота звуковой катушки 13 мм, внутренний диаметр 10,3 мм, внешний (вместе с намоткой) 10,7 мм;

диффузор с тангенциальным подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРТЕЛЕЙ ДЛЯ ЗВУКОВЫХ КОЛОНОК

25ГД-18-22

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах звуковых колонок и в рупорных громкоговорителях, для работы в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИЦ0.384.056 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.80,а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 80 ... 10 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давле-

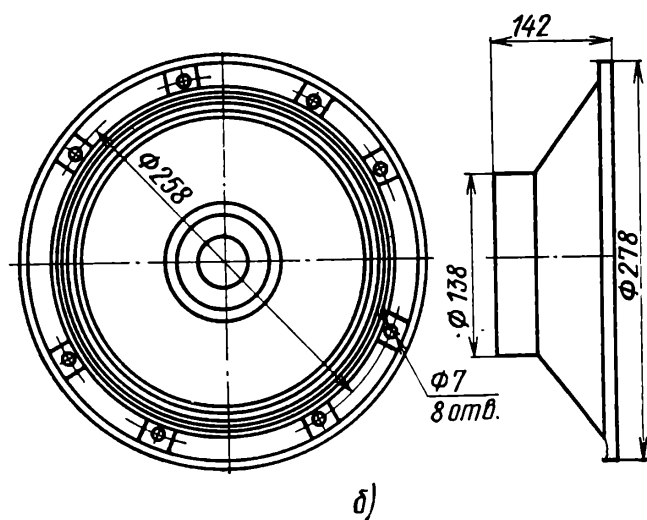
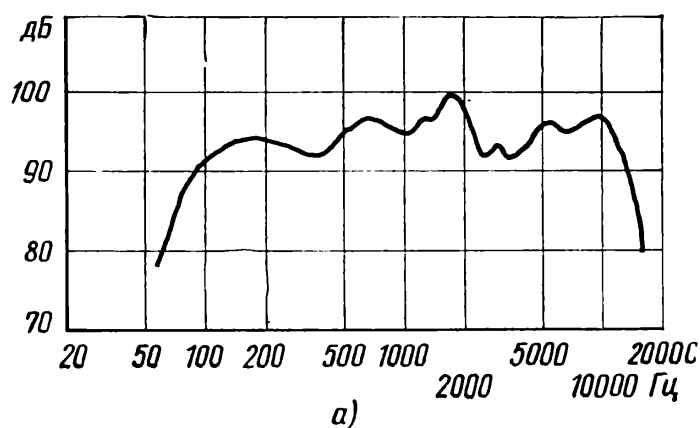


Рис. 2.80. Головка громкоговорителя 25ГД-18-22:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

ния, дБ, не более	16
Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	95,3
Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:	
200 ... 2000	5
4000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом .	12
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт .	30

Частота основного резонанса, Гц	60±15
Габаритные размеры, мм . . .	Ø 278×142
Масса, кг	3,9

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.80,б. Диффузор-держатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой магнит марки М25БА170 размером К134×57×12 мм;

кern диаметром 39,87 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 42,1 мм.

Высота воздушного зазора 8 мм, его радиальная ширина 1,08 мм, индукция в зазоре 1,3 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, в первом слое 36 витков, во втором — 34, высота намотки 5,8 мм, омическое сопротивление $10,1 \pm 0,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги К-120 ГОСТ 23436—83, толщина каркаса 0,240 мм. Высота ЗК 21,2 мм, внутренний диаметр 40,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 41,36 мм;

диффузор с синусоидальным подвесом, изготовленный из бумажной массы;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

25ГД-21

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение: для применения в открытых акустических системах звуковых колонок, при работе в помещениях и на открытом воздухе.

Гарантийный срок эксплуатации: 2 года.

Технические условия: ИИО.384.056 ТУ.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.81.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	80 ... 8000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	14

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	95,3

Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:

200 ... 2000	5

4000	3

Номинальное электрическое сопротивление, Ом .	12

Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт .	30

Частота основного резонанса, Гц	60±15

Габаритные размеры, мм	Ø 278×142

Масса, кг	3,9

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

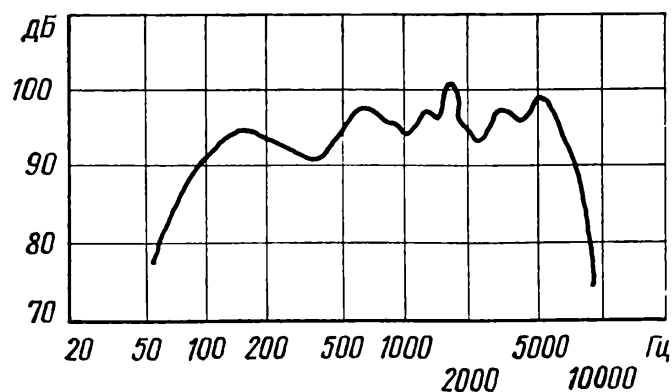
Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.81,б. Диффузор-держатель изготовлен штамповкой из стали.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

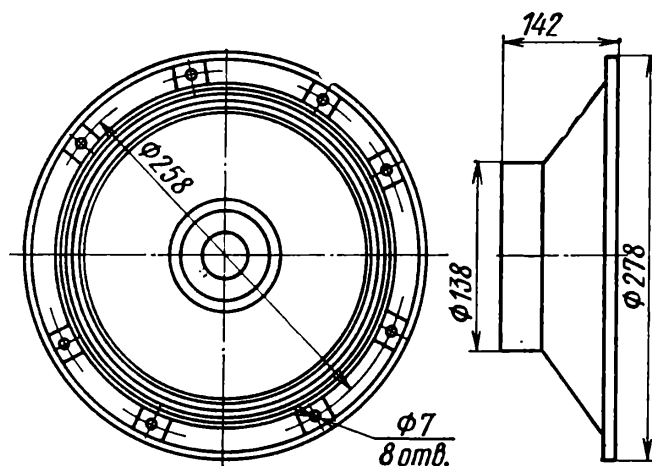
кольцевой магнит марки М25БА170 размером К134×57×12 мм;

кern диаметром 39,87 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 42,1 мм.



а)



б)

Рис. 2.81. Головка громкоговорителя 25ГД-21:

а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Высота воздушного зазора 8 мм, его радиальная ширина 1,08 мм, индукция в зазоре 1,3 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭВЛ диаметром 0,140 мм, намотка двухслойная, общее число витков 70, в первом слое 36 витков, во втором — 34, высота намотки 5,8 мм, омическое сопротивление $10,1 \pm 0,5$ Ом. Каркас звуковой катушки изготовлен из бумаги К-120 ГОСТ 23436—83, толщина каркаса 0,240 мм. Высота ЗК 17,2 мм, внутренний диаметр 40,4 мм, внешний (вместе с намоткой) 41,36 мм;

диффузор с синусоидальным подвесом, изготовленный из бумажной массы с пропиткой;

центрирующую шайбу, изготовленную из ткани с пропиткой.

4А-32-6

Изготовитель: Ленинградское оптико-механическое объединение им. В. И. Ленина (ЛОМО).

Назначение: для применения в звуковых колонках при работе в помещениях и на открытом воздухе.

Технические условия: ТКЗ—3.1824—84.

Технические характеристики:

Амплитудно-частотная характеристика звукового давления представлена на рис. 2.82, а.

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц 40 ... 14 000

Неравномерность частотной характеристики звукового давления, дБ, не более 12

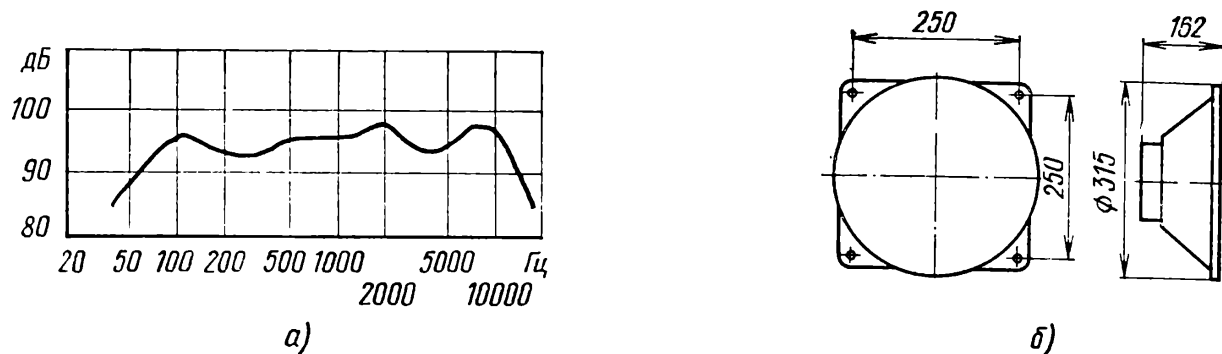


Рис. 2.82. Головка громкоговорителя 4А-32-6:
а) АЧХ звукового давления; б) габаритные и установочные размеры

Уровень характеристической чувствительности, дБ, не менее	95
Полный коэффициент гармонических искажений, %, на частотах, Гц:	
80 ... 125	8
200 ... 630	5
1000 ... 10 000	3
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	50
Частота основного резонанса, Гц	42 ± 7
Габаритные размеры, мм	$\varnothing 315 \times 162$
Масса, кг	7

Особенности конструкции:

Головка громкоговорителя электродинамического типа, широкополосная, круглая, с неэкранированной магнитной цепью.

Габаритные и установочные размеры показаны на рис. 2.82,б. Диффузор-держатель изготовлен методом литья под давлением из алюминиевого сплава.

Магнитная цепь содержит следующие элементы:

кольцевой ферритовый магнит марки М28РА190;

кern диаметром 44 мм;

верхний фланец с отверстием диаметром 46,2 мм.

Высота воздушного зазора 8 мм, его радиальная ширина 1,1 мм, индукция в зазоре 0,9 Тл.

Подвижная система включает в себя:

звуковую катушку, намотанную проводом марки ПЭТВ-1 диаметром 0,18 мм, намотка двухслойная, в первом слое 66 витков, во втором — 4, высота намотки 13,5 мм, омическое сопротивление 12 ± 10 м. Каркас звуковой катушки изготовлен из фольги А5-0,1Т ГОСТ 618—62 толщиной 0,1 мм. Высота ЗК 33 мм, внутренний диаметр 44,5 мм, внешний (вместе с намоткой) 45,6 мм;

диффузор конусный с синусоидальным подвесом и высокочастотный рупор, изготовленные из бумажной массы;

центрирующую шайбу и сферический пылезащитный колпачок, изготовленные из ткани с пропиткой.

3. Абонентские громкоговорители

Абонентским громкоговорителем (АГ) называется «громкоговоритель, предназначенный для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания» [3.1]. Сеть проводного вещания в нашей стране является чрезвычайно разветвленной, охватывает практически все населенные пункты и насчитывает свыше 70 млн. абонентских точек [3.2], поэтому отечественная промышленность выпускает около 20 типов абонентских громкоговорителей общим объемом до 7 млн. штук в год.

Наряду с обычным однопрограммным за последние годы значительно распространилось трехпрограммное проводное вещание, при котором кроме низкочастотной передаются еще две дополнительные программы на несущих частотах 78 и 120 кГц. Трехпрограммная проводная сеть имеется уже более чем в 700 городах нашей страны и охватывает около 30 млн. абонентских точек. Для прослушивания программ применяют трехпрограммные приемники проводного вещания, выпускаемые нашей промышленностью. Описанию основных типов трехпрограммных приемников уделено достаточно внимания в [3.3].

Целью данного раздела справочника является ознакомление с устройством, принципом действия, основными конструктивными особенностями абонентских громкоговорителей, а также с вопросами нормирования и измерения основных электроакустических и электрических параметров абонентских громкоговорителей.

3.1. Основные элементы конструкции

Конструктивно абонентский громкоговоритель представляет собой корпус с размещенными в нем: головкой громкоговорителя, согласующим трансформатором, переменным резистором, выполняющим роль регулятора громкости, и шнуром с вилкой для присоединения его к розеткам сети проводного вещания.

На рис. 3.1 показана структурная схема типичного абонентского громкоговорителя.

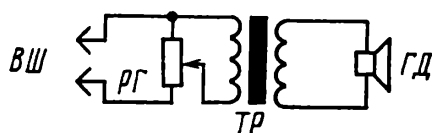


Рис. 3.1. Электрическая схема типичного абонентского громкоговорителя

Головка громкоговорителя является основным элементом абонентского громкоговорителя, от которого зависят его электроакустические параметры и качество звучания. В абонентских громкоговорителях используются головки только электродинамического типа, принцип действия которых описан в гл. 2.

Необходимо отметить, что для ряда типов абонентских громкоговорителей разработаны специальные головки громкоговорителей: для АГ третьей группы сложности — 0,5ГД-42 и 1ГД-55, для АГ второй группы сложности — 1ГД-52, параметры которых даны в разд. 2. Это объясняется тем, что АГ должны обеспечивать особые требования к электроакустическим параметрам, необходимые при воспроизведении передач высококачественной сети проводного вещания (в малых объемах корпусов). В основном освоением и выпуском таких головок занимаются заводы-изготовители абонентских громкоговорителей.

Отечественная сеть проводного вещания рассчитана на передачу звуковых сигналов низкочастотного канала с максимальными (пиковыми) значениями напряжения — 30 В (для г. Москвы — 15 В). Указанные напряжения не могут подводиться к головкам громкоговорителей, так как это приведет к перегрузке и выходу их из строя. Для абонентских громкоговорителей установлена допустимая потребляемая мощность: для АГ третьей группы сложности не более 0,15 Вт, для АГ второй группы сложности не более 0,25 Вт. Из вышеприведенных данных можно определить полное электрическое сопротивление, абонентского громкоговорителя: $R = U^2/P$, где R — полное электрическое сопротивление АГ, U — подводимое напряжение, P — допустимая потребляемая мощность.

Отсюда для АГ третьей группы сложности $R = 30^2/0,15 = 6000$ Ом, для АГ второй группы сложности $R = 30^2/0,25 = 3600$ Ом.

Электродинамические головки громкоговорителей обычно имеют полное входное электрическое сопротивление 6 и 8 Ом. Для подключения низкоомной динамической головки к сети проводного вещания используется выходной трансформатор, во вторичную цепь которого включается головка громкоговорителя. Ко входу первичной обмотки трансформатора подводится напряжение 30 или 15 В. Таким образом, выходной трансформатор позволяет решить задачу со-

гласования необходимого полного входного электрического сопротивления абонентского громкоговорителя и головки громкоговорителя.

Трансформатор состоит из следующих частей: сердечника, каркаса, обмоток. Из штампованных пластин набирается сердечник. Каркас изготавливается из гетинакса. Обмотки выполняются из медного провода с эмалевой изоляцией, например ПЭЛ, ПЭВ, ПЭВТ и т. п. Для пластин используется листовая сталь Э4211, Э4212, Э4213. Типоразмер пластин для трансформаторов ТАГ-Ш и ТАГ-П — Ш 6×6; Ш 6×8 и т. д.

На ПО «Изумруд» г. Ставрополь разработаны и изготавливаются миниатюрные трансформаторы для АГ всех групп сложности.

Коэффициент полезного действия маломощных трансформаторов равен 0,85. В настоящее время поставлена задача повысить КПД трансформаторов для АГ с целью улучшения их параметров.

Регулятор громкости в абонентском громкоговорителе служит для плавного изменения громкости передач от минимального до максимального уровня. Он представляет собой переменное сопротивление. При повороте оси регулятора изменяется его электрическое сопротивление, происходит перераспределение напряжений между головкой громкоговорителя и регулятором. В результате на головку громкоговорителя попадает напряжение от нуля до максимального значения и в соответствии с этим уровень громкости звучания также изменяется от нулевого до максимального.

Электрический шнур предназначен для включения абонентского громкоговорителя в сеть проводного вещания, он выполняется в соответствии с ГОСТ 7399—80. Шнур марки ШПП (шнур с полиэтиленовой изоляцией с параллельными жилами без разделения основания, слаботочный, рассчитанный на переменное напряжение до 110 В). Конструкция вилки должна обеспечивать подключение АГ к розетке сети проводного вещания, не допуская случайного включения ее в сеть переменного тока.

Конструктивной основой любого АГ является корпус. Он обеспечивает объединение отдельных элементов АГ в единую конструкцию, обладающую заданными электроакустическими и эксплуатационными параметрами. Большинство современных АГ формируются на основе пластмассовых или ударопрочных полистирольных корпусов, отличающихся большой технологичностью в изготовлении, широким разнообразием цветовых и конструктивно-дизайнерских решений, достаточно высокими акустическими свойствами. Размеры и конструктивное решение корпуса в значительной мере определяют также результирующие значения основных электроакустических параметров АГ, таких как форма частотной характеристики, величина звукового давления, а также качественная работа на высоких уровнях громкости. В подавляющем большинстве абонентских громкоговорителей используется корпус открытого типа. Он обеспечивает связь тыльной стороны головки громкоговорителя с окружающей воздушной средой через излучающие отверстия в задней стенке корпуса.

3.2. Основные характеристики. Методы измерения

Качество передачи сигнала абонентским громкоговорителем в значительной мере определяется его электроакустическими параметрами, которые регламентируются требованиями ГОСТ 5961—89 [3.1]. К ним относятся эффективный рабочий диапазон частот, среднее линейное звуковое давление и полный коэффициент гармонических искажений. Кроме того, к важнейшим эксплуатационным характеристикам АГ следует отнести диапазон регулирования громкости, отсутствие дребезжания, надежность. Необходимым требованием для абонентских громкоговорителей является также обеспечение определенного значения модуля полного входного электрического сопротивления.

Одним из важнейших требований к абонентским громкоговорителям является обеспечение качества звучания, позволяющего прослушивать передачи сети проводного вещания, имеющей диапазон частот 50 ... 12 500 Гц. В соответствии с требованиями ГОСТ 5961—89 качество звучания абонентских громкоговорителей должно быть не хуже образца, утвержденного в установленном порядке для каждой группы сложности.

Эффективный рабочий диапазон частот абонентских громкоговорителей определяют по ГОСТ 16122—87 по измеренной АЧХ. Измерения амплитудно-частотной характеристики звукового давления проводятся в условиях свободного поля синусоидальным сигналом при подведении к абонентскому громкоговорителю номинального напряжения (методика приведена в гл. 1). Эффективный рабочий диапазон частот определяется по АЧХ звукового давления при неравномерности не более 15 дБ.

Среднее линейное звуковое давление, Па, определяется при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц по АЧХ звукового давления, измеренной по ГОСТ 16122—87. Оно вычисляется по формуле

$$p_{\text{ср}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n p_i,$$

где p — звуковое давление на i -й частоте, определенное по ГОСТ 16122—87 Па; n — число частот, на которых определено p_i , взятых с интервалом $1/3$ октавы ($n=12$).

Полный коэффициент гармонических искажений определяется по ГОСТ 16122—87 при номинальном напряжении на частотах, определенных для абонентских громкоговорителей различных групп сложности по схеме на рис. 3.2.

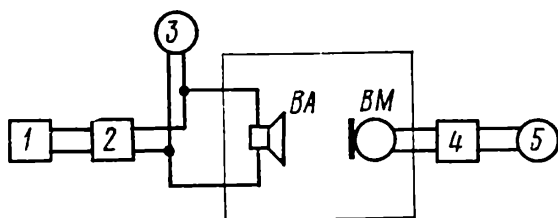


Рис. 3.2. Схема измерения полного коэффициента гармонических искажений для абонентских громкоговорителей:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности; 3 — электронный вольтметр; 4 — микрофонный усилитель; 5 — измеритель нелинейных искажений ИНИ; ВА — контролируемый громкоговоритель; ВМ — измерительный микрофон

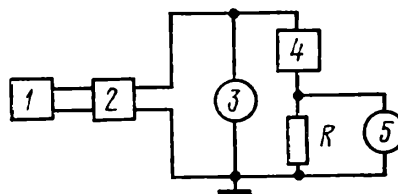


Рис. 3.3. Схема определения модуля полного входного электрического сопротивления абонентских громкоговорителей:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности (при необходимости); 3 и 5 — электронный вольтметр; 4 — испытуемый АГ; R — резистор сопротивлением $100 \pm 0,1$ Ом

Модуль входного полного электрического сопротивления определяется при номинальном напряжении в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию по схеме рис. 3.3. Измерения проводят на частотах 80 и 400 Гц при напряжении U_1 (равном значению 30 или 15 В) и 78 и 120 кГц при напряжении $U_1=3$ В. Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, вычисляют по формуле

$$|z| = 0,1 \left(\frac{U_1}{U_2} - 1 \right),$$

где U_1 — напряжение, измеренное вольтметром 3, В; U_2 — напряжение на резисторе R , В.

Диапазон и плавность регулирования громкости абонентских громкоговорителей определяется по схеме рис. 3.4. К зажимам АГ подводят номинальное напряжение частотой 1000 Гц. Отношение показания вольтметра 4, соответствующего максимальной громкости, к показанию этого же вольтметра, соответствующему минимальной громкости, выраженное в децибелах, является значением диапазона регулирования громкости.

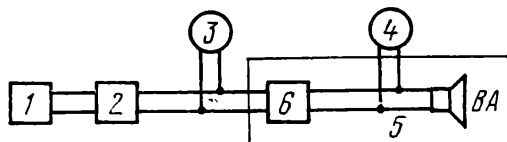


Рис. 3.4. Схема определения диапазона регулирования громкости:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности (при необходимости); 3, 4 — электронный вольтметр; 5 — испытуемый АГ; 6 — трансформатор и регулятор громкости испытуемого АГ; BA — головка громкоговорителя

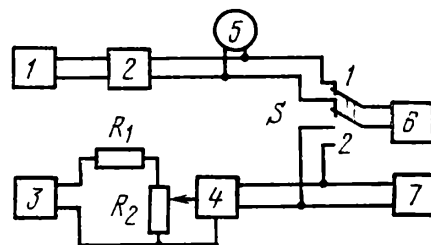


Рис. 3.5. Схема проведения испытания на электропрогон:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности (при необходимости); 3 — источник испытательного сигнала; 4 — усилитель мощности; 5 — электронный вольтметр; 6 — универсальный осциллограф; 7 — испытуемый АГ; R_1 — постоянный

Плавное регулирование громкости и отсутствие тресков и перерывов в работе абонентских громкоговорителей проверяют прослушиванием чистого тона при подаче к зажимам АГ номинального напряжения частотой 1000 Гц и плавным вращением ручки регулятора громкости от положения, соответствующего минимальной громкости, до положения, соответствующего максимальной громкости.

Оценка качества звучания абонентских громкоговорителей производится методом экспертных оценок с последующей статистической обработкой результатов. Методика такой оценки определяется отраслевым стандартом ОСТ4.202.003—84 и достаточно полно описана в гл. 1.

Соответствие абонентских громкоговорителей условиям эксплуатации и стойкости к воздействию климатических и механических факторов проверяют по ГОСТ 11478—87. После испытаний на воздействие повышенной влажности абонентские громкоговорители выдерживают в нормальных климатических условиях в течение 24 ч.

Для определения средней наработки на отказ абонентских громкоговорителей (т. е. оценки надежности) их испытывают на прочность при транспортировании и электропрогон. После любого вида испытаний проводится внешний осмотр каждого абонентского громкоговорителя, проверяется отсутствие обрывов электрической цепи и дребезжания при подведении к нему номинального напряжения, а также плавность регулировки громкости.

Испытание на прочность при транспортировании проводят на ударном стенде, закрепляя на нем абонентский громкоговоритель в индивидуальной упаковке (способ закрепления указывается в ТУ на каждый конкретный АГ). При этом должны устанавливаться и выдерживаться испытательные режимы:

Ускорение, $\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$	147
Длительность ударного импульса, мс	5 ... 10
Частота ударов в 1 мин	40 ... 80
Число ударов	2000

Допускается испытание на прочность при транспортировании проводить непосредственно на автомобиле при поездке на расстояния не менее 120 км.

Электропрогон проводят по схеме на рис. 3.5.

В качестве испытательного сигнала используют программу, передаваемую по сети проводного вещания по ГОСТ 11515—86. Допускается также использовать сигнал от радиовещательного приемника или магнитофона или среднестатистический программный сигнал по ГОСТ 16122—87 при условии обеспечения диапазона частот не уже 80 ... 10 000 Гц. Продолжительность электропрогона должна составлять 750 ч. Время перерывов и время, затраченное на ремонт, не входят в продолжительность электропрогона. Через каждые 7 ч элект-

ропрогона делают перерыв не менее, чем на 1 ч. Электропрогон проводят при следующих значениях подаваемых напряжений: $0,5U_{\text{ном}}—50$ ч; $0,7U_{\text{ном}}—150$ ч; $1,0U_{\text{ном}}—130$ ч; $0,7U_{\text{ном}}—120$ ч; $1,0U_{\text{ном}}—170$ ч; $0,5U_{\text{ном}}—40$ ч; $0,7U_{\text{ном}}—90$ ч; где $U_{\text{ном}}$ — номинальное напряжение, В.

Требуемое значение напряжения, подводимого к абонентскому громкоговорителю, устанавливается следующим методом: сначала переключатель ставится в положение 1. По вольтметру 5, на выходе усилителя или генератора (при отсутствии усилителя) устанавливается требуемое для испытаний напряжение частотой 1000 Гц. На экране осциллографа отмечается размах сигнала. Затем переключатель устанавливается в положение 2 и с помощью потенциометра R_1 подбирается таким образом значение испытательного сигнала, чтобы его размах на экране осциллографа был таким же, как и в предыдущем случае. Регулятор громкости R_2 абонентского громкоговорителя должен быть в положении максимальной громкости.

При электропрогоне через каждые 2 ч следует проверять отсутствие обрывов электрической цепи, через каждые 7 ч механическую плавность срабатывания регулятора громкости от максимальной до минимальной громкости (не менее 10—15 раз).

Средняя наработка на отказ, ч, по результатам испытаний определяется по формуле

$$T_o = \sum_{i=1}^N t_i / \sum_{i=1}^N n_i;$$

где N — число испытуемых АГ; t_i — наработка на отказ i -го АГ за время электропрогона, ч; n_i — число отказов i -го АГ при проведении испытаний.

При числе отказов $n=0$ для расчета T_o принимают $n=1$.

Абонентский громкоговоритель удовлетворяет требованиям, если $T_o \geq T_o$ и не удовлетворяет, если $T_o < T_o$.

3.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту

Качество выпускаемых отечественной промышленностью абонентских громкоговорителей регламентируется государственным стандартом ГОСТ 5961—89 [31]. В соответствии с требованиями этого стандарта абонентские громкоговорители могут быть трех групп сложности.

Электрические и электроакустические параметры абонентских громкоговорителей соответствуют нормам, приведенным в табл. 3.1.

Ремонт абонентских громкоговорителей проводится в гарантийных мастерских, адреса которых указываются в паспорте на конкретный АГ. Ряд моделей абонентских громкоговорителей не подлежит ремонту и при выходе из строя заменяется заводами-изготовителями на новые. Учитывая, что абонентские громкоговорители имеют довольно простую конструкцию, при мелких повреждениях их можно отремонтировать в домашних условиях.

Ремонтируемый абонентский громкоговоритель может иметь механические и электрические повреждения, которые следует выявить прежде всего визуальным осмотром; таким же способом проверяют состояние соединительного шнура и соединений между штырями вилок. Если при этом не удастся выявить неисправности, то необходимо снять заднюю стенку и определить характер неисправности АГ, выраженной в полном отсутствии воспроизведения звука. Причиной неисправности является нарушение соединения в одном из узлов АГ.

Неисправности могут быть устранены следующими способами:

1. Проверить омметром исправность соединительного шнура. Обнаруженный обрыв восстановить пайкой.

2. Проверить омметром исправность головки динамической, при необходимости припаять отпаянный вывод. Если при этом звук не появился, необходимо заменить головку, поскольку произошел обрыв звуковой катушки.

Таблица 3.1

Наименование параметра	Норма по группам сложности		
	первая	вторая	третья
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц, не уже при неравномерности частотной характеристики звукового давления не более 15 дБ	80...10000	100...10000	160...10000
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315...4000 Гц, не менее	0,40	0,30	0,25
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении в положении регуляторов громкости, соответствующем минимальному затуханию, не менее, на частотах, Гц:			
80	1800 (450)	2900 (725)	4800 (1200)
400	1800 (450)	3600 (900)	6000 (1500)
$78 \cdot 10^3$	4000 (1000)	4000 (1000)	4000 (1000)
$120 \cdot 10^3$	4000 (1000)	4000 (1000)	4000 (1000)
Полный коэффициент гармонических искажений при номинальном напряжении, %, не более, в диапазонах частот, Гц:			
100...200	7	—	—
200...400	4	4	5
400...2000	3	3	3
2000	2	2	2

Примечание. Нормы, приведенные в скобках, предназначены для АГ при подведении ко входу номинального напряжения сети проводного вещания 15 В.

3. Проверить пайку концов трансформатора, при необходимости припаять отпаянные выводы. Если при этом звук не появился, необходимо проверить омметром целостность обмоток трансформатора. При обрыве необходимо заменить трансформатор.

3.4. Параметры и описание конструкции абонентских громкоговорителей

«ЛИРА-202»

Изготовитель: ПО «Изумруд», г. Ставрополь.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.6.

Номер технических условий: П43.843.005 ТУ.

Группа сложности вторая (по ГОСТ 5961—89)

Технические характеристики:

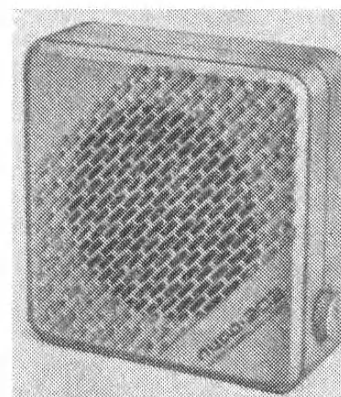


Рис. 3.6. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Ли́ра-202»

Номинальное напряжение, В	30 (15)
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц, при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315...4000 Гц	0,30
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	

	$U_{вх}=30\text{ В}$	$U_{вх}=15\text{ В}$
80	2900	725
400	3600	900
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
>200 ... 400	4	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	1	
Габариты, мм	182×176×80	
Средняя наработка на отказ, ч	18 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	40	

Особенности конструкции:

Корпус, выполненный из ударопрочного полистирола, состоит из двух частей, передняя оформлена в виде декоративной решетки. Обе части соединяются шипами, предусмотренными при литье деталей. Конструкция удобна при сборке и монтаже.

Использована динамическая головка 1ГД-52 диаметром 152 мм, (производственное объединение по переработке пластмасс г. Гомель), расположенная в центре лицевой панели. На лицевой панели также помещен трансформатор ТАГ-II, на боковую поверхность выведен резистор СПЗ-30а-0,25-33 кОм±20 % АВС-3-20, являющийся регулятором громкости.

На заднюю стенку корпуса нанесена перфорация в виде круглых отверстий, на ней же имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

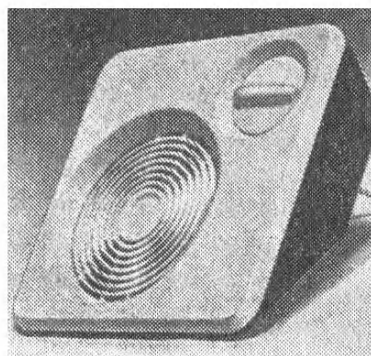


Рис. 3.7. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Тайга-305»

«ТАЙГА-305»

Изготовитель: телефонный завод, г. Пермь.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых жилых помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливаются на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешиваются на стену. Внешний вид абонентского громкоговорителя представлен на рис. 3.7.

Технические условия: РГО218.054 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности

третья (по
ГОСТ 5961—89)

Номинальное напряжение, В
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц
при неравномерности частотной характеристики звукового
давления, дБ, не более
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном
напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом,
определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом
от сети проводного вещания в положении регулятора гром-
кости, соответствующем минимальному затуханию, на часто-
тах, Гц:

$U_{вх}=30$ В $U_{вх}=15$ В

80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при но-
минальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:

200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2

Масса, кг 1
Габариты, мм $195 \times 195 \times 100$
Средняя наработка на отказ, ч 17 000
Диапазон регулирования громкости, дБ 35

Особенности конструкции:

Корпус, выполненный из ударопрочного полистирола, имеет оригинальную конструкцию, состоящую из двух частей: задняя — прямоугольный параллелепипед, с одной стороны скошенный для удобства установки АГ на поверхность, и лицевая панель с декоративной решеткой.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42 диаметром 125 мм (производства Гомельского производственного объединения по переработке пластмасс), расположенная по центру в нижней части лицевой панели. На лицевой панели также помещены трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,25-33кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20, являющийся регулятором громкости, и ручка регулировки громкости.

На заднюю стенку корпуса нанесена перфорация в виде круглых отверстий, на ней же имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«ОБВ-305»

Изготовитель: завод низковольтной аппаратуры, г. Новосибирск.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную поверхность или подвешивается на стену.

Внешний вид абонентского громкоговорителя представлен на рис. 3.8.

Технические условия: 81.700 ТУ.

Технические характеристики:

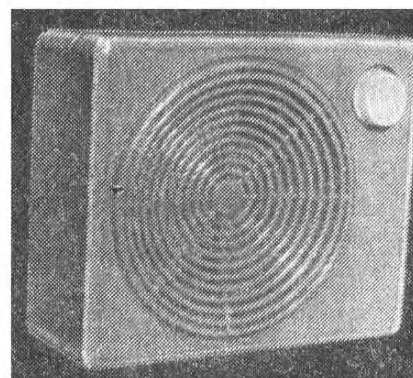


Рис. 3.8. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Обв-305»

Группа сложности

третья (по
ГОСТ 5961—89)

Номинальное напряжение, В
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц
при неравномерности частотной характеристики звукового
давления, дБ, не более
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном
напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее . . .
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом,
определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом
от сети проводного вещания в положении регулятора гром-
кости, соответствующем минимальному затуханию на часто-
тах, Гц:

30 (15)
160 ... 10 000

15

0,25

$U_{вх}=30$ В $U_{вх}=15$ В

80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при но-
минальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:

200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2

Масса, кг 0,75

Габариты, мм $175 \times 145 \times 50$

Средняя наработка на отказ, ч 17 000

Диапазон регулирования громкости, дБ 35

Особенности конструкции:

Корпус, выполненный из ударопрочного полистирола, состоит из двух частей, передняя оформлена в виде декоративной решетки. Обе части соединяются шипами, предусмотренными при литье деталей. Конструкция удобна при сборке и монтаже.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42 М диаметром 125 мм (производства завода низковольтной аппаратуры г. Новосибирск), расположенная на передней панели корпуса, максимально близко к верхней части боковой стенки. На этой же стенке помещены резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм ± 20 % АВС-3-20, являющийся регулятором громкости, и трансформатор ТАГ-III.

На заднюю крышку корпуса нанесена перфорация в виде узких прорезей, на ней же имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«АРМАН-302»

Изготовитель: ПО по переработке пластмасс «Кзыл ТУ», г. Алма-Ата.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивой горизонтальной плоскости или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.9.

Технические условия: 1016.00.000 ТУ.

Технические характеристики:

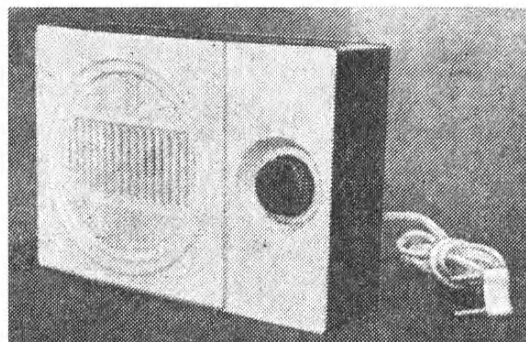


Рис. 3.9. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Арман-302»

Группа сложности

третья (по
ГОСТ 5961—89)

Номинальное напряжение, В
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц
при неравномерности частотной характеристики звукового
давления, дБ, не более
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном
напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц не менее . .
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом,
определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом
от сети проводного вещания в положении регулятора гром-
кости, соответствующем минимальному затуханию на частот-
тах, Гц:

30 (15)
160 ... 10 000
15
0,25

$U_{вх}=30$ В $U_{вх}=15$ В

80	4800	1200
400	6000	1500
$120 \cdot 10^3$	4000	1000

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при но-
минальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:

200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2

Масса, кг	0,75
Габариты, мм	$148 \times 207 \times 66$
Средняя наработка на отказ, ч	17 000
Диапазон регулирования громкости, дБ	35

Особенности конструкции:

Корпус, выполненный из ударопрочного полистирола, состоит из основного корпуса и декоративной лицевой панели.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42, диаметром 125 мм произ-
водства ПО по переработке пластмасс «Кзыл Ту». Головка располагается в
левой части корпуса, предельно близко к боковой панели. В корпусе установ-
ливается трансформатор ТАГ-III-3 (ТАГ-III-3М) и резистор СПЗ-30а-0,25-68
кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20, являющийся регулятором громкости и выведенный на
лицевую панель.

На задней стенке нанесены акустические отверстия круглой формы и име-
ется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наиме-
нование АГ, товарный знак предприятия-изготовителя, напряжение сети про-
водного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме,
показанной на рис. 3.1.

«ОРФЕЙ-311»

Изготовитель: объединение «Пластпри-
бор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для
воспроизведения передач низкочастотно-
го канала сети проводного вещания в
закрытых (жилых) помещениях (кате-
гории исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ
15150—69).

При работе устанавливается на ус-
тойчивую горизонтальную плоскость или
подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на
рис. 3.10.

Технические условия:

ИЦ2.962.00.000 ТУ.

Технические характеристики:

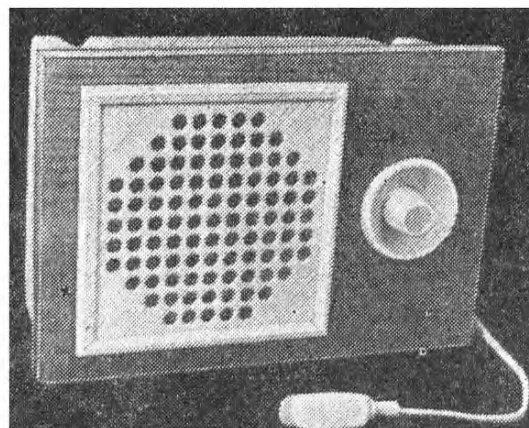


Рис. 3.10. Внешний вид абонент-
ского громкоговорителя «Ор-
фей-311»

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:		
	$U_{вх}=30 В$	$U_{вх}=15 В$
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	0,86	
Габариты, мм	215×78×146	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Имеет оригинальную конструкцию: передняя панель выполнена из полированной деревянной пластины с декоративной накладкой из полистирола, на которой в центре крепится головка 0,5ГД-42М производства объединения «Пласт-прибор» г. Ленинград, а также трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20, являющийся регулятором громкости.

Смонтированный на деревянной панели АГ закрывается корпусом, т. е. небольшим объемом полукруглой формы, изготовленным из ударопрочного полистирола, на основание которого нанесена перфорация круглой формы и имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«ЗЕНИТ-305»

Изготовитель: завод «Динамик», г. Гагарин.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе подвешивается на стену или устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.11.

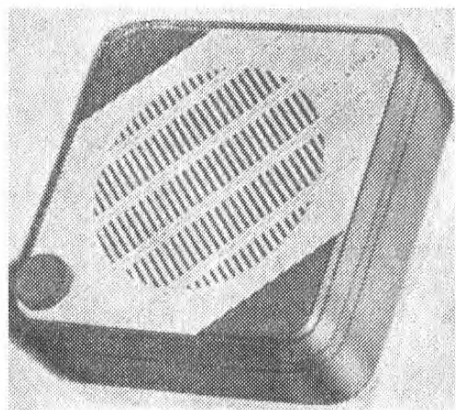


Рис. 3.11. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Зенит-305»

Технические условия: Г23.843.064 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора гром- кости, соответствующем минимальному затуханию на часто- тах, Гц:		
	$U_{вх}=30$ В	$U_{вх}=15$ В
80	4800	1200
400	6000	1000
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при но- минальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	0,8	
Габариты, мм	172×73×173	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Корпус выполнен из ударопрочного полистирола и состоит из двух разъем-ных частей и накладной декоративной решетки на лицевой панели.

Использована динамическая головка 1ГД-8А диаметром 125 мм, выпускае-мая заводом «Динамик», г. Гагарин. Головка располагается под декоратив-ной решеткой, название АГ указано на декоративной панели путем литья.

В корпусе устанавливается трансформатор ТАГ-III-3 (ТАГ-III-3М) и ре-зистор для регулирования громкости СПЗ-30а-0,25-68 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20-10.

На задней стенке корпуса выполнены необходимые акустические перфора-ции, имеющие круглую форму и имеется необходимая маркировка, включаю-щая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак предприятия-из-готовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«НЕВСКИЙ-311» С РОЗЕТКОЙ ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ

Изготовитель: объединение «Пластпри-бор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотно-го канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (кате-гория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на ус-тойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

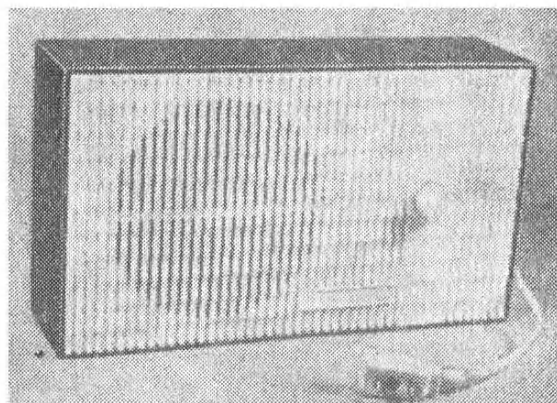


Рис. 3.12. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Невский-311»

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.12.

Технические условия: И.1311.00.000 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	$U_{вх}=30\text{ В}$	$U_{вх}=15\text{ В}$
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	0,96	
Габариты, мм	$240 \times 91 \times 135$	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола в традиционном прямоугольном корпусе.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42М производства объединения «Пластприбор» г. Ленинград, расположенная в левой части корпуса, предельно близко к боковой стенке. Название АГ изображено на декоративной решетке при литье.

В корпус установлен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20 для регулирования громкости, регулятор громкости выведен на лицевую панель. Выпускается вместе с розеткой РПВ-2 ГОСТ 8659—78 для подключения к сети проводного вещания.

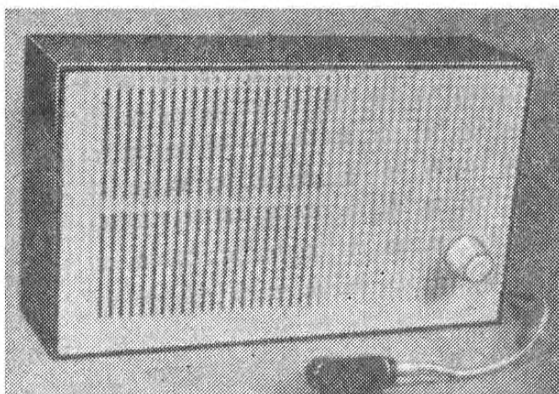


Рис. 3.13. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Тембр-313»

На задней стенке выполнены перфорация в виде отверстий круглой формы и имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, указанной на рис. 3.1.

«ТЕМБР-313» С РОЗЕТКОЙ ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ

Изготовитель: объединение «Пластприбор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в

закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.13.

Технические условия: И.1311.00.000 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	$U_{вх}=30 В$	$U_{вх}=15 В$
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	0,96	
Габариты, мм	204×74×156	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола в традиционном прямоугольном корпусе.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42М производства объединения «Пластприбор», г. Ленинград, расположенная в левой стороне корпуса, предельно близко к боковой стенке. Торговое наименование АГ изображено на декоративной решетке при литье.

В корпусе установлен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20 для регулировки громкости. Регулятор громкости выведен на лицевую панель. Абонентский громкоговоритель «Тембр-313» поставляется вместе с розеткой РПВ-2 ГОСТ 8659—78 для подключения к сети проводного вещания.

На задней стенке АГ выполнена перфорация в форме окружностей и помещена необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

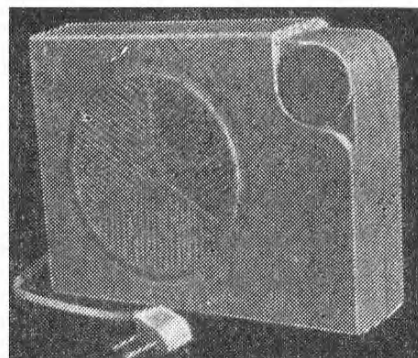


Рис. 3.14. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Невский-319»

«НЕВСКИЙ-319»

Изготовитель: объединение «Пластприбор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.14.

Технические характеристики:

Группа сложности

третья (по
ГОСТ 5961—89)

Номинальное напряжение, В

30 (15)

Эффективный рабочий диапазон частот, Гц

160 ... 10 000

при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более

15

Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее . . .

0,25

Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания, в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию, на частотах, Гц:

	$U_{вх}=30$ В	$U_{вх}=15$ В
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:

200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2

Масса, кг

0,96

Габариты, мм

204×74×156

Средняя наработка на отказ, ч

17 000

Диапазон регулирования громкости, дБ

35

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола, корпус состоит из двух частей, передняя часть оформлена в виде декоративной решетки. Обе части корпуса соединяются шипами, предусмотренными при литье деталей, конструкция очень удобна при сборке и монтаже.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42 М диаметром 125 мм производства объединения «Пластприбор», г. Ленинград, расположенная в центре передней части корпуса. На ней же помещен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20, являющийся регулятором громкости.

На заднюю часть корпуса нанесена перфорация в виде круглых отверстий, на ней же имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, наименование предприятия-изготовителя или товарный знак, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

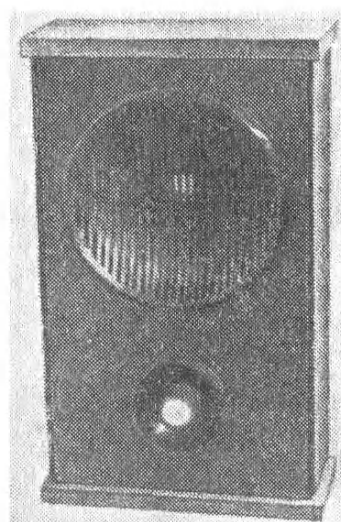


Рис. 3.15. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Ноктюрн-317»

«НОКТЮРН-317»

Изготовитель: объединение «Пластприбор», г. Ленинград.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.15.

Технические условия: И2962.00.000 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)
Номинальное напряжение, В	30 (15)
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее . . .	0,25
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания, в положении регулятора гром- кости, соответствующем минимальному затуханию, на часто- тах, Гц:	
	$U_{вх}=30\text{ В}$ $U_{вх}=15\text{ В}$
80	4800 1200
400	6000 1500
$78 \cdot 10^3$	4000 1000
$120 \cdot 10^3$	4000 1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при но- минальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:	
200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2
Масса, кг	0,9
Габариты, мм	254×69×150
Средняя наработка на отказ, ч	17 000
Диапазон регулирования громкости, дБ	35

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола, имеет оригинальную конструкцию корпуса. Боковые стенки корпуса — деревянные, полированные. Передняя панель, верхняя и нижняя грани корпуса представляют единую деталь, отлитую шероховатой с помощью специальной пресс-формы.

Использована динамическая головка 0,5ГД-42М диаметром 125 мм производства объединения «Пластприбор», г. Ленинград, расположенная в левой части корпуса, предельно близко к боковой панели.

На передней панели корпуса установлен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20 для регулировки громкости, регулятор громкости выведен на лицевую панель.

На заднюю крышку корпуса нанесена перфорация в виде круглых отверстий, на ней же имеется маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

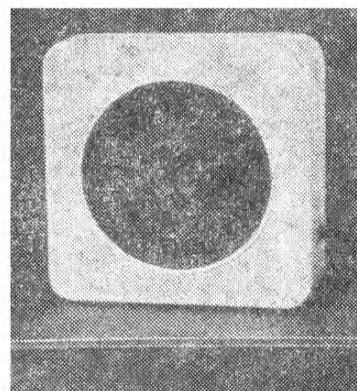


Рис. 3.16. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Ритм-304»

«РИТМ-304»

Изготовитель: ПО пластмассовых изделий, г. Гомель.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.16.

Технические условия: ГА13.82.018.000 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	$U_{вх}=30\text{ В}$	$U_{вх}=15\text{ В}$
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	1	
Габариты, мм	193×191,5×65	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Корпус выполнен из двух деталей и декоративной решетки на лицевой панели, изготовленных из ударопрочного полистирола. В центре передней панели установлена динамическая головка 0,5ГД-42 диаметром 125 мм производственного объединения пластмассовых изделий, г. Гомель.

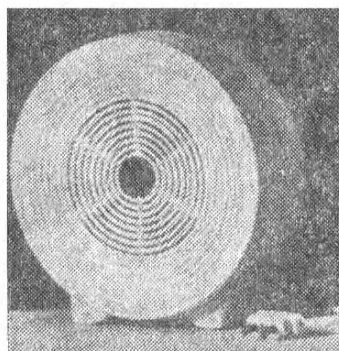


Рис. 3.17. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Сож-306»

В корпусе устанавливается трансформатор ТАГ-III-4 и резистор СПЗ-30а-68 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20-10, являющийся регулятором громкости, выведенным на боковую стенку корпуса.

На заднюю крышку корпуса нанесена перфорация в виде круглых отверстий, на ней же имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«СОЖ-306»

Изготовитель: ПО пластмассовых изделий, г. Гомель.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивой горизонтальной плоскости или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.17.

Технические условия: ГА7.00.00.000 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	$U_{вх}=30 В$	$U_{вх}=15 В$
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	1	
Габариты:		
диаметр лицевой панели, мм	203	
глубина, мм	64	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	
Особенности конструкции:		

Корпус выполнен из трех разборных деталей, имеет круглую декоративную лицевую панель, центральную часть корпуса в виде кольца и заднюю часть, выполненные из ударопрочного полистирола.

В центре передней панели установлена динамическая головка 0,5ГД-42А диаметром 125 мм производства ПО пластмассовых изделий, г. Гомель.

Название АГ выполнено на лицевой панели при литье.

Имеет особенность, заключающуюся в том, что при подвешивании на стену «ножки» убираются в корпус. Длина шнура регулируется по желанию потребителя.

В корпусе устанавливается трансформатор ТАГ-III-4 и резистор СПЗ-30а-68 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20-10, являющийся регулятором громкости и введенный на лицевую панель.

На задней крышке корпуса нанесе-

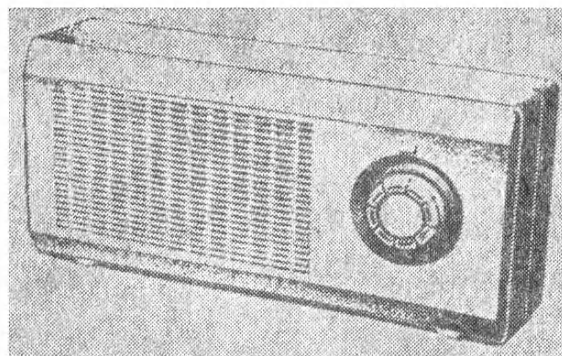


Рис. 3.18. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Радиян-301»

на перфорация в виде щелевых прорезей и имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«РАДИАН-301»

Изготовитель: ПО «Радий», г. Кировоград.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.18.

Технические условия: АРШО.005.016 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)
Номинальное напряжение, В	30 (15)
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее . . .	0,25
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора гром- кости, соответствующем минимальному затуханию, не менее, на частотах, Гц:	
	$U_{вх}=30 В$ $U_{вх}=15 В$
80	4800 1200
400	6000 1500
$78 \cdot 10^3$	4000 1000
$120 \cdot 10^3$	4000 1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при но- минальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:	
200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2
Масса, кг	0,75
Габариты, мм	215 × 115 × 70
Средняя наработка на отказ, ч	17 000
Диапазон регулирования громкости, дБ	35

Особенности конструкции:

Корпус выполнен из ударопрочного полистирола и имеет традиционную прямоугольную форму. Передняя панель закрыта декоративной решеткой.

Использована динамическая головка 2ГДШ-3 производства ПО «Радий», имеющая размеры 80 × 125 мм (эллипс). В корпусе установлен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-30а-0,5-68 кОм ±20 % АВС-3-20, являющийся регулятором громкости.

На заднюю крышку корпуса нанесена перфорация в виде прорезей, на ней имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

Изготовитель: Курский завод «Маяк», г. Курск.
Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.19.
Технические условия: ШТЗ.843.000 ТУ.
Технические характеристики:

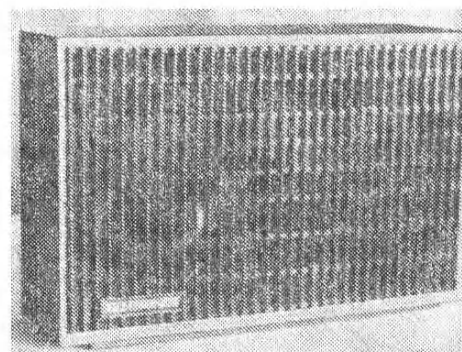


Рис. 3.19. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Вестник-305»

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	$U_{вх}=30 В$	$U_{вх}=15 В$
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	1	
Габариты, мм	186×185×70	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола. Корпус состоит из двух частей и декоративной решетки.

Использована динамическая головка ЗГДШ-2-4 (100×160 мм) производства Рязанского радиозавода, установленная в левом углу корпуса, максимально близко к боковой и нижней стенкам.

В корпусе установлен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ-0,25-68 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20, являющийся регулятором громкости и выведенный на боковую стенку.

На заднюю стенку корпуса нанесена перфорация в виде круглых отверстий, на ней имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование, товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

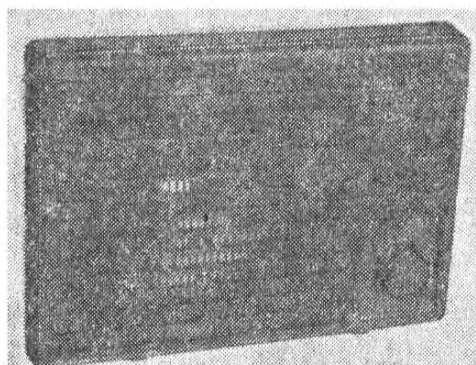


Рис. 3.20. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Черемшина-310»

«ЧЕРЕМШИНА-310»

Изготовитель: ПО им. 50-летия Октября, г. Львов.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.20.

Технические характеристики:

Группа сложности

третья (по
ГОСТ 5961—89)

Номинальное напряжение, В	30 (15)
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц, не менее . . .	0,25
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	

$U_{вх}=30$ В $U_{вх}=15$ В

80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	1	
Габариты, мм	238×166×85	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола. Корпус состоит из двух частей, передняя часть оформлена в виде декоративной решетки, на задней стенке нанесены необходимая маркировка, название и вскрыты необходимые акустические отверстия.

Использована динамическая головка ЗГДШ-2-4 (100×160 мм) производства Рязанского радиозавода, установленная по центру лицевой панели.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

«СИРИУС-303»

Изготовитель: радиозавод, г. Ижевск.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену. Внешний вид АГ представлен на рис. 3.21.

Технические условия: ГОСТ 5961—89.

Технические характеристики:

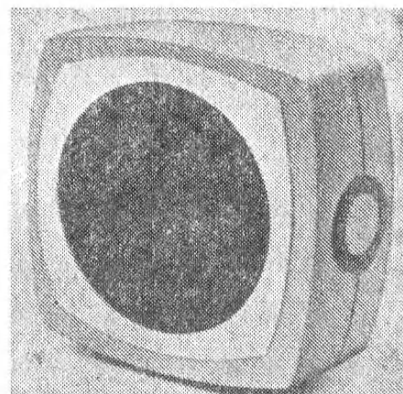


Рис. 3.21. Внешний вид абонентского громкоговорятеля «Сириус-303»

Группа сложности

третья (по
ГОСТ 5961—89)

Номинальное напряжение, В
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, подводимом от сети проводного вещания, в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:

30 (15)

160 ... 10 000

15

0,25

$U_{вх}=30\text{ В}$ $U_{вх}=15\text{ В}$

80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000

Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:

200 ... 400	5
>400 ... 2000	3
>2000	2

Масса, кг	1
Габариты, мм	183×180×70
Средняя наработка на отказ, ч	17 000
Диапазон регулирования громкости, дБ	35

Особенности конструкции:

Выполнен из ударопрочного полистирола. Прямоугольный корпус со скругленными углами собран из двух деталей. На передней части корпуса выполнена декоративная накладка, отличная от основного корпуса по цвету, с отверстием под головку динамическую, закрытым темной металлической решеткой (сеткой).

Использована динамическая головка ЗГДШ-2-8, 100×160 мм (эллипс) производства Рязанского радиозавода, расположенная в центре лицевой панели корпуса.

В корпусе АГ на лицевой панели установлен трансформатор ТАГ-III и резистор СПЗ, являющийся регулятором громкости, ручка регулировки выведена на боковую поверхность.

На заднюю стенку корпуса нанесена перфорация, на ней же имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое наименование АГ,

товарный знак или наименование предприятия-изготовителя, напряжение сети проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

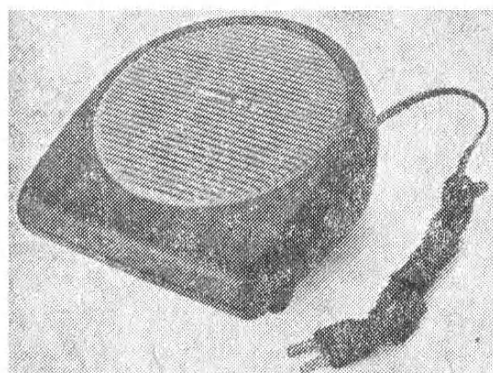


Рис. 3.22. Внешний вид абонентского громкоговорителя «Полонина-301»

«ПОЛОНИНА-303»

Изготовитель: ПО «Тисса», г. Ужгород.

Назначение и область применения: для воспроизведения передач низкочастотного канала сети проводного вещания в закрытых (жилых) помещениях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

При работе устанавливается на устойчивую горизонтальную плоскость или подвешивается на стену.

Внешний вид АГ представлен на рис. 3.22.

Технические условия: 15МО.071.054 ТУ.

Технические характеристики:

Группа сложности	третья (по ГОСТ 5961—89)	
Номинальное напряжение, В	30 (15)	
Эффективный рабочий диапазон частот, Гц	160 ... 10 000	
при неравномерности частотной характеристики звукового давления, дБ, не более	15	
Среднее линейное звуковое давление, Па, при номинальном напряжении в диапазоне частот 315 ... 4000 Гц	0,25	
Модуль входного полного электрического сопротивления, Ом, определяемый при номинальном напряжении $U_{вх}$, В, подводимом от сети проводного вещания, в положении регулятора громкости, соответствующем минимальному затуханию на частотах, Гц:	$U_{вх}=30$ В	$U_{вх}=15$ В
80	4800	1200
400	6000	1500
$78 \cdot 10^3$	4000	1000
$120 \cdot 10^3$	4000	1000
Полный коэффициент гармонических искажений, %, при номинальном напряжении, не более, в диапазонах частот, Гц:		
200 ... 400	5	
>400 ... 2000	3	
>2000	2	
Масса, кг	0,8	
Средняя наработка на отказ, ч	17 000	
Диапазон регулирования громкости, дБ	35	

Особенности конструкции:

Корпус выполнен из ударопрочного полистирола и состоит из двух разъемных частей с декоративной решеткой на лицевой панели, скошенной по отношению к плоскости задней стенки корпуса.

Динамическая головка ЗГДШ-8 (диаметр 100 мм) производства производственного объединения «Орион», г. Тернополь, располагается под декоративной решеткой.

В корпусе устанавливается трансформатор ТАГ-III-3 и резистор СПЗ-30а-0,5-33 кОм $\pm 20\%$ АВС-3-20 для регулировки громкости.

На задней стенке корпуса выполнены необходимые акустические перфорации и имеется необходимая маркировка, включающая в себя: полное торговое

наименование АГ, товарный знак предприятия-изготовителя, напряжение **сети** проводного вещания, розничную цену, обозначение стандарта.

Монтаж АГ осуществлен по схеме, показанной на рис. 3.1.

4. Микрофоны

Микрофон представляет собой «устройство, с помощью которого акустические колебания воздушной среды преобразуются в электрические» [41].

Микрофоны нашли чрезвычайно широкое распространение в самых разнообразных отраслях науки и техники (медицине, звукозаписи, исследовании шумов и вибраций и т. д.). Любительская звукозапись является только одной из технических областей применения микрофонов. Однако и в этой области применение микрофонов носит чрезвычайно разнообразный характер — это запись музыки, речи, шума и самых различных звуков в закрытых помещениях и открытых пространствах, т. е. запись широкого круга программ в различных акустических условиях. Так, широко используют микрофоны в любительских ансамблях для звукоусиления как всего ансамбля, так и отдельных инструментов и солистов. Не менее широкое распространение получила любительская запись с помощью миниатюрных магнитофонов со встроенными миниатюрными микрофонами.

Очевидно, что при таком разнообразии использования и условий эксплуатации для получения высокого качества записей и звукоусиления требуются микрофоны не только с разными параметрами, характеристиками и конструктивными особенностями, но и разных принципов преобразования. Поскольку микрофон является начальным звеном любого звукового тракта, то качество записи или звукоусиления во многом зависит от его основных технических характеристик и правильности эксплуатации.

Настоящий раздел справочника содержит краткую классификацию микрофонов по принципам преобразования и характеристикам направленности; определения и методы измерения технических характеристик, определяющих качество и свойства микрофонов, и описание конкретных моделей микрофонов, предназначенных для бытовой техники.

4.1. Основные элементы конструкции

В современных микрофонах для бытовой техники используется принцип преобразования — электростатический и индукционный. Микрофоны, построенные по электростатическому принципу, принято называть *конденсаторными*, причем если они имеют «внутренний» электретный источник напряжения поляризации, то их называют конденсаторными электретными, или просто *электретными*.

Микрофоны, основанные на индукционном принципе преобразования, называют *электродинамическими*. В зависимости от формы провода и конструкции магнитной цепи электродинамические микрофоны разделяются на катушечные, ленточные или ортодинамические.

Микрофон любого принципа преобразования, схематический поперечный раздел конструкции которого представлен на рис. 4.1, состоит из корпуса 1

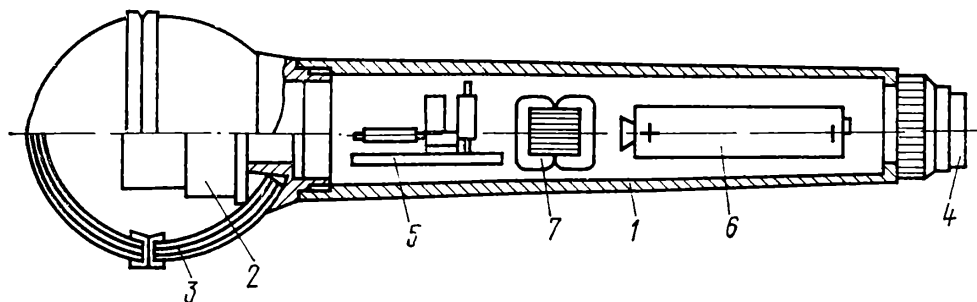


Рис. 4.1. Схематический поперечный разрез конструкции микрофона:

1 — корпус; 2 — преобразователь; 3 — крышка; 4 — соединитель; 5 — предварительный усилитель; 6 — батарея питания; 7 — выходной трансформатор

с размещенным в нем электроакустическим преобразователем (капсюлем) 2, передней перфорированной крышки 3, встроенного соединителя 4 или кабеля с соединителем. В корпусе конденсаторных электретных микрофонов кроме электроакустического преобразователя размещаются еще предварительный усилитель 5 (как правило, в интегральном исполнении), батарея питания предварительного усилителя 6 и выходной трансформатор 7.

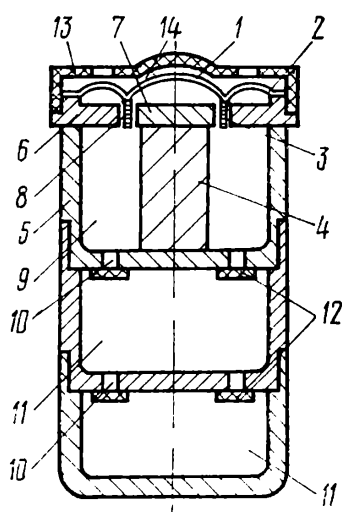


Рис. 4.2. Схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя катушечного электродинамического ненаправленного микрофона:

1 — диафрагма; 2 — гофрированный подвес; 3 — звуковая катушка; 4 — магнит; 5 — стакан; 6 — фланец; 7 — полюсный наконечник; 8 — воздушный зазор; 9 — объем; 10 — отверстия в дне стакана и объемов; 11 — объемы; 12 — ткань; 13 — накладка; 14 — щель

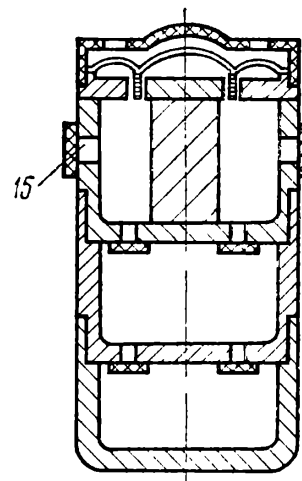


Рис. 4.3. Схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя катушечного электродинамического направленного микрофона: 15 — отверстия, закрытые тканью

Корпус микрофона состоит из передней перфорированной крышки и массивной задней закрытой части. Передняя перфорированная крышка служит для защиты подвижной системы от механических повреждений и, частично, от «задувания» направленными потоками воздуха при

воздействии ветра или воздушных потоков, возникающих при произношении «взрывных» согласных, свиста и т. п. Для уменьшения помех от воздействия воздушных потоков, с внутренней стороны крышки, обычно располагают один или два слоя сеток с ячейками различной величины, а с передней стороны их еще и пластину поролона. Такая конструкция крышки рассеивает ламинарный поток воздуха и, тем самым, защищает подвижную систему от «задувания». Иногда крышка используется также и для крепления капсюля микрофона. Форма крышки, форма перфораций, толщина стенок, свободный объем внутри крышки оказывают сильное влияние на формирование частотной характеристики чувствительности (ЧХЧ) и частотной характеристики направленности (ЧХН) микрофона, особенно в области средних и высоких частот.

Вторая половина корпуса — закрытая, служит для крепления в нем различных деталей микрофона, а у «ручных» микрофонов и для удержания микрофона в руке. Так, у электродинамических микрофонов задняя половина корпуса служит для крепления ряда объемов, соединенных между собой перегородками с отверстиями или трубками. Эти детали являются элементами акустической системы электроакустического преобразователя. Кроме того, в корпусе могут быть закреплены амортизаторы капсюля, уменьшающие восприимчивость микрофона к ударам, т. е. помеху, воздействующую на подвижную систему микрофона при переключении микрофона из руки в руку или ударе об

стол, если микрофон закреплен на настольной стойке, или ударе о пол при закреплении микрофона на напольной стойке. Чтобы уменьшить влияние ударов на подвижную систему микрофона, стенки корпуса делаются достаточно толстыми, а у ручных микрофонов корпус должен быть и достаточно массивным.

В корпусах микрофонов закрепляются также, если это необходимо, и такие элементы, как корректирующие цепи, переключатели, выключатели, а в дне корпуса — микрофонные соединители или детали, крепящие выходной кабель.

У электретных микрофонов в задней половине корпуса размещаются предварительный усилитель с выходным трансформатором и батарея питания. У микрофонов этого типа преобразования обе половины корпуса соединяются, как правило, на резьбе. Такая конструкция позволяет легко вставлять и вынимать батарею питания.

Электроакустический преобразователь электродинамического катушечного микрофона состоит из подвижной, магнитной и акустической систем. Схематический поперечный разрез типичной конструкции электроакустического преобразователя (капсюля) катушечного электродинамического ненаправленного микрофона представлен на рис. 4.2.

Подвижная система микрофона представляет собой диафрагму с жесткой центральной частью сферической формы 1 и мягким гофрированным подвесом 2, цилиндрической катушкой 3, приклеенной к площадке между центральной частью диафрагмы и подвесом. Магнитная система содержит постоянный магнит 4 и магнитопровод, состоящий из стакана 5, фланца 6 и полюсного наконечника 7. Между внутренним диаметром фланца и внешним диаметром полюсного наконечника имеется кольцевой воздушный зазор 8. Магнит намагничен по оси, поэтому в воздушном зазоре магнитной цепи силовые линии направлены радиально.

Диафрагма приклеивается по периферии к фланцу так, чтобы катушка находилась в середине воздушного зазора магнитной цепи. При воздействии переменного звукового давления на диафрагму она начинает колебаться и вместе с ней приходит в колебание катушка. При этом она пересекает магнитные силовые линии и в ней индуцируется электродвижущая сила (ЭДС). Таким образом, акустические колебания воздушной среды преобразуются в электрические.

При колебаниях диафрагмы в полостях между ней и полюсным наконечником и фланцем будет образовываться избыточное или пониженное давление. При движении диафрагмы к магнитной системе, воздух из полостей под ней начинает вытекать через воздушный зазор в свободный объем стакана 9, и через отверстия 10 в дне стакана в ряд полостей и объемов 11, соединенных между собой перегородками с отверстиями, закрытыми тканью 12.

Сверху над диафрагмой на незначительном расстоянии от нее устанавливается накладка 13, форма центральной части которой близка к форме центральной части диафрагмы. Таким образом, между центральной частью диафрагмы и накладкой образуется щель 14. За центральной частью накладка обычно имеет широкие окна, т. е. акустически, в этой части, она прозрачна. Щель 14 оказывает существенное влияние на формирование частотной характеристики чувствительности микрофона на высоких частотах. Совокупность всех этих конструктивных элементов является акустической системой, а диафрагма с катушкой — механической системой электроакустического преобразователя.

Значение параметров механической системы равно, как и значение и соотношение параметров акустической системы микрофона, формируют частотную характеристику чувствительности. Если воздушный объем магнитной системы и присоединенные к нему полости и объемы герметически изолированы от внешней среды, то звуковое давление воздействует на диафрагму только с передней (фронтальной) стороны, т. е. микрофон имеет только один акустический вход. В этом случае чувствительность микрофона не зависит от направления прихода звукового сигнала. Однако это справедливо только в диапазоне частот, пока размеры микрофона малы по сравнению с длиной волны.

Схематический поперечный разрез капсюля направленного электродинамического катушечного микрофона представлен на рис. 4.3. Он отличается от

ненаправленного тем, что в стакане магнитной цепи, а иногда и в примыкающем к нему объеме, имеются отверстия 15, закрытые тканью. Эти отверстия служат для доступа звукового давления к задней стороне диафрагмы. Таким образом, направленный микрофон отличается от ненаправленного тем, что он имеет минимум два акустических входа, причем звуковая волна достигает второго акустического входа со сдвигом фазы

$$\varphi = \frac{\omega d}{c_0} \cos \theta, \quad (4.1)$$

где $\omega = 2\pi f$ — круговая частота, c_0^{-1} ; d — расстояние от первого акустического входа т. е. от передней стороны диафрагмы до второго акустического входа, м; θ — угол падения звуковой волны, град; c_0 — скорость звука, м·сек $^{-1}$.

Далее на пути от отверстий второго акустического входа до задней поверхности диафрагмы звуковая волна получает также сдвиг фазы, величина которого зависит от параметров акустической системы микрофона.

В зависимости от асимметрии воздействия звукового давления на обе стороны звукоприемной поверхности, микрофон будет иметь различные формы характеристики направленности, т. е. различную чувствительность на данной частоте в зависимости от угла падения звукового давления.

В общем случае характеристика направленности $R(\theta)$, т. е. отношение чувствительности микрофона при падении звуковой волны под углом θ к чувствительности под углом 0° , выражается уравнением

$$R(\theta) = \frac{1}{1+A} (1 + A \cos \theta), \quad (4.2)$$

где A — параметр, определяющий форму характеристики направленности, θ — угол падения звуковой волны. При различных значениях A получается различная форма характеристики направленности, так:

$$\begin{aligned} \text{при } A = 0 \quad R(\theta) &= 1 \text{ — круг,} \\ \text{при } A = 1 \quad R(\theta) &= 1/2 (1 + \cos \theta) \text{ — кардиоида,} \\ \text{при } A = 1,7 \quad &\text{суперкардиоида,} \\ \text{при } A = 3 \quad &\text{гиперкардиоида,} \\ \text{при } A \rightarrow \infty \quad R(\theta) &= \cos \theta \text{ — косинусоида.} \end{aligned} \quad (4.3)$$

Микрофон с косинусоидальной характеристикой направленности, т. е. двусторонне направленный, иногда называют микрофоном *градиента давления*. Микрофон с кардиоидной, суперкардиоидной и гиперкардиоидной характеристиками направленности называется *односторонне направленным* или *комбинированным*. Последнее название он получил потому, что раньше для создания односторонне направленных микрофонов электрически соединяли микрофон давления и микрофон градиента давления и заключали их в общий корпус. Современные односторонне направленные микрофоны имеют один электроакустический преобразователь с двумя или более акустическими входами для доступа звукового давления к приемному элементу — диафрагме.

Односторонне направленные микрофоны характеризуются тем, что они имеют интегральную чувствительность в передней полусфере больше интегральной чувствительности в задней полусфере. Максимальное отношение этих величин имеет так называемый остронаправленный микрофон, схематический поперечный разрез которого представлен на рис. 4.4. Он состоит из звукоприемного элемента 1, представляющего собой трубку с отверстиями или прорезами вдоль ее длины, закрытыми тканью 2. Трубка плотно примыкает к односторонне направленному микрофону 3 (либо электродинамического катушечного, либо конденсаторного типа). Трубка с отверстиями является своеобразной линией задержки, так как при падении звуковых волн под углом θ к ее оси звуковое давление через каждое отверстие достигает диафрагмы микрофона с различными сдвигами фаз, вследствие чего звуковое давление будет ослаблено по

сравнению с давлением, действующим на диафрагму микрофона при падении звуковых волн вдоль оси трубки. Сдвиг фазы звукового давления от различных отверстий трубки

$$\varphi = \frac{\omega d_i}{c_0} (1 - \cos \theta),$$

где d_i — расстояние от начала трубки до i -го отверстия, ω — круговая частота, c_0 — скорость звука.

На низких частотах сдвиг фазы звукового давления, достигшего приемного элемента микрофона, от отверстий трубки, будет очень мал и поэтому частотная характеристика направленности будет определяться только ЧХН самого микрофона. На средних и высоких частотах ЧХН определяется параметрами трубки, при этом ткань на отверстиях трубки является акустическим сопротивлением. Для обеспечения ЧХН и ЧХЧ сопротивление отверстий трубки должно увеличиваться по мере приближения к микрофону.

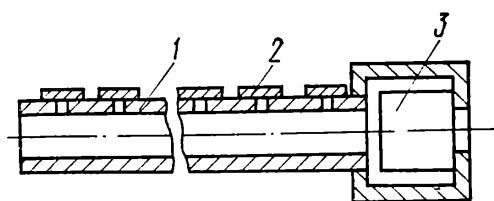


Рис. 4.4. Схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя остронаправленного микрофона:

1 — звукоприемный элемент; 2 — отверстия, закрытые тканью; 3 — микрофон

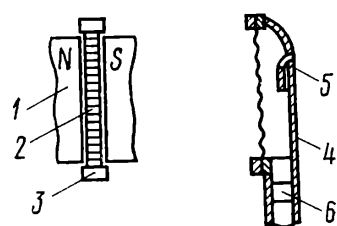


Рис. 4.5. Схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя электродинамического ленточного микрофона:

1 — магнитная система; 2 — гофрированная ленточка; 3 — контактная система; 4 — звуковод; 5 — отверстие; 6 — лабиринт

Ленточный микрофон является вторым вариантом микрофонов электродинамического типа. Схематический поперечный разрез этого микрофона показан на рис. 4.5. Микрофон состоит из магнитной системы 1, в воздушном зазоре которой расположена подвижная система, представляющая собой легкую тонкую гофрированную ленточку 2. Магнитная система представляет собой два плоских бруска, расположенных друг против друга противоположными полюсами и контактной системы 3, которая служит и креплением ленточки. Ленточка изготавливается из алюминиевой фольги толщиной 1 ... 2 мкм. Ширина ленточки составляет 2 ... 3 мм, а длина 40 ... 50 мм. При воздействии на ленточку переменного звукового давления она начинает колебаться и пересекает магнитные силовые линии, при этом в ней индуцируется ЭДС, величина которой очень мала. Поскольку сопротивление ленточки невелико, все ленточные микрофоны имеют повышающий трансформатор.

В зависимости от того, какую ЧХН хотят придать микрофону, задняя сторона ленточки нагружается на различную акустическую нагрузку. Если задняя сторона ленточки полностью открыта, то микрофон имеет двусторонне направленную ЧХН. Такой микрофон называют *градиентным*. Если задняя сторона ленточки полностью закрыта звуководом 4 (рис. 4.5), т. е. микрофон имеет только один акустический вход, то он становится ненаправленным, пока его размеры малы по сравнению с длиной волны.

Если в звуковводе имеется отверстие 5 и объем с задней стороны ленточки нагружен на «лабиринт» 6, то в зависимости от соотношений параметров перечисленных элементов микрофон может иметь ЧХН любой промежуточ-

ной формы, в частности кардиоиды, суперкардиоиды, гиперкардиоиды. «Лабиринт» является многозвенным акустическим фильтром. Его электрическим аналогом является фильтр, состоящий из нескольких звеньев последовательно соединенных индуктивностей с активным сопротивлением и параллельно включенных емкостей.

Конструкция ленточных микрофонов значительно проще катушечных, но по надежности они уступают последним из-за недостаточной механической прочности ленточки, поэтому они реже используются, чем катушечные.

Следующим вариантом электродинамических микрофонов являются так называемые *ортодинамические* или *изодинамические*. В отечественной бытовой технике они еще не нашли применения. В микрофонной мировой технике рекламируются такие конструкции.

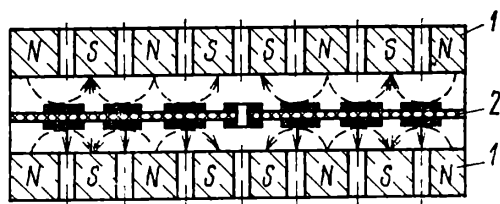


Рис. 4.6. Схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя ортодинамического микрофона:

1 — магнитная система; 2 — подвижная система

Схематический поперечный разрез капсюля ортодинамического микрофона представлен на рис. 4.6, где 1 — магнитная система, состоящая из двух одинаковых перфорированных магнитов с расположением полюсов, как показано на этом рисунке. Между магнитами размещается подвижная система 2, представляющая собой пленку, на которой фотолитографическим методом изготовлена плоская катушка спиралевидной формы. Витки плоской катушки находятся в поле рассеяния магнитной системы, поэтому чувствительность такого микрофона значительно меньше, чем ленточного и катушечного. Изодинамический преобразователь отличается от ортодинамического только конфигурацией мембраны, звуковой катушки и магнитов.

С начала 70-х годов стали широко применяться конденсаторные электретные микрофоны. Эти микрофоны по удобству эксплуатации незначительно уступают электродинамическим катушечным, так как хотя они и требуют предварительного усилителя и источника питания, но оба эти элемента встроены в корпус микрофона, а источник питания может работать непрерывно, без замены, длительное время — порядка года.

Схематический поперечный разрез капсюля конденсаторного электретного микрофона показан на рис. 4.7. Капсюль микрофона представляет собой плоский конденсатор с воздушным зазором, одной из обкладок которого является тонкая эластичная мембрана 1, второй обкладкой — неподвижный электрод (НЭ) 2. В качестве мембраны используется диэлектрическая фторполимерная пленка Ф4МБ-2, поляризованная и металлизированная с одной стороны. Пленка в натянутом состоянии приклеена металлизированной стороной к металлическому кольцу 3. Мембрана является электретом, так как способна длительное время сохранять величину заряда, нанесенного на нее во время поляризации, причем наиболее стабильным для пленки Ф4МБ-2 является отрицательный заряд. Неподвижный электрод изготавливается из изоляционного материала с большим объемным и поверхностным сопротивлением и малым коэффициентом линейного расширения. Со стороны мембраны НЭ металлизуется, и этот металлический слой и металлический слой на мембране являются обкладками конденсатора. У большинства отечественных электретных микрофонов НЭ изготавливаются из композиционного материала. В середине НЭ, изготовленного из композиционного материала, опрессована металлическая втулка 4 с внутренней резьбой. Втулка служит для осуществления контакта с металлическим слоем на НЭ и для крепления с помощью винта контактного лепестка или еще каких-либо деталей, если они входят в акустическую систему микрофона. Большинство конструкций НЭ отечественных электретных микрофонов со стороны мембраны имеют углубления 5, служащие для увеличения гибкости воздуш-

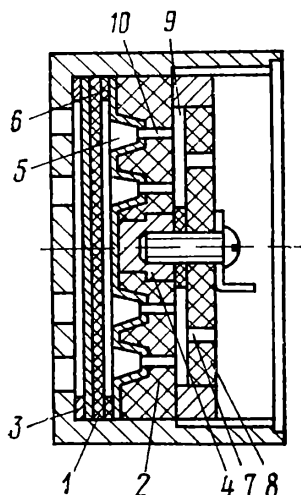


Рис. 4.7. Схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя конденсаторного электронного микрофона:

1 — мембрана; 2 — неподвижный электрод; 3 — кольцо; 4 — втулка; 5 — углубление в НЭ; 6 — изоляционное кольцо; 7 — отверстия; 8 — шайба; 9 — щель; 10 — отверстия в дне НЭ

ного зазора между мембраной и НЭ, образованного изоляционным кольцом 6. Электретная мембрана создает в воздушном зазоре между мембраной и НЭ электрическое поле, напряженность которого прямо пропорциональна напряженности поля между поверхностями электрета и обратно пропорциональна высоте воздушного зазора,

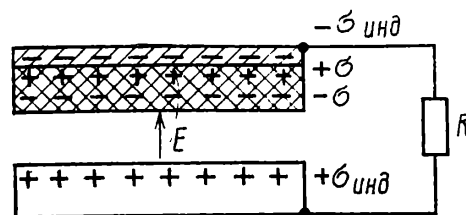


Рис. 4.8. Схема распределения заряда в капсуле электронного микрофона:

$-\sigma$ и $+\sigma$ — заряды на поверхности электретной пленки; $-\sigma_{\text{инд}}$ и $+\sigma_{\text{инд}}$ — заряды в металлических слоях электретной пленки и НЭ соответственно; E — напряженность электрического поля поляризации

Схема распределения зарядов в капсуле показана на рис. 4.8. Под действием электрического поля мембрана прогибается. Для устойчивой работы микрофона прогиб мембраны должен быть не более 0,2 высоты воздушного зазора (расстояние между мембраной и неподвижным электродом). Отсюда ясно, что напряженность поля мембраны не должна превышать допустимого предела. Емкость современных конденсаторных микрофонов в зависимости от их размеров находится в пределах от нескольких микрофард до десятков микрофард. Следовательно, внутреннее сопротивление капсулы микрофона на **нижней частоте номинального диапазона 30 Гц** лежит в пределах 100 ... 400 МОм, что значительно больше, чем входное сопротивление микрофонного усилителя бытовой радиоэлектронной аппаратуры.

Согласование высокого выходного сопротивления капсулы с низким входным сопротивлением микрофонных усилителей выполняет предварительный усилитель микрофона, имеющий коэффициент усиления, обычно меньше 1,0. Предварительный усилитель конденсаторных электретных микрофонов для бытовой техники, как правило, представляет собой микросхему на полевом транзисторе. Для питания предварительного усилителя служит батарея питания, встраиваемая в корпус микрофона. Если же микрофон встраивается в магнитофон или магнитолау, то напряжение питания подводится к предварительному усилителю от источников питания этих аппаратов. В зависимости от конструкции и параметров акустической системы конденсаторные электретные микрофоны могут иметь различные ЧХН. Если микрофон имеет один акустический вход и звуковое давление действует только на переднюю сторону мембраны, то такой микрофон будет иметь ЧХН в виде круга.

Боковые стенки корпуса направленного конденсаторного электретного микрофона имеют прорезы для обеспечения свободного доступа звукового давления к задней стороне мембраны, которую звуковая волна достигает, пройдя через прорезы, отверстия 7 в шайбе 8, щель 9 между НЭ и шайбой, отверстия 10 в дне НЭ, углубления в НЭ и воздушный зазор. Таким образом, в таком

капсюле обеспечено наличие двух акустических входов, расположенных друг от друга на расстоянии d . Звуковая волна, пройдя это расстояние, получает сдвиг фазы

$$\varphi = \omega d/c_0,$$

где ω — круговая частота; c_0 — скорость звука.

В зависимости от соотношения внешнего и внутреннего сдвига фазы, который звуковая волна получает на фазосдвигающей цепи акустической системы капсюля, образованной перечисленными выше конструктивными элементами, капсюль микрофона будет иметь различные тенденции ЧХЧ и формы ЧХН. Капсюль крепится либо к основанию переднего, либо к основанию заднего корпуса, в котором размещается предварительный усилитель, батарея питания, выходной трансформатор и детали крепления выходного кабеля. Если капсюль используется для микрофона ближнего действия («ручного» микрофона), то он крепится к основанию через амортизационную прокладку, чтобы уменьшить воздействие вибраций на мембрану микрофона. В этом случае капсюль заключается во второй корпус, изготовленный, как правило, из нескольких слоев сеток, которые отчасти предохраняют мембрану микрофона от воздействия ветровых потоков. Основной защитой от ветровых потоков служит колпачок, одеваемый на корпус капсюля, изготовленный из пористого пенополиуретана, или нескольких слоев сеток, между которыми закреплен либо тонкий слой пористого пенополиуретана, либо слой ткани.

В последнее время все чаще рекламируются конденсаторные электретные микрофоны, у которых электретом служит электретная пленка, присоединенная к НЭ, а мембраной — тонкая полиэтилентерефталатная пленка. Такая конструкция электретного микрофона, имеет ряд существенных преимуществ перед микрофоном с электретной мембраной. Эти преимущества заключаются в уменьшении массы мембраны примерно в 3—3,5 раза, а следовательно, и вибровосприимчивости микрофона. Кроме того, уменьшается зависимость чувствительности микрофона от изменения температуры окружающей среды. Все эти преимущества обусловлены тем, что пленка полиэтилентерефталатная (тереленовая) имеет примерно в 1,7 раза меньший удельный вес по сравнению с фторполимерной пленкой, одинаковые механические свойства во всех направлениях, в то время как у фторополимерной пленки они отличаются примерно в 2 раза во взаимноперпендикулярных направлениях. Механическая прочность полиэтилентерефталатной пленки примерно в 5 раз больше, чем у фторполимерной. Совокупность этих свойств полиэтилентерефталатной пленки позволяет применять мембрану в 2 раза меньшей толщины и тем самым получить равномерную частотную характеристику чувствительности до более высоких частот, т. е. параметры, равноценные параметрам высококачественных конденсаторных микрофонов с внешним источником напряжения поляризации, предназначенным для профессиональных целей. Микрофоны с электретным слоем на НЭ принято у нас называть конденсаторными микрофонами с массивным электретом (МЭ). Характерным для большинства этих микрофонов является то, что МЭ изготавливаются на металлической перфорированной подложке. В качестве подложки для МЭ можно применять и изоляционный материал с последующей металлизацией со стороны присоединения к нему электретной пленки.

Известны микрофоны, предварительный усилитель которых представляет собою бескорпусную интегральную схему, закрепленную на подложке МЭ. Такая конструкция предварительного усилителя используется для миниатюрных конденсаторных микрофонов, встраиваемых в бытовую радиоэлектронную аппаратуру.

4.2. Основные характеристики. Методы измерений

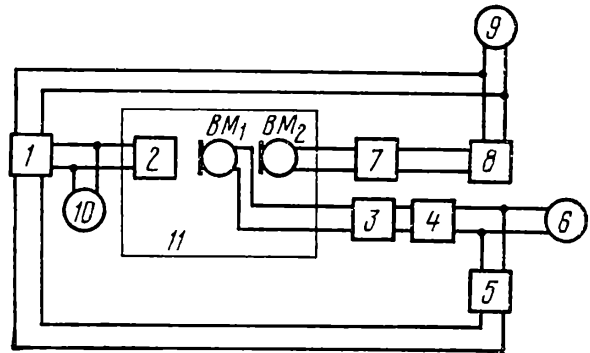
Требования к электроакустическим параметрам микрофонов, методам и условиям измерения их параметров изложены в отечественных стандартах и международных документах: ГОСТ 6495—88 [4.1], ГОСТ 16123—88 [4.2], МЭК 268 часть 4 [4.3], МЭК 268 часть 15 [4.4], МЭК 581 часть 5 [4.5], DIN 45500 часть 5 [4.6].

Качество звукопередачи микрофона определяется совокупностью многих его параметров и характеристик. В справочнике приводятся только основные параметры микрофонов и методы их измерения.

Основными параметрами и характеристиками, по которым оценивается микрофон, являются его чувствительность и зависимость чувствительности от частоты и угла падения звуковой волны в номинальном диапазоне частот. Под *номинальным диапазоном частот* понимается диапазон, задаваемый в зависимости от назначения микрофона. В этом диапазоне определяется зависимость чувствительности от частоты. Под *чувствительностью* (приведенной в справочнике для конкретных моделей микрофонов) понимается чувствительность по свободному звуковому полю, т. е. отношение электродвижущей силы на выходе микрофона к звуковому давлению в рабочей точке свободного звукового поля при угле падения звуковой волны 0° . Свободное звуковое поле получают в звукомерных камерах, в которых влияние отражающих поверхностей пренебрежимо мало. Под *углом падения звуковой волны* понимается угол между рабочей осью микрофона, т. е. прямой, проходящей через рабочий центр микрофона в направлении его максимальной чувствительности, и направлением распространения звуковой волны вдоль рабочей оси излучателя. Зависимость чувствительности от частоты в номинальном диапазоне частот называется *частотной характеристикой чувствительности (ЧХЧ)*. Чувствительность и ЧХЧ могут быть измерены при любом угле падения звуковой волны. Измерения чувствительности и ЧХЧ производят при нормальных климатических условиях, т. е. при любой комбинации температур, относительной влажности и атмосферного давления в звукомерной камере, не выходящих за пределы $15 \dots 35^\circ\text{C}$, $25 \dots 75\%$ и $86 \dots 106$ Па. Измерения производят по структурной схеме рис. 4.9. На бланке са-

Рис. 4.9. Схема измерения частотной характеристики чувствительности:

1 — установка для автоматической записи частотных характеристик; 2 — излучатель, 3, 7 — усилители измерительные; 4 — фильтр сопровождающий; 5 — устройство автоматического регулирования; 8 — фильтр избирательной; 6, 9, 10 — вольтметры переменного тока; 11 — помещение, обеспечивающее условия свободного поля, BM_1 — микрофон управляющий; BM_2 — микрофон измерительный или испытуемый



мописца записывается частотная характеристика чувствительности или уровня чувствительности. Под *уровнем чувствительности* понимается двадцать десятичных логарифмов отношения чувствительности микрофона к чувствительности 1 В/Па. Звуковое давление создается излучателем при подведении к нему синусоидального сигнала. Частотная характеристика чувствительности записывается при поддержании постоянства звукового давления. Чувствительность микрофона

$$S_M = U/p_i K, \quad (4.4)$$

где U — напряжение холостого хода на выходе микрофона, В; K — коэффициент усиления микрофонного усилителя, p_i — звуковое давление в точке размещения испытуемого микрофона, определенное с помощью измерительного микрофона, Па.

Чувствительность, частотную характеристику чувствительности или уровня чувствительности можно измерять с помощью шумового сигнала. В этом случае низкочастотный генератор в схеме рис. 4.9 заменяется генератором розового шума и третьоктавным фильтром. При измерении с помощью шумового сигнала чувствительность и ЧХЧ определяют в третьоктавных полосах шума. По записи ЧХЧ определяют ее неравномерность в номинальном диапазоне частот по формуле.

$$N = 20 \lg \frac{S_{M \max}}{S_{M \min}}, \quad (4.5)$$

где $S_{m \max}$ — максимальное и $S_{m \min}$ — минимальное значения чувствительности, В·Па⁻¹. При определении неравномерности ЧХЧ пики и провалы уже 1/8 октавы не учитываются. Неравномерность ЧХЧ, являясь причиной искажения тембра, должна быть минимальной в широком диапазоне частот. Однако это требование справедливо только для условий звукозаписи в высококачественных студиях и было бы ошибочно распространять его для любых акустических условий.

При установившемся серийном производстве, т. е. строгом соблюдении технологии изготовления, определяется средняя ЧХЧ данного типа микрофона и возможные (определяемые допусками на детали) отклонения от нее. Тогда в технических условиях на эту модель микрофона приводится типовая ЧХЧ с допусковой областью. Неравномерность ЧХЧ микрофона ограничивается допусковой областью. Такое нормирование принято в стандартах МЭК для микрофонов категории Hi-Fi, так как обеспечивает более стабильную форму ЧХЧ. При этом на крутизну типовой ЧХЧ, т. е. на отношение величины изменения чувствительности, выраженное в децибелах, к величине частотного интервала, выраженного в октавах, на котором это изменение произошло, накладываются ограничения: в низкочастотном диапазоне (до 250 Гц) и высокочастотном диапазоне (выше 8000 Гц) — 9 дБ/окт, в диапазоне 250...8000 Гц — 6 дБ/окт.

Направленные свойства микрофонов оцениваются характеристикой направленности, т. е. зависимостью чувствительности микрофона, по свободному полю от угла падения звуковой волны на заданной частоте и частотной характеристикой направленности, т. е. зависимостью характеристики направленности от частоты. Оба этих параметра можно определить из семейства ЧХЧ, снятых при различных углах падения звуковой волны. Графически характеристика направленности изображается на бланках с полярными координатами.

Направленные свойства микрофонов оцениваются также *перепадом чувствительности*, т. е. отношением, выраженным в децибелах, значений чувствительности при падении звуковых волн вдоль двух произвольно выбранных направлений. Обычно нормируется перепад чувствительности при углах падения звуковых волн 0 и 180° (перепад чувствительности «фронт — тыл») или при углах падения 0 и 90°. Перепад чувствительности нормируется либо на любой частоте номинального диапазона, либо в ограниченном диапазоне внутри номинального. При этом под *средним перепадом чувствительности* понимается среднее квадратичное значение перепадов чувствительности, выраженное в децибелах. Средний перепад чувствительности

$$\Delta S = 20 \lg \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\frac{S_{m0}}{S_{m\theta}} \right)^2}, \quad (4.6)$$

где S_{m0} — чувствительность микрофона при угле падения звуковой волны 0°, В·Па⁻¹; $S_{m\theta}$ — чувствительность микрофона при угле падения звуковой волны θ° , В·Па⁻¹; n — число точек подсчета (производится на дискретных частотах октавного ряда).

Важным параметром, определяющим качество звукопередачи микрофона, является *динамический диапазон*, т. е. разность между максимальным уровнем звукового давления, при котором нелинейные искажения напряжения на выходе микрофона не превышают заданную величину (обычно 0,5...1,0%) и уровнем эквивалентного звукового давления, обусловленным собственным шумом микрофона:

$$D = L_{\text{пр}} - L_{\text{ш}} = 20 \lg p_{\text{пр}}/p_{\text{ш}}, \quad (4.7)$$

где $L_{\text{пр}}$ — уровень предельного звукового давления, дБ; $L_{\text{ш}}$ — уровень эквивалентного звукового давления, обусловленный помехами, дБ.

Уровень эквивалентного звукового давления — это двадцать десятичных логарифмов отношения напряжения на выходе микрофона, вызванного воздействием на микрофон внутренних и внешних помех при отсутствии звукового поля, к напряжению на выходе микрофона при воздействии звукового давления, равного $2 \cdot 10^{-5}$ Па:

(4.8)

Уровнем предельного звукового давления называется уровень звукового давления, при котором коэффициент гармонических искажений K_g не превышает установленное значение.

направленных и ненаправленных микрофонов.



а) для любых микрофонов:

1 — генератор сигналов низкочастотный; 2 — усилитель мощности; 3, 5 — вольтметры переменного тока; 4 — устройство для создания высоких уровней звукового давления, ВМ — испытуемый микрофон; 6 — анализатор спектра

б) для конденсаторных микрофонов:

1 — генератор сигналов низкочастотный; 2 — усилитель мощности; 3, 5 — вольтметры переменного тока; 4 — предварительный усилитель микрофона; 6 — анализатор спектра; C — конденсатор с емкостью, эквивалентной емкости капсуля

Измерение уровня предельного звукового давления микрофонов производят по схеме рис. 4.10,а, причем в качестве устройства для создания высоких давлений используется «труба — резонатор». Уровень давления плавно увеличивают до тех пор, пока коэффициент гармонических искажений напряжения на выходе микрофона K_{Γ} не достигнет указанного в технических условиях на микрофон значения. Уровень звукового давления

(4.9)

где U_{max} — напряжение холостого хода на выходе микрофона, при котором K_f достиг заданного значения, В; S_m — чувствительность микрофона на частоте измерения, В/Па; p_0 — нулевой уровень звукового давления, равный $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Определение уровня предельного звукового давления конденсаторных микрофонов производится по схеме рис. 4.10,б путем измерения гармонических искажений напряжения на выходе микрофона. При этом капсуль микрофона замещается конденсатором с эквивалентной емкостью. Напряжение, подводимое на электрический эквивалент капсуля, плавно увеличивают до тех пор, пока коэффициент гармонических искажений напряжения на выходе микрофона не достигнет заданного значения. Анализатором спектра измеряют напряжение первой гармоники и гармоник i -го порядка. Коэффициент гармоник вычисляют по (4.11), уровень предельного звукового давления — по (4.9).

Уровень эквивалентного звукового давления, обусловленного собственным шумом конденсаторных микрофонов, определяется измерением напряжения на выходе микрофона при замещении капсюля эквивалентной ему емкостью и вычисляется по формуле

(4.10)

где $U_{\text{ш}}$ — напряжение холостого хода на выходе микрофона, В; $K_{\text{тр}}$ — модуль коэффициента передачи измерительного тракта.

Полный коэффициент гармонических искажений, %, определяют анализатором спектра, измеряя напряжение первой гармоники, затем второй (по пятую включительно) и вычисляют по формуле

$$K_{\Gamma} = \sqrt{\sum_{i=2}^n U_i^2} / U_1, \quad (4.11)$$

где U_1 — напряжение первой гармоники, В; U_i — напряжение i -й гармоники, В.

Модулем полного электрического сопротивления микрофона называется модуль комплексной величины отношения напряжения на выходе микрофона к результирующему току. Методы измерения модуля полного электрического сопротивления различаются в зависимости от принципа преобразования. Схема измерения модуля полного электрического сопротивления электродинамических микрофонов показана на рис. 4.11, а. Напряжение, подаваемое на микрофон, не

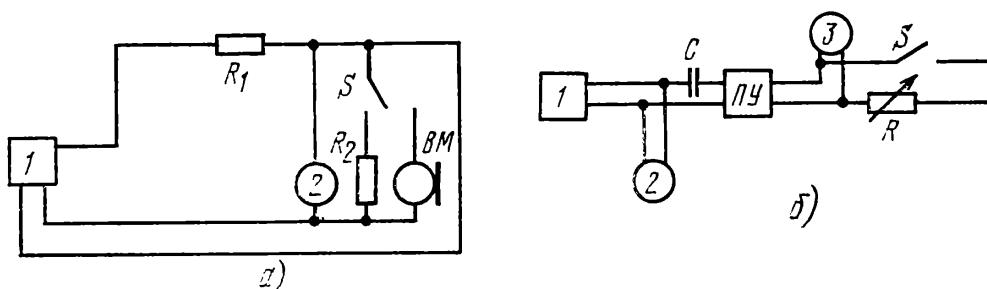


Рис. 4.11. Схема измерения модуля полного электрического сопротивления:
а) электродинамических микрофонов:

1 — установка для автоматической записи частотных характеристик; 2 — вольтметр переменного тока; R_1 , R_2 — резисторы, ВМ — испытуемый микрофон, S — переключатель;

б) конденсаторных микрофонов:

1 — генератор сигналов низкочастотный; 2, 3 — вольтметры переменного тока; R — магазин сопротивлений; C — конденсатор, емкость которого эквивалентна емкости капсуля; ПУ — предварительный усилитель испытуемого микрофона; S — переключатель

должно превышать значения напряжения на выходе микрофона при воздействии предельного звукового давления, указанного в научно-технической документации на микрофон. Суммарное сопротивление резистора R_1 и выходного сопротивления генератора должны не менее, чем в 20 раз превышать ориентировочное значение модуля полного электрического сопротивления микрофона на частоте 1000 Гц. Поочередно проводят запись частотных зависимостей уровней напряжений с микрофона и с резистора R_2 , значение которого приблизительно равно модулю полного электрического сопротивления микрофона. За результат измерения принимают значения модуля полного электрического сопротивления микрофона, определенного на данной частоте как произведение сопротивления резистора R_2 на число, соответствующее разности уровней напряжений, снимаемых с испытуемого микрофона и резистора R_2

$$|Z| = R_2 \cdot 10^{(L_M - L_R)/20}, \quad (4.12)$$

где L_R — уровень напряжения при включенном резисторе R_2 ; L_M — уровень напряжения при включенном микрофоне, дБ; R_2 — сопротивление резистора R_2 , Ом.

Модуль полного электрического сопротивления конденсаторных микрофонов измеряется по схеме рис. 4.11, б. Сначала измеряют напряжение на выходе ПУ при разомкнутом контакте переключателя. Затем замыкают контакт и подбирают такое сопротивление на магазине, при котором напряжение на выходе ПУ равно половине напряжения при разомкнутом переключателе. За результат измерения принимают значение сопротивления, установленного на магазине.

4.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту

Как уже упоминалось, качество микрофонов определяется совокупностью многих параметров, основными из которых являются чувствительность, номинальный диапазон частот, неравномерность частотной характеристики чувствительности в номинальном диапазоне частот, уровень эквивалентного звукового давления относительно нулевого уровня $2 \cdot 10^{-5}$ Па (обусловленного собственным шумом микрофона, воздействием на микрофон переменного магнитного поля $0,008 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$ частотой 50 Гц), уровень предельного звукового давления. Кроме перечисленных параметров направленные микрофоны характеризуются еще и перепадом чувствительности для углов приема 0 и 90° или 0 и 180°. К параметрам микрофонов, входящих в стереофоническую систему, добавляется еще требование к разности уровней чувствительности между обоими микрофонами.

Микрофоны по электрическим и электроакустическим параметрам подразделяются на четыре группы сложности: 0- (высшую), 1-, 2- и 3-ю. Микрофоны 0-, 1- и 2-й групп предназначены для звукозаписи музыки и речи, 3-й группы — для записи и звукоусиления речи.

Нормы электроакустических параметров для всех групп приведены в табл. 4.1, за исключением норм на микрофоны, встраиваемые в аппаратуру.

Микрофоны всех групп сложности и принципов преобразования могут работать при изменении:

температуры окружающего воздуха от -40 до 50°C ;

влажности воздуха до 96% при температуре не выше 25°C .

Рабочим диапазоном изменения температуры и влажности окружающей среды считают такие условия, при которых чувствительность микрофонов изменяется не более чем на ± 2 дБ (МЭК 581.4.4).

Электродинамические микрофоны всех групп сложности, как правило, имеют рабочий диапазон температур $-40 \dots 50^\circ\text{C}$, конденсаторные электретные $-10 \dots 35^\circ\text{C}$.

Рабочий диапазон относительной влажности электродинамических микрофонов простирается до 95% при температуре 20°C , а конденсаторных до 85% при температуре 20°C .

Все микрофоны, выпускаемые отечественной промышленностью для бытовой техники, предназначены для работы как в закрытых помещениях, так и на открытом пространстве. Часть конденсаторных микрофонов, выпускаемых отечественной промышленностью для профессиональных целей, предназначена только для работы в закрытых помещениях — телестудиях и студиях радиодомов.

К прочности и конструкции микрофонов предъявляются очень высокие требования. Так, надежность электродинамических микрофонов должна быть не менее 10 000 ч наработки до отказа, а конденсаторных — не менее 6800 ч. Для проверки выполнения этих требований микрофоны подвергают испытаниям на механические и климатические воздействия и электропрогон, причем длительность этих испытаний 750 ч.

Критерием надежности микрофонов является неизменность их параметров после испытаний и сохранность внешней отделки.

Для повышения надежности и удобства пользования микрофоном, предназначенным для бытовой техники, их комплектуют рядом приспособлений, как то: обхватом с шарниром, настольной стойкой, ветрозащитой и ответной гнездовой частью микрофонного соединителя.

Отечественная промышленность выпускает всего 33 модели микрофонов, из них 12 моделей электродинамического типа (11 катушечных и 1 ленточный), 11 конденсаторных электретных и 10 моделей конденсаторных с внешним источником напряжения поляризации.

Название моделей, тип преобразователя, назначение и основные технические характеристики приведены в табл. 4.2.

Специально для бытовой техники выпускается пять моделей микрофонов: МКЭ-3 — ненаправленный миниатюрный, предназначенный для встраивания в радиоэлектронную аппаратуру — магнитофоны, магнитолы и т. п.; МКЭ-9 — односторонне направленный с кардиоидной характеристикой направленности, ближнего действия, предназначенный для солистов; МД-85А — электродинамический

Требования к основным электроакустическим параметрам

Наименование параметра	Норма по группам сложности			
	нулевая	первая	вторая	третья
Номинальный диапазон частот, Гц	20...20000	40...16000	50...12500	80...10000
Модуль полного электрического сопротивления на частоте 1000 Гц, Ом	200 ± 40	200 ± 40	200 ± 40	600 ± 120
Чувствительность ¹ на частоте 1000 Гц, мВ. Па ⁻¹ , не менее:				
для конденсаторных электретных микрофонов при модуле полного электрического сопротивления, Ом:				
200	ТУ	1,5	2,0	
600	—	—	3,0	
для электродинамических микрофонов при модуле полного электрического сопротивления, Ом				
200	ТУ	1,0	2,0	
600	—	1,8	2,0	
Типовая частотная характеристика чувствительности должна находиться в пределах поля допусков	ТУ	Рис. 4.12а	Рис. 4.12б	Рис. 4.1 2в
Крутизна типовой частотной характеристики чувствительности, дБ. окт. ⁻¹ , в диапазонах частот, Гц, не более				
≤ 250			9	—
> 250 ... 8000			6	—
8000			9	—
Склонение формы частотной характеристики от типовой, дБ, в диапазонах от нижней граничной частоты номинального диапазона, Гц, не более				
≤ 250	ТУ		±3,0	ТУ
> 250 ... 8000	±2,0		±2,5	
8000 ... верхняя граничная частота номинального диапазона	ТУ		±3	
Характеристика направленности:				
перепад чувствительности ненаправленных микрофонов при углах приема 0 и 90°, дБ, в диапазонах частот, Гц, не более				
≤ 1000		2		—
> 1000 ... 5000		4		—
> 5000 ... 8000		8		—
средний перепад чувствительности направленных микрофонов с кардиодной характеристикой направленности для углов приема 0 и 90° в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц, дБ, не менее ²			4	
Разность уровней чувствительности микрофонов стереофонической системы в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц, дБ, не более	1,5		3,0	—

Наименование параметра	Норма по группам сложности			
	нулевая	первая	вторая	третья
Уровень эквивалентного звукового давления относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па, обусловленный:				
воздействием на микрофон переменного магнитного поля напряженностью $0,008 \text{ А} \cdot \text{м}^{-1}$ частотой 50 Гц, дБ, не более ³	ТУ		30	
собственным шумом микрофона относительно $2 \cdot 10^{-5}$ Па (по кривой А), дБ, не более ⁴	ТУ		26	35
Уровень предельного звукового давления, дБ, в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц при коэффициенте гармонических искажений напряжения 1% ⁵ , не менее	ТУ		114	

¹ Под чувствительностью подразумевают чувствительность по свободному полю.

² Для микрофонов с характеристикой направленности суперкардиоида, гиперкардиоида и двуправленных микрофонов норму устанавливают в ТУ на микрофоны конкретного типа.

³ Норму для конденсаторных микрофонов указывают в ТУ.

⁴ Требование распространяется только на конденсаторные электретные микрофоны.

⁵ Требование распространяется на конденсаторные электретные и ненаправленные динамические микрофоны. Сопротивление нагрузки указывают в ТУ.

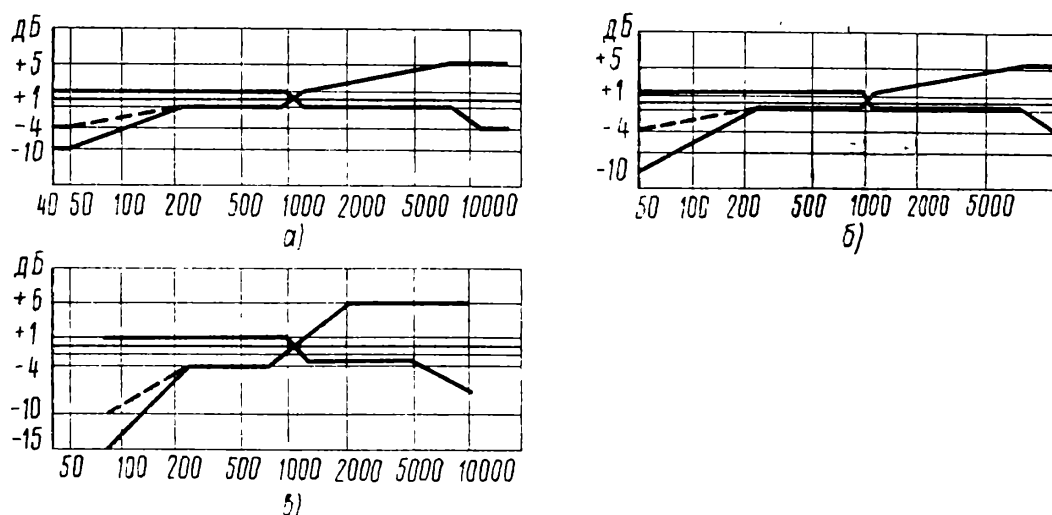


Рис. 4.12. Допусковая область для типовых ЧХЧ микрофонов:
а) I группы сложности; б) II группы сложности; в) III группы сложности

ческий, катушечный, односторонне направленный, ближнего действия, предназначенный для солистов; МКЭ-271 — односторонне направленный широкополосный, предназначенный в основном для записи музыки; МД-282 — электродинамический, катушечный, односторонне направленный с кардиоидной характеристикой направленности, предназначенный для записи музыки и речи. Как следует из данных таблиц 4.1 и 4.2, электроакустические параметры этих пяти моделей микрофонов удовлетворяют требованиям категории Нi—F_i по МЭК 581.4.4. Для бытовой техники могут быть использованы и микрофоны, выпускаемые для профессиональных целей, например, такие, как МКЭ-15 — по электроакустическим параметрам близкий к МКЭ-9. Этот микрофон снабжен батареей и блоком пи-

Перечень моделей и параметров микрофонов, выпускаемых отечественной промышленностью

Тип микрофона	Тип преобразователя	Назначение	Номинальный диапазон частот, Гц	Чувствительность по свободному полю на частоте 1000 Гц, мВ/Па	Неравномерность ЧХЧ, дБ	Уровень эквивалентного звукового давления, обуслов. собственными шумами, дБ ²	Характеристика направленности	Модуль электрического сопротивления, Ом	Завод-изготовитель
МК-9	КЗ	Для музыкальных и	50...16000	14	6	12	Кардиоида	200	«Октава» г. Тула
МКЭ15	КЭ	художественно-речевых передач и записей	50...16000	1,5...3	20	25	То же	200	
МКЭ-5Б	КЭ		40...16000	2,5	12	32	Круг	250	
МКЭ-19	КЭ		40...15000	1,5...3	12	32	То же	40000	
МКЭ-3 ¹	КЭ		50...15000	4	10	35	—»—	200	
МКЭ-9 ¹	КЭ		50...18000	2...5	18	24	Кардиоида	200	
МД-85А ¹	Д		50...15000	2,2	24	—	То же	200	
МД-282 ¹	Д		50...16000	1,3	17	—	—»—	200	
МКЭ-271 ¹	КЭ		50...20000	2	14	24	—»—	100	НПО «Монолит» г. Витебск
МД-186	Д		315...18000	1,3	13	—	—»—	200	«Октава» г. Тула
МД-89	Д		40...16000	1,3	16	—	Суперкардиоида	200	
МД-87	Д		40...16000	1,6	30	—	То же	100	
МК-011	К		20...20000	10	10	18	Кардиоида	200	
МКЭ-204	КЭ		50...15000	18	9	18	То же	200	ВНИИРПА им. А. С. Попова г. Ленинград
МКЭ-7	КЭ		50...15000	8	12	25	Кардиоида в вертикальной плоскости, круг — в горизонтальной плоскости		
МКЭ-113	КЭ		40...20000	10	10	18	Кардиоида	250	
МК-120	К		40...16000	10	6	15	Переключаемая ЧХН кардиоида, круг косинусоида		

КМС-19-02	К		40...20000	20	17	16	Кардиоид Остронаправленный То же	160 160 160	ЛОМО г. Ленин- град
КМС-19-05	К		40...20000	45	10	12			
КМС-19-09	К		40...20000	42	14	12			
КМК-47	К		20...20000	10	—	17	Кардиоид То же	200	НПО «Эк- ран», г. Ле- нинград
КМК-49	К		20...20000	10/20	10	17		200	
КМК-51	К		20...20000	переклю- чаемая	10	17	С переключаемой ЧХН — круг, кардиоид, косинусоида	200	
КМК-55	К		20...20000	10	10	22		200	
КМКЭ-13	КЭ		—	10	17	24		200	
МД-78А	Д	Для записи и передачи речи	40...15000	1,2	7	—	Кардиоид То же —»—	200	«Октава», г. Тула
МД-380	Д		63...12500	2	26	—		100	
МД-380А	Д		63...12500	2	26	—		100	
МД-300	Д		50...14000	3	—	—	—»—	200	ЛОМО, г. Ленин- град
82А-12	Д		50...12000	1,8	—	—	—»—	200	
МКЭ-14	КЭ	Для записи и передачи речи из гул- ных поме- щений	40...16000	25	15	15	Остронаправленный То же Косинусоида	200	ВНИИРПА им. А. С. Попова, г. Ленин- град
МД-81А	Д		50...12000	50	22	22		150	
МЛ-20	Л		100...10000	0,2	—	—		200	

¹ Микрофоны для БРЭА

² Нормирование распространяется только на конденсаторные микрофоны

³ Обозначения: К — конденсаторный с внешним источником напряжения поляризации;

КЭ — конденсаторный электретный

Д — электродинамические катушечные

Л — электродинамические ленточные

тания, работающим от сети 220 В. Таким образом, эксплуатационные возможности его расширены по сравнению с МКЭ-9. Может быть использован микрофон МКЭ-5Б — нагрудный миниатюрный, с капсюлем от микрофона МКЭ-3 и блоком питания с батареей 316. Этот микрофон крепится на груди исполнителя на расстоянии около 25 см, поэтому получает значительно больший сигнал, чем микрофоны, удаленные от источника на расстоянии 0,5 м и более. Для записи речи можно использовать микрофоны МД-80А. Последняя модель микрофона выпускается в сравнительно больших количествах. Остальные модели микрофонов, предназначенные для профессиональных целей, изготавливаются в очень ограниченных объемах, в специализированные магазины не поступают и их можно приобрести пока только на заводе-изготовителе.

Ремонт микрофонов в бытовых условиях практически не может быть осуществлен; только мелкие, простые повреждения, такие как нарушение пайки в электрической цепи или обрыв кабеля, могут быть устранены в бытовых условиях.

Повреждение подвижной системы как у электродинамических, так и конденсаторных электретных микрофонов исправлено быть не может. Для изготовления диафрагмы электродинамических микрофонов требуются пресс-формы, с помощью которых при температуре выше 100 °С формируется пленка, т. е. ей придается необходимая форма, причем незначительные изменения в режиме прессования или перекосы пресс-формы, вызывающие почти незаметные изменения формы диафрагмы значительно влияют на форму частотной характеристики микрофона.

Для изготовления мембран электретных микрофонов требуется целый ряд технологических сложных установок, как то: для напыления на пленку алюминия, поляризации пленки в сильном электрическом поле напряженностью несколько тысяч киловольт, поэтому при серьезных повреждениях подвижных систем микрофоны следует направлять для ремонта на завод-изготовитель.

Возможные простые неисправности и методы их устранения приводятся в табл. 4.3.

Таблица 4.3

Причина повреждения	Метод устранения повреждения
<i>Электродинамические микрофоны</i>	
Нарушение целостности электрической цепи: обрыв вывода звуковой катушки: у контактной платы	Подтянуть вывод и припаять к контакту на плате
близко к катушке	В домашних условиях исправлению не подлежит
Обрыв цепи в печатной плате и нарушение целостности проводника печатной платы	Заменить монтажным проводом провод печатной платы, припаяв его к соответствующим местам пайки
Обрыв провода от печатной платы до кабеля	Припаять места паяк. Заменить провод новым
Нарушение паяк в электрической цепи	Припаять места паяк
Обрыв кабеля	Удалить поврежденный кусок кабеля или заменить на новый
<i>Конденсаторные электретные микрофоны</i>	
Нарушение целостности электрической цепи: Все перечисленное для электродинамических микрофонов, а также:	
обрыв в обмотках трансформатора	Перемотать трансформатор или заменить на новый согласно указанному типу
вышел из строя один из транзисторов усилителя	Заменить транзистор
вышла из строя ИС усилителя	Заменить ИС

4.4. Параметры и описание конструкции

ЭЛЕКТРОДИНАМИЧЕСКИЕ КАТУШЕЧНЫЕ МИКРОФОНЫ

МД-282, МД-282А

Изготовитель: завод «Октава», г. Тула.

Назначение: для записи музыки и речи с магнитофонными приставками, магнитофонными панелями и стационарными моделями магнитофонов второй группы сложности и для работы в системах звукоусиления.

Технические условия: ИЦ3.842.415 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	50 ... 16 000
Чувствительность *, мВ/Па, на частоте 1000 Гц, не менее	1,5
Отклонение индивидуальной частотной характеристики, дБ, от типовой, не более	±2,5
Средний перепад чувствительности «фронт-тыл», дБ, в диапазоне частот 250 ... 5000 Гц, не менее	12
Модуль полного электрического сопротивления, Ом, на частоте 1000 Гц	200 ± 40
Габариты, мм	Ø 37 × 178
Длина кабеля с соединителем, мм	1500 ± 100
Масса, г	150

Комплект микрофона: микрофон — 1, шарнир — 1, стойка — 1, паспорт — 1.

Типовая частотная характеристика чувствительности приведена на рис. 4.13.

Типовая частотная характеристика направленности приведена на рис. 4.14.

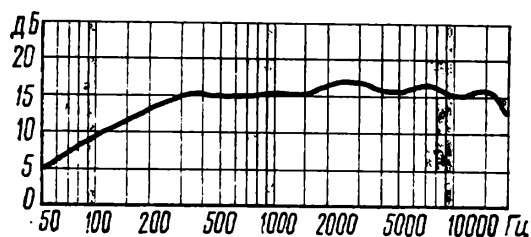


Рис. 4.13. Типовая частотная характеристика чувствительности микрофона МД-282

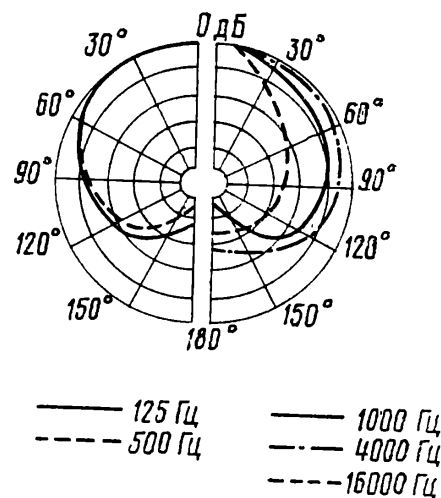


Рис. 4.14. Типовая частотная характеристика направленности микрофона МД-282

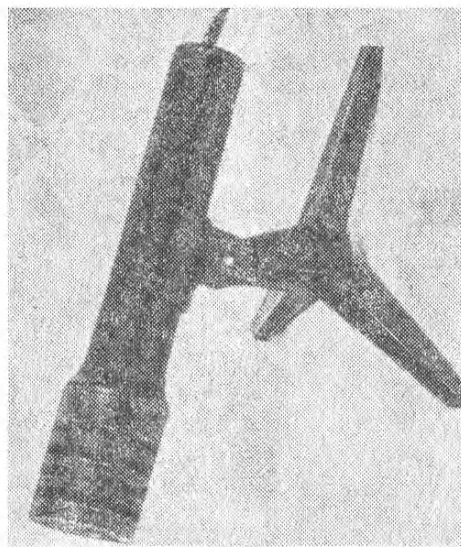
Особенности конструкции:

Внешний вид микрофона представлен на рис. 4.15, схематический поперечный разрез микрофона МД-282А на рис. 4.16.

Микрофон состоит из электроакустического преобразователя в корпусе (капсюля микрофона) 1, перфорированной крышки 2, выходного кабеля 3 с соединителем 4 и узла (выключателя) дистанционного включения аппаратуры 5 (только у микрофона МД-282А).

Капсюль микрофона представляет собой механоакустическую систему механической частью которой является подвижная система — диафрагма с жестко связанной с ней катушкой акустической частью — соединенные через щели, отверстия, закрытые тканью, и трубочку воздушные полости и объемы, акустическими параметрами которых являются масса, гибкость и активное сопротивление.

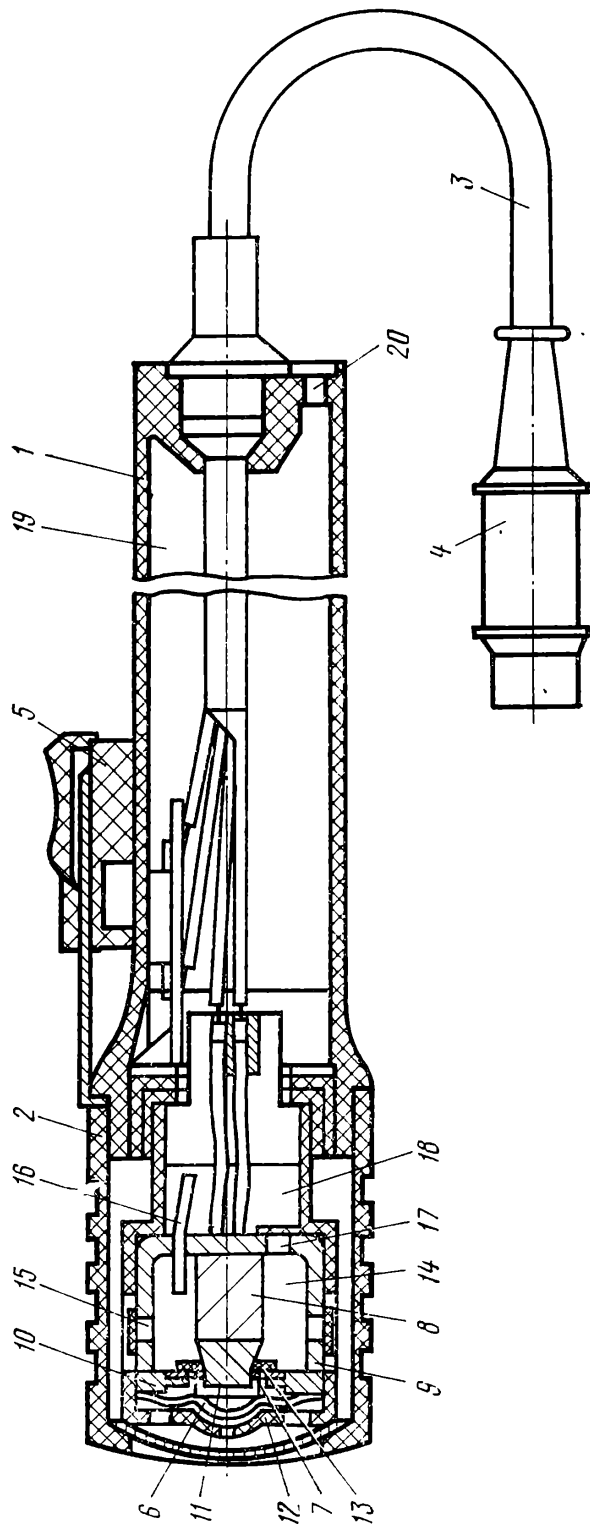
* Здесь и далее под чувствительностью понимается чувствительность по свободному полю.



← Рис. 4.15. Внешний вид микрофона МД-282

Рис. 4.16. Схематический поперечный разрез микрофона МД-282:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — кабель; 4 — соединитель; 5 — узел дистанционного включения аппаратуры; 6 — диафрагма; 7 — катушка; 8 — магнит; 9 — стакан; 10 — фланец; 11 — полюсный наконечник; 12 — высокочастотная наклад-ка; 13 — отверстие в латунном кольце; 14 — объем в ста- кане магнитной цепи; 15 — отверстие в дне стакана; 18 — объем внутри манжеты; 19 — отверстие в дне корпуса; 20 — отвер- стия в дне корпуса



В электрической схеме, эквивалентной механоакустической системе, которой пользуются для расчета и анализа преобразователей, эти акустические параметры соответствуют индуктивности, емкости и активному сопротивлению. Диафрагма 6 с жесткой центральной сферической частью и мягким гофрированным воротником изготовлена методом прессования из полиэтиленерофтالاتной пленки. Бескаркасная цилиндрическая катушка 7 приклеена к диафрагме и находится в воздушном зазоре магнитной системы. Магнитная система состоит из постоянного магнита 8 и магнитопровода, который представляет собой стакан 9, фланец 10, полюсный наконечник 11. Фланец и полюсный наконечник запрессованы в перфорированное латунное кольцо. Между внутренним диаметром фланца и полюсным наконечником образован воздушный зазор. Магнит приклеен ко дну стакана, фланец к верхней части стакана, а полюсный наконечник к магниту. Магнит намагничен вдоль его оси, поэтому магнитные силовые линии в воздушном зазоре магнитопровода направлены радиально.

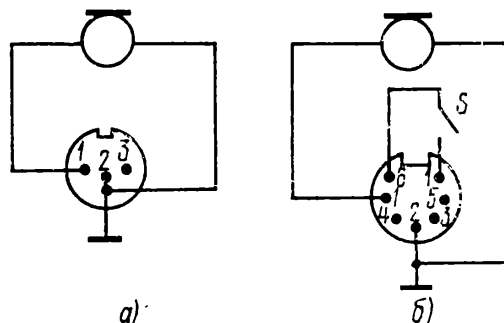
Диафрагма приклеена по периферии к фланцу так, чтобы звуковая катушка находилась в середине воздушного зазора и с обеих сторон ее образовывались бы равномерные воздушные зазоры, обеспечивающие свободные колебания катушке при воздействии на диафрагму переменного звукового давления. При колебаниях звуковая катушка пересекает магнитные силовые линии и в ней индуцируется ЭДС, прямо пропорциональная длине провода катушки и магнитной индукции в зазоре.

Частотная характеристика чувствительности и частотная характеристика направленности микрофона определяются параметрами его механоакустической системы.

Акустическую систему микрофонов МД-282 и МД-282А образуют следующие конструктивные элементы: углубление перед диафрагмой, т. е. объем между сеткой крышки и диафрагмой; щель между высокочастотной накладкой 12 и диафрагмой; люфты с обеих сторон катушки; отверстия в латунном кольце 13, закрытые тканью; объем в стакане магнитной цепи 14, отверстия 15, закрытые тканью на цилиндрической части стакана магнитопровода; трубочка 16 в дне стакана; отверстия 17, закрытые тканью в дне стакана; объем внутри манжеты 18; объем 19 в корпусе; отверстия 20 в дне корпуса.

Для получения характеристики направленности в виде кардиоиды, т. е. обеспечения односторонне направленной частотной характеристики чувствительности, механоакустическая система капсулы микрофона построена так, что звуковое давление действует как на переднюю, так и на заднюю сторону диафрагмы. При этом наружный сдвиг фазы, который получает звуковая волна на пути от передней стороны диафрагмы (первый акустический вход) до боковых отверстий 15 в стакане магнитопровода (второй акустический вход) и от задней стороны диафрагмы до отверстий 20, в дне корпуса (третий акустический вход) должен быть равен внутреннему сдвигу фазы, который звуковая волна получает на фазосдвигающей цепи (ФСЦ) акустической системы микрофона.

Рис. 4.17. Схема соединения кабеля с микрофонными соединителями: а) микрофона МД-282, б) микрофона МД-282А



На разных участках номинального диапазона отдельные звенья ФСЦ оказывают основное влияние на формирование частотных характеристик чувствительности при падении звуковой волны под различными углами. Так, на крайних низких частотах основным звеном ФСЦ являются элементы третьего акустического входа в сочетании с гибкостью объема воздуха в корпусе и массой воздуха и сопротивлением трения воздуха в трубочке 16.

Схема соединения кабеля с микрофонным соединителем показана на рис. 4.17.

Основные конструктивные параметры:

Диафрагма:		
материал	.	полиэтилентерефталат
толщина	.	20 мкм
метод изготовления	.	прессование
Катушка:		
материал провода	.	ПЭВТЛД ТУ-16-505446—77
диаметр провода, мм	.	0,025
внутренний диаметр, мм	.	10,3 ^{+0,07}
высота, мм	.	2,75 ^{-0,25}
число витков:		
первого слоя	.	75
второго слоя	.	75
сопротивление, Ом	.	180
Магнит:		
материал	.	сплав ЮНДК-24 ГОСТ 17809—72
высота, мм	.	14
диаметр, мм	.	17
воздушный зазор магнитной цепи:		
высота, мм	.	2,51
ширина, мм	.	0,425
индукция, Тл	.	0,7
Полюсный наконечник:		
диаметр, мм	.	10 ^{+0,065} _{+0,035}
Верхний фланец:		
наружный диаметр, мм	.	26
диаметр отверстия, мм	.	10,85 ^{-0,035}

МД-85А

Изготовитель: завод «Октава», г. Тула.

Назначение: для записи и звукоусиления музыки и речи при использовании на близком расстоянии от рта исполнителя.

Технические условия: РЛЗ.842.190 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Тип преобразователя: электродинамический.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	50 ... 15 000
Чувствительность, мВ/Па, на частоте 1000 Гц	2,2±0,7
Неравномерность частотной характеристики чувствительности, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	24
Средний перепад чувствительности, дБ, для углов падения звуковой волны 0 и 180° в диапазоне частот 250 ... 5000 Гц, не менее	12
Уровень эквивалентного звукового давления, дБ, относительно нулевого уровня 2·10 ⁻⁵ Па, обусловленный воздействием на микрофон переменного магнитного поля напряженностью 0,08 А/м частотой 50 Гц, не более	30
Модуль полного электрического сопротивления, Ом, на частоте 1000 Гц	200±40
Габариты, мм	Ø 51×180
Масса, кг	0,18

Типовая частотная характеристика чувствительности приведена на рис. 4.18.

Типовая частотная характеристика направленности приведена на рис. 4.19.

Особенности конструкции:

Внешний вид микрофона приведен на рис. 4.20, схематический поперечный разрез на рис. 4.21.

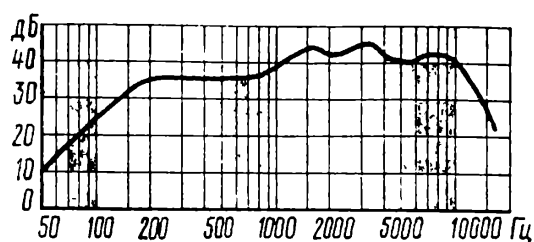


Рис. 4.18. Типовая частотная характеристика чувствительности микрофона МД-85А

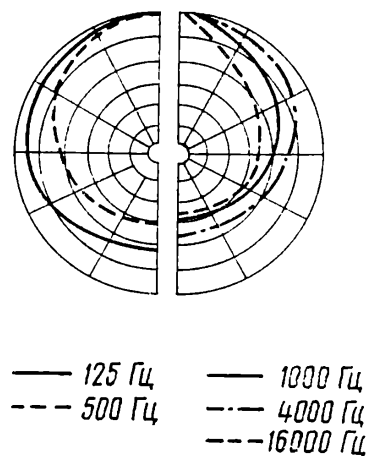
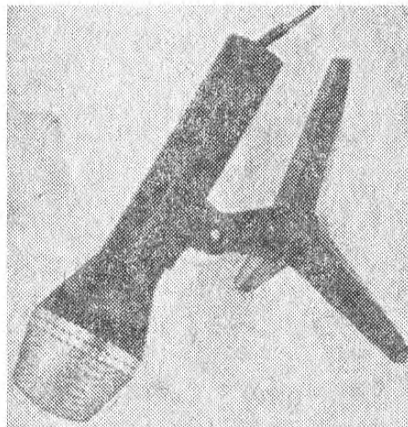


Рис. 4.19. Типовая частотная характеристика направленности микрофона МД-85А

Микрофон состоит из электроакустического преобразователя (капсюля микрофона) 1 в корпусе 2, сетчатой крышки 3 и выходного кабеля 4 с соединителем. Внутри сетчатой крышки закреплена деталь 5, предназначенная для прижима капсюля к манжете 6 и амортизатора 7 к корпусу. Капсюль микрофона представляет собой механоакустическую систему, механической частью которой является подвижная система (диафрагма) с жестко связанной с ней звуковой катушкой, акустической частью — соединенные через щели и отверстия, закрытые тканью, и трубочки воздушные полости и объемы, акустическими параметрами которых являются масса, гибкость и активные сопротивления. В электрической схеме эквивалентной механоакустической системе, которой пользуются для расчета и анализа преобразователей, эти акустические параметры соответствуют индуктивности, емкости и активному сопротивлению соответственно. Диафрагма 8 с жесткой центральной сферической частью и мягким гофрированным воротником изготовлена методом прессования из полиэтилентерефталатной пленки. Бескаркасная цилиндрическая катушка 9 приклеена к диафрагме и находится в воздушном зазоре магнитной системы. Магнитная система состоит из постоянного магнита 10 и магнитопровода, состоящего из стакана 11, фланца 12, полюсного наконечника 13. Фланец и полюсный наконечник запрессованы в перфорированное латунное кольцо, отверстия в котором закрыты тканью 14. Между внутренним диаметром фланца и полюсным наконечником имеется кольцевой воздушный зазор. Магнит приклеен ко дну стакана, фланец — к верхней части стакана, а полюсный наконечник — к магниту. Магнит намагничен вдоль оси и поэтому магнитные силовые линии в воздушном зазоре магнитопровода направлены радиально. Диафрагма приклеена по периферии к фланцу так, чтобы звуковая катушка находилась в середине воздушного зазора и с обеих сторон ее были бы равномерные воздушные зазоры, обеспечивающие свободные колебания катушки при воздействии на диафрагму переменного звукового давления. При колебаниях катушка пересекает магнитные силовые линии и в ней индуцируется ЭДС, прямо пропорциональная длине провода катушки и магнитной индукции в зазоре.

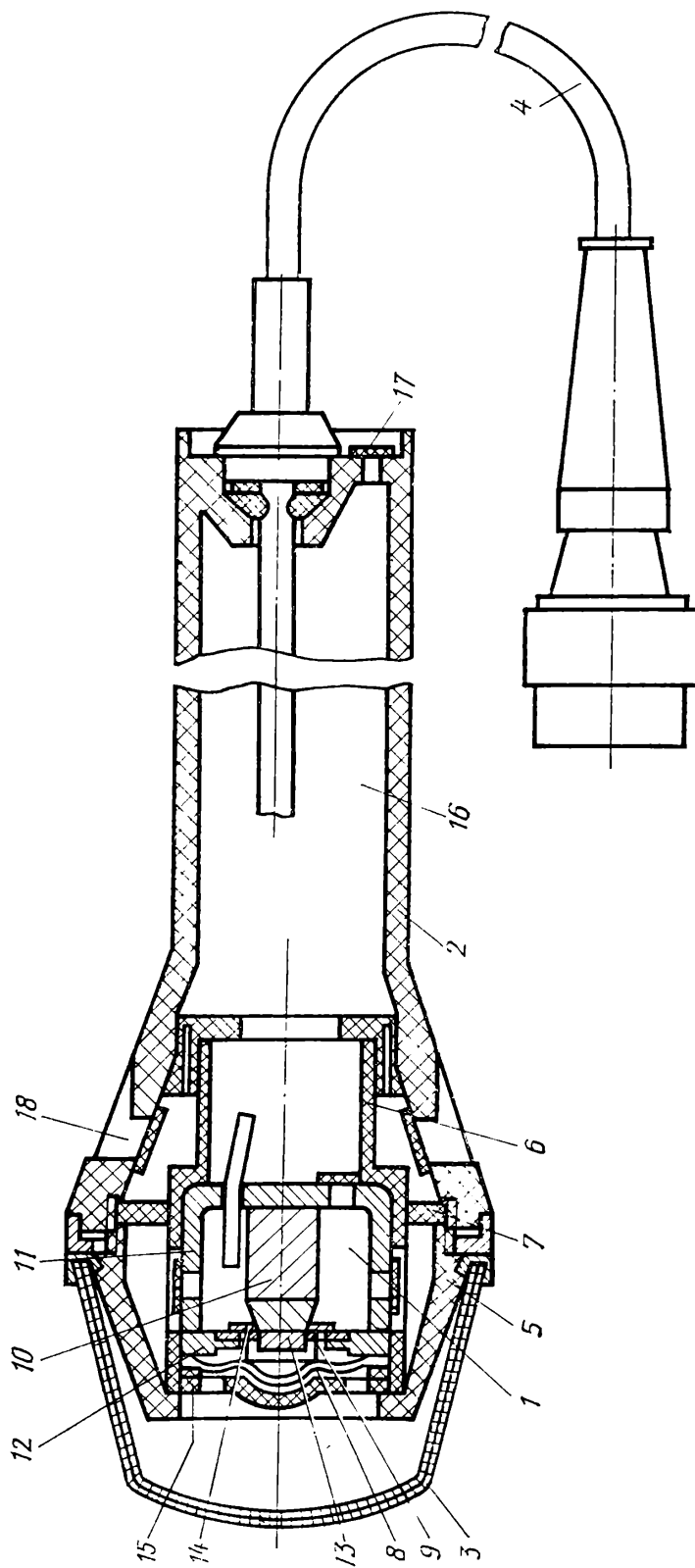
Частотная характеристика чувствительности и частотная характеристика направленности микрофона определяются параметрами его механоакустической системы.

Акустическую систему микрофона образуют следующие конструктивные элементы: углубление перед диафрагмой, образованное деталью 5, щель между высокочастотной накладкой 15 и диафрагмой, зазоры с обеих сторон катушки, отверстия в латунном кольце, закрытые тканью 14, объем 16 в корпусе, отверстия 17, закрытые тканью, в дне корпуса, отверстия 18 на боковых стенках корпуса, закрытые тканью.



← Рис. 4.20. Внешний вид микрофона МД-85А

Рис. 4.21. Схематический поперечный разрез микрофона МД-85А:
 1 — капсуль; 2 — корпус; 3 — крышка; 4 — кабель; 5 — прижимная де-
 таль; 6 — манжета; 7 — амортизатор; 8 — диафрагма; 9 — звуковая ка-
 тушка; 10 — магнит; 11 — стакан; 12 — фланец; 13 — полюсный наконеч-
 ник; 14 — ткань; 15 — накладка; 16 — объем в корпусе; 17 — отверстия в
 дне корпуса; 18 — боковые отверстия корпуса

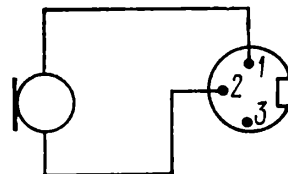


Для получения ЧНХ в виде кардиоиды, т. е. обеспечения односторонне направленной частотной характеристики, механоакустическая система микрофона построена так, что звуковое давление действует как на переднюю, так и на заднюю стороны диафрагмы, а наружный сдвиг фазы звуковой волны на пути от передней стороны диафрагмы (первый акустический вход) до боковых отверстий в стакане магнитопровода (второй акустический вход) и до отверстий на боковых стенках корпуса (третий акустический вход), и до отверстий в дне стакана (четвертый акустический вход) должен быть равен внутреннему сдвигу фазы на ФСЦ акустической системы микрофона. На разных участках номинального диапазона частот основное влияние на формирование ЧХЧ и ЧХН оказывают разные акустические входы и разные звенья ФСЦ. Так, в области низких частот основное влияние имеет четвертый акустический вход и связанные с ним звенья ФСЦ, на высоких частотах ЧХЧ и ЧХН формируют второй акустический вход и соответствующие цепи ФСЦ, в то время как все остальные акустические входы практически уже отключены из-за возросшего входного сопротивления.

В конструкции микрофона предусмотрена амортизация капсюля, которая обеспечивает малую вибровосприимчивость микрофона при его эксплуатации как в руке исполнителя, так и при установке на настольной или напольной стойке.

Схема соединения кабеля с микрофонным соединителем приведена на рис. 4.22.

Рис. 4.22. Схема соединения кабеля с микрофонным соединителем



Основные конструктивные параметры:

Диафрагма:

материал		полиэтилентерефталат
толщина, мм		20
метод изготовления		прессование

Катушка:

материал провода		ПЭВТЛД ТУ-16-505446—77
диаметр провода, мм		0,025
внутренний диаметр		10,3

число витков:

первого слоя		75
второго слоя		75
сопротивление, Ом		180

Магнит:

материал		сплав ЮНДК-24 ГОСТ 17809—72
высота, мм		14
диаметр, мм		17
воздушный зазор магнитной цепи:		
высота, мм		2,5
ширина, мм		0,5
индукция, Тл		0,7

Полосный наконечник:

диаметр, мм		10

Верхний фланец:

наружный диаметр, мм		26
диаметр отверстия		10,85 ^{+0,035}

КОНДЕНСАТОРНЫЕ ЭЛЕКТРЕТНЫЕ МИКРОФОНЫ

МКЭ-3

Изготовитель: завод «Октава», г. Тула.

Назначение: для записи музыки и речи с бытовой аппаратурой магнитной записи.

Технические условия: ИЦ3.842.375.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Тип преобразователя: конденсаторный электретный.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	50 ... 15 000
Неравномерность частотной характеристики, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	12
Чувствительность по свободному полю, мВ/Па, на частоте 1000 Гц	4 ... 20
Уровень эквивалентного звукового давления, дБ, обусловленный собственным шумом микрофона относительно нулевого уровня $2 \cdot 10^{-5}$ Па (по кривой А), не более	35
Модуль полного электрического сопротивления, Ом, на частоте 1000 Гц, не более	4000
Габариты, мм	$\varnothing 13 \times 21$
Масса, г, не более	8

Типовая частотная характеристика чувствительности приведена на рис. 4.23.

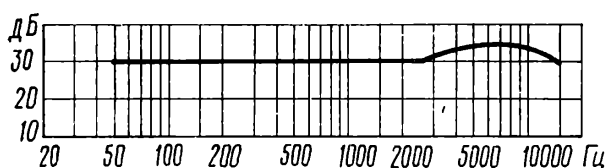


Рис. 4.23. Типовая частотная характеристика чувствительности микрофона МКЭ-3

Особенности конструкции:

Внешний вид микрофона приведен на рис. 4.24, схематический поперечный разрез микрофона на рис. 4.25.

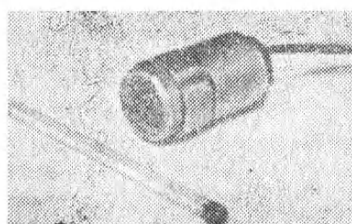


Рис. 4.24. Внешний вид микрофона МКЭ-3

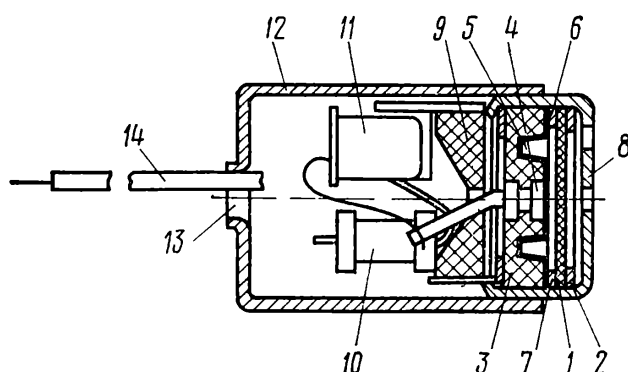


Рис. 4.25. Схематический поперечный разрез микрофона МКЭ-3:

1 — мембрана; 2 — металлическое кольцо; 3 — неподвижный электрод; 4 — металлическая втулка; 5 — углубление в НЭ; 6 — металлический слой; 7 — изоляционное кольцо; 8 — корпус; 9 — вкладыш; 10 — резистор; 11 — интегральная микросхема; 12 — корпус; 13 — отверстие в дне корпуса; 14 — выводы

Микрофон состоит из электроакустического преобразователя (капсюля) и предварительного усилителя — микросхемы в интегральном исполнении. Капсюль микрофона представляет собой плоский конденсатор с воздушным зазо-

ром, одной из обкладок которого служит тонкая эластичная мембрана, второй — жесткий диск (неподвижный электрод).

В качестве мембраны 1 используется диэлектрическая фторполимерная пленка Ф4МБ-2, поляризованная и металлизированная с одной стороны. Пленка в натянутом виде приклеена металлизированной стороной к металлическому кольцу 2. Такая мембрана является электретом, так как способна длительное время (в течение многих лет) сохранять нанесенные на нее во время поляризации заряды. неподвижный электрод 3 изготовлен из композиционного диэлектрика, в котором опрессована металлическая втулка 4. Со стороны мембраны НЭ имеет углубление 5. С этой же стороны НЭ металлизирован, причем слой металла 6 покрывает плоскость опрессованной металлической втулки. Между НЭ и мембраной имеется воздушный зазор, образованный изоляционным кольцом 7.

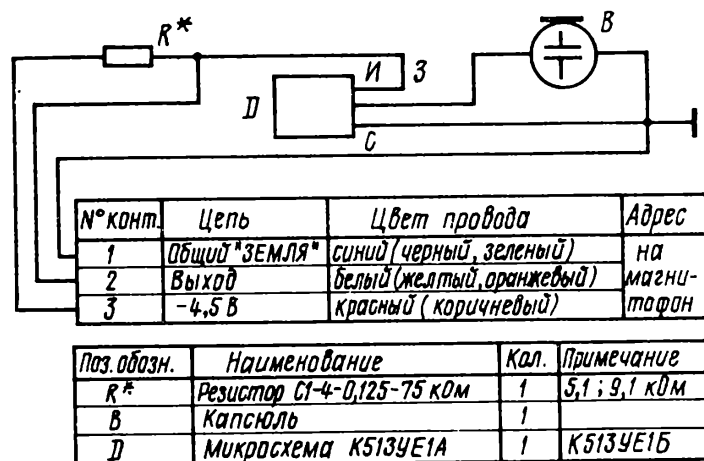


Рис. 4.26. Схема электрическая принципиальная

Электретная мембрана, кроме выполнения своей основной функции — колебаний при воздействии на нее переменного звукового давления, является и источником напряжения поляризации, так как нанесенные на нее заряды индуцируются на тонком металлическом слое мембраны и на металлическом слое НЭ (но противоположного знака). Обе обкладки конденсатора, т. е. металлический слой на мембране и НЭ соединены между собой через высокоомное входное сопротивление предварительного усилителя. Напряжение поляризации прямо пропорционально заряду, нанесенному на электретную пленку, и толщине электретной пленки.

Пакет, состоящий из мембраны, прокладки между мембраной и НЭ, НЭ с выводом и двумя кольцевыми прокладками над мембраной и под НЭ помещается в тонкий алюминиевый корпус 8 и завальцовывается. К этому же корпусу крепится фигурный вкладыш 9 из изоляционного материала, в котором закреплены детали предварительного усилителя — резистор 10 и интегральная микросхема 11. Эти элементы микрофона закрываются металлическим корпусом 12, который плотно надевается на корпус 8. Через отверстие 13 в дне корпуса проходят три вывода 14 от микрофона.

Предварительный усилитель служит для согласования большого внутреннего сопротивления электроакустического преобразователя микрофона с сравнительно низким входным сопротивлением усилителя записи, т. е. предварительный усилитель, по существу, является преобразователем сопротивления. Напряжение питания предварительного усилителя 4,5 В подводится от внешнего источника питания (магнитофона или магнитолы и т. п.).

Микрофон закрепляется к приборам, в которых он используется, с помощью эластичной обоймы, плотно одетой на корпус 12.

Принцип работы конденсаторного электретного микрофона заключается в том, что при колебании мембраны, при воздействии на нее переменного звукового давления, изменяется зазор между ней и НЭ, и, соответственно, изменяется емкость конденсатора (капсюля), вследствие чего на входном сопротивле-

нии предварительного усилителя возникает переменное напряжение, прямо пропорциональное напряжению поляризации и скорости колебания мембраны и обратно пропорциональное высоте воздушного зазора и круговой частоте $\omega = 2\pi f$. Очевидно поэтому, что в номинальном диапазоне частот чувствительность микрофона будет постоянной, если отношение скорости колебания мембраны к частоте будет постоянным или, что то же самое, смещение мембраны сохраняется постоянным.

Простая и эффективная акустическая система обеспечивает выполнение этого требования и высокие электроакустические параметры микрофона.

Схема принципиальная электрическая микрофона МКЭ-3 приведена на рис. 4.26.

Основные конструктивные параметры:

Мембрана:

материал	пленка Ф4МБ-2 ТУ-сорт 1
	ТУ 6-05-041-359—83
толщина, мкм	10

Металлический слой на мембране:

материал	алюминий А-00 ГОСТ 618—62
толщина, мкм	0,015
способ нанесения	вакуумное напыление

Воздушный зазор:

высота, мкм	30

Неподвижный электрод:

материал	фенопласт Э6-014-30
способ изготовления	прессование с последующим отжигом

Металлический слой НЭ:

материал	алюминий А-00 ГОСТ 618—62
толщина, мкм	0,015
способ нанесения	вакуумное напыление

Предварительный усилитель:

коэффициент усиления	0,15
тип ИС	К513УЕ1А6 К0.348.1/16 ТУ
напряжение питания, В	4,5
ток питания, мкА	20 ... 400

КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЭЛЕКТРЕТНЫЙ ОДНОСТОРОННЕ НАПРАВЛЕННЫЙ МИКРОФОН БЛИЖНЕГО ДЕЙСТВИЯ

МКЭ-9

Изготовитель: завод «Октава», г. Тула.

Назначение: для записи музыки и речи на близком расстоянии от рта исполнителя.

Технические условия: ИЦ3.842.410 ТУ

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Тип преобразователя: конденсаторный электретный.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	50 ... 18 000
Чувствительность, мВ/Па, на частоте 1000 Гц	4 ± 2
Неравномерность частотной характеристики, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	18
Средний перепад чувствительности, дБ, для углов приема 0 и 180° в диапазоне частот 250 ... 8000 Гц, не менее	16

Уровень эквивалентного звукового давления, дБ, обусловленный собственным шумом микрофона, относительно нулевого уровня $2 \cdot 10^{-5}$ Па (по кривой А), не более	24
Модуль полного электрического сопротивления, Ом, на частоте 1000 Гц, не более	300
Габариты, мм	$\varnothing 51 \times 173$
Масса, кг, не более	0,27

Типовая частотная характеристика чувствительности приведена на рис. 4.27.

Типовая частотная характеристика направленности приведена на рис. 4.28.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез приведены на рис. 4.29 и 4.30 соответственно.

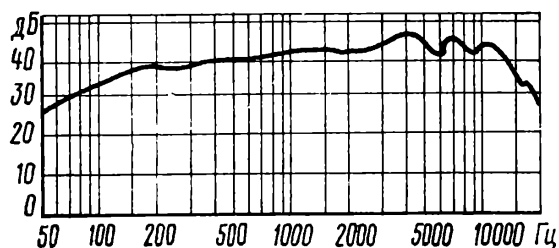


Рис. 4.27. Типовая частотная характеристика чувствительности микрофона МКЭ-9

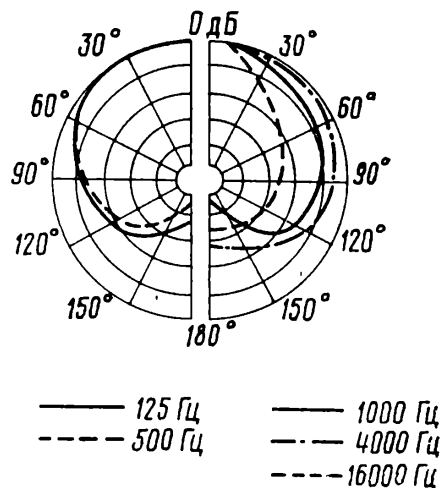


Рис. 4.28. Типовая частотная характеристика направленности микрофона МКЭ-9

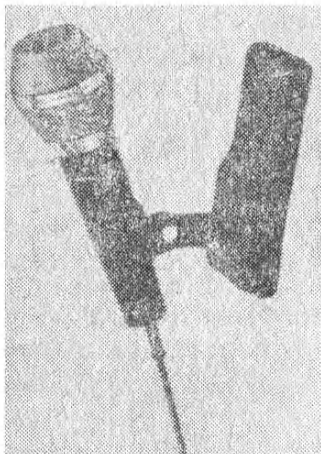
Микрофон состоит из электроакустического преобразователя (капсюля) 1, предварительного усилителя 2 — микросхемы в интегральном исполнении, батареи питания 3, выходного трансформатора 4, корпуса, состоящего из двух половин: передней сеточной 5 и сплошной нижней 6 и выходного кабеля 7, заканчивающегося соединителем типа ОНЦВГ-3. Капсюль, схематический поперечный разрез которого представлен на рис. 4.31, представляет собой плоский конденсатор с воздушным зазором, одной из обкладок которого является тонкая эластичная мембрана, колеблющаяся при воздействии на нее переменного звукового давления, вторая обкладка неподвижная — НЭ. Мембрана 1 изготовлена из диэлектрической поляризованной фторполимерной пленки марки Ф4МБ-2 толщиной 10 мкм, металлизированной с одной стороны, и в натянутом состоянии этой стороной 2, приклеенной к металлическому кольцу 3. Такая мембрана является электретом, так как нанесенные на нее в процессе поляризации заряды способны сохраняться длительное время (в течение многих лет). Мембрана, кроме выполнения своей основной функции — колебаний при воздействии на нее переменного звукового давления — является источником напряжения поляризации, так как нанесенные на ее поверхность заряды индуцируются на тонком металлическом слое мембраны и с противоположным знаком, но той же величины — на металлическом слое НЭ. Оба эти металлических слоя являются обкладками конденсатора и соединены между собой через высокоомное ($\sim 5 \cdot 10^8$ Ом) входное сопротивление предварительного усилителя.

Напряжение поляризации

$$U_n = \sigma_{\text{инд}} h / \epsilon_0,$$

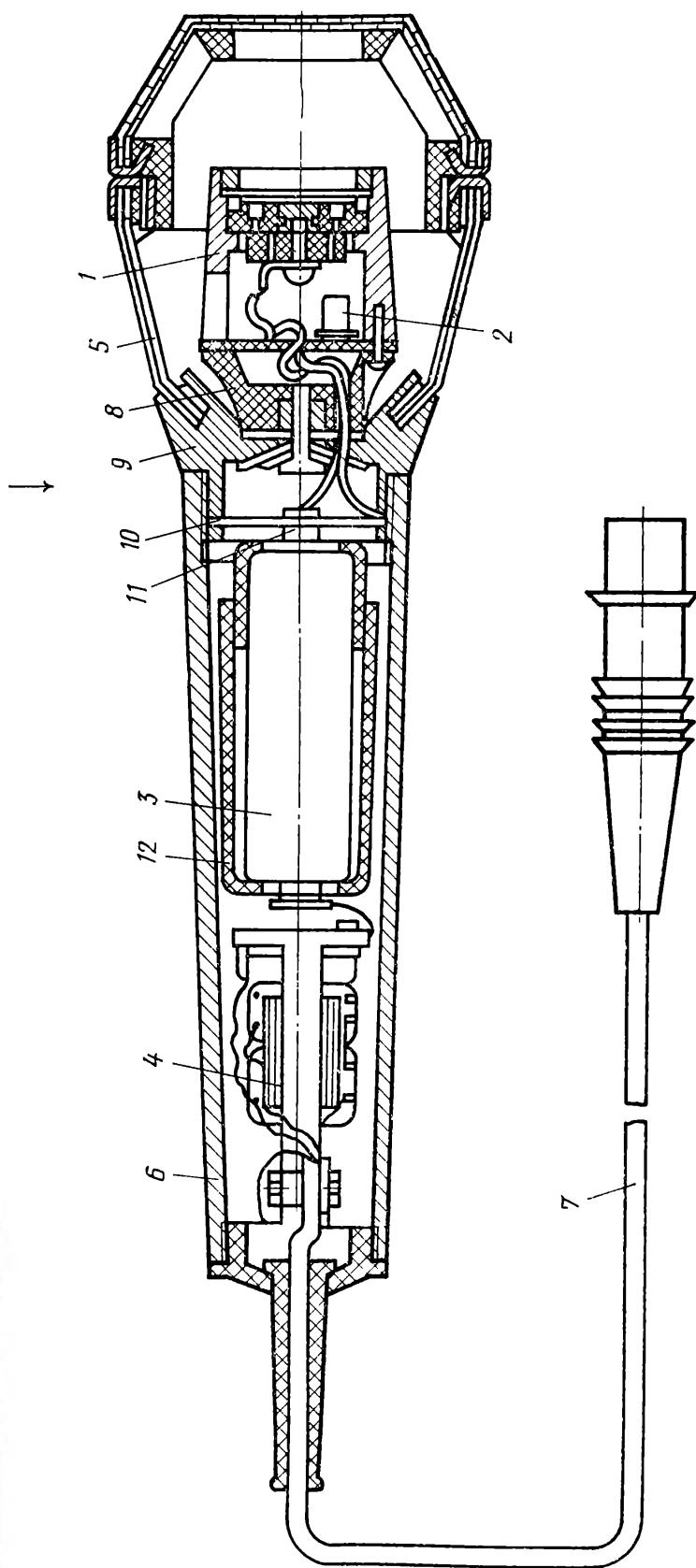
где $\sigma_{\text{инд}}$ — индуцированный заряд, Кул/м²; h — высота воздушного зазора, м; ϵ_0 — диэлектрическая проницаемость воздуха.

Неподвижный электрод 4 изготовлен из композиционного диэлектрика, в котором опрессована металлическая втулка 5 с внутренней резьбой. Со стороны мембраны в НЭ имеются углубления 6, образованные взаимно перпендикулярными канавками, в пересечении которых находятся сквозные отверстия 7. Со сто-



← Рис. 4.29. Внешний вид микрофона МКЭ-9

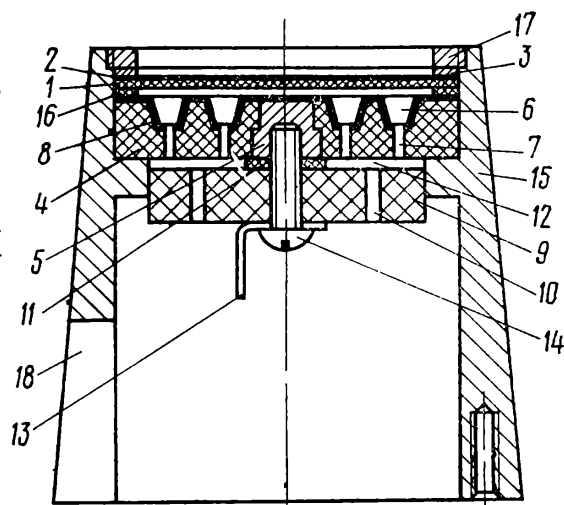
Рис. 4.30: Схематический поперечный разрез микрофона МКЭ-9:
 1 — капсуль; 2 — предварительный усилитель; 3 — батарея питания; 4 — выходной трансформатор; 5 — передний сечетчатый корпус; 6 — нижний корпус; 7 — кабель; 8 — основание; 9 — основание корпуса; 10 — плата; 11 — контакт; 12 — кассета



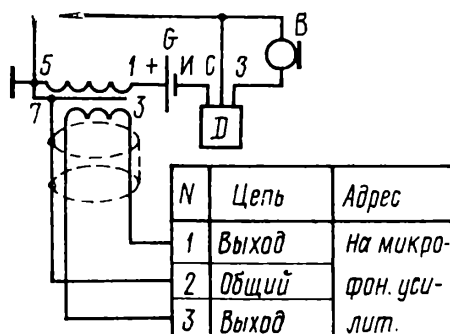
роны мембраны НЭ покрыт тонким слоем 8 алюминия, который покрывает плоскость опрессованной металлической втулки 5. К задней стороне НЭ прикреплен шайба 9, изготовленная из того же материала, что и НЭ. В шайбе имеется ряд отверстий 10. Между НЭ и шайбой 9 с помощью изоляционной шайбы 11 образуется тонкая щель 12 высотой 45 мкм. Обе шайбы и контактный лепесток 13 при-

Рис. 4.31. Схематический поперечный разрез капсуля микрофона МКЭ-9:

1 — мембрана; 2 — металлический слой на мембране; 3 — металлическое кольцо; 4 — неподвижный электрод; 5 — металлическая втулка; 6 — углубление в НЭ; 7 — отверстия в НЭ; 8 — металлический слой; 9 — шайба; 10 — отверстия в шайбе; 11 — шайба; 12 — щель; 13 — лепесток; 14 — винт; 15 — корпус; 16 — кольцо; 17 — гайка; 18 — прорезы в корпусе



креплены к НЭ винтом 14. Весь этот «пакет» деталей вкладывается в металлический корпус 15. Поверх НЭ накладывается изоляционное кольцо 16, образующее воздушный зазор, а затем кольцо 3 с мембраной и все перечисленные детали прижимаются к выступу корпуса 15 гайкой 17. Корпус 15 внизу имеет прорезы 18, через которые звуковое давление имеет доступ к задней стороне мембраны через отверстия 10 в шайбе 9, щель 12, отверстия 7 в НЭ. Корпус капсуля 15 через амортизационную прокладку закреплен к основанию 8 (рис. 4.30), которое крепится к основанию 9 верхнего сетчатого корпуса 5, в нижней части которого закреплена плата 10 с контактом 11 для соединения батареи питания с предварительным усилителем. Батарея питания помещается в кассете 12, предохраняющей детали микрофона от попадания на них щелочного электролита в случае вытекания его из корпуса элемента питания. Второй контакт батареи питания соединен через пружинный контакт с первичной обмоткой выходного трансформатора 4, вторичная обмотка которого соединена с выходным кабелем. Принципиальная электрическая схема микрофона приведена на рис. 4.32.



Поз. обозн.	Наименование	Кол.
G	Элемент АЗ16	1
B	Капсоль	1
L	Микросхема К513УЕ1А	1
T	Трансформатор ТВ-460	1
X	Соединитель ОНЦ-ВГ-2-3/16-В	1

Рис. 4.32. Схема принципиальная электрическая

Характеристика направленности микрофона МКЭ-9 в основном диапазоне частот близка к кардиоиде, т. е. зависимость чувствительности от угла падения звуковой волны выражается формулой

$$S_M = S_{M0}(1 + \cos \theta),$$

где $S_{\text{мо}}$ — чувствительность при угле падения звуковой волны 0° , В/Па, а Θ — угол падения звуковой волны, град.

Для обеспечения такой характеристики направленности акустико-механическая система электроакустического преобразователя микрофона сконструирована так, что звуковое давление имеет доступ к обеим сторонам мембраны, а наружный сдвиг фазы, который звуковая волна получает на пути от передней стороны мембраны до прорезей 18 в корпусе 15 (см. рис. 4.31), равен внутреннему сдвигу фазы, который звуковая волна получает на фазосдвигающей цепи акустической системы микрофона.

Фазосдвигающая цепь образуется сопротивлением трения воздуха и массой воздуха в щели между НЭ и шайбой, массой и сопротивлением отверстий в НЭ, гибкостью воздуха в углублении НЭ и массой и сопротивлением воздуха в зазоре между НЭ и мембраной.

Соотношение всех элементов акустико-механической системы микрофона обеспечивает высокие и стабильные электроакустические параметры микрофона.

Основные конструктивные параметры:

Мембрана:

материал	пленка Ф4МБ-2 сорт 1 ТУ 6-05-041-359—83
толщина, мкм	10

Металлический слой на мембране:

материал	алюминий А-00 ГОСТ 618—62
толщина, мкм	0,015
способ нанесения	вакуумное напыление

Воздушный зазор:

высота, мкм	30

Неподвижный электрод:

материал	фенопласт Э6-014-30
способ изготовления	прессование

Металлический слой на НЭ:

материал	алюминий А-00 ГОСТ 618—62
толщина, мкм	0,015
способ покрытия	вакуумное напыление

Предварительный усилитель:

коэффициент усиления	0,15
тип	ИС-К513УЕ1А К0348116 ТУ

Выходной трансформатор:

коэффициент трансформации	5,1
число витков:	
первичной обмотки	860
вторичной обмотки	150
провод:	
первичной обмотки, мм	ПЭТВ Ø 0,06
вторичной обмотки, мм	ПЭТВ Ø 0,08

Батарея питания:

элемент	316 1,5 В
ток потребления, мкА	20 ... 400

Кабель	КММ-1

КОНДЕНСАТОРНЫЙ ЭЛЕКТРЕТНЫЙ ОДНОСТОРОННЕ НАПРАВЛЕННЫЙ МИКРОФОН

МКЭ-271

Изготовитель: НПО «Монолит», г. Витебск.

Назначение: для записи и звукоусиления музыки и речи.

Технические условия: 19МО.81.005.

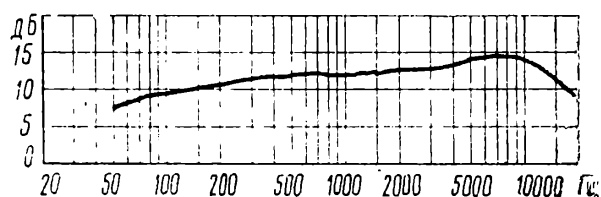
Гарантийный срок эксплуатации: 2,5 года.

Тип преобразования: конденсаторный электретный.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	50 ... 20 000
Чувствительность, мВ/Па, на частоте 1000 Гц	2
Неравномерность частотной характеристики чувствительности, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	14
Отклонение формы частотной характеристики чувствительности от типовой, дБ, не более	± 3
Средний перепад чувствительности «фронт-тыл», дБ, в диапазоне частот 250 ... 5000 Гц, не менее	16
Уровень эквивалентного звукового давления, дБ, обусловленный собственными шумами микрофона (по кривой А), не более	24
Модуль полного электрического сопротивления, Ом, на частоте 1000 Гц, не более	100 ± 20
Габариты, мм	$\varnothing 25 \times 205$
Масса, г (с кабелем), не более	230

Рис. 4.33. Типовая ЧХЧ микрофона МКЭ-271



Типовая ЧХЧ приведена на рис. 4.33,

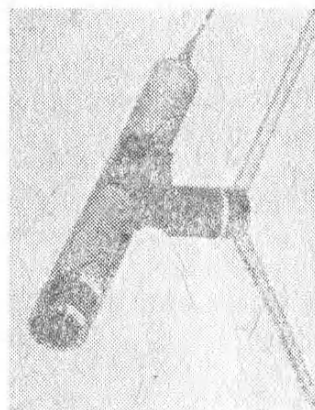
Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез конструкции микрофона приведены на рис. 4.34 и 4.35 соответственно.

Микрофон состоит из капсюля (электроакустического преобразователя) 1, предварительного усилителя с выходным трансформатором 2, двух батарей питания 3, передней перфорированной крышки 4, корпуса в виде гильзы 5, выходного кабеля 6 с микрофонным соединителем 7. Капсюль микрофона навинчивается на держатель 8. Держатель, в котором закреплен контакт 9, навинчивается на верхнее основание 10, которое скреплено с нижним основанием 11 с помощью полуобоймы 12. В полуобойме закреплена плата усилителя, трансформатор и держатели с пружинными контактами для батарей питания. К нижнему основанию с помощью гайки 13 крепится держатель кабеля 14. Гайка 13 служит также опорой гильзы-корпуса, которая к ней прижимается крышкой 4.

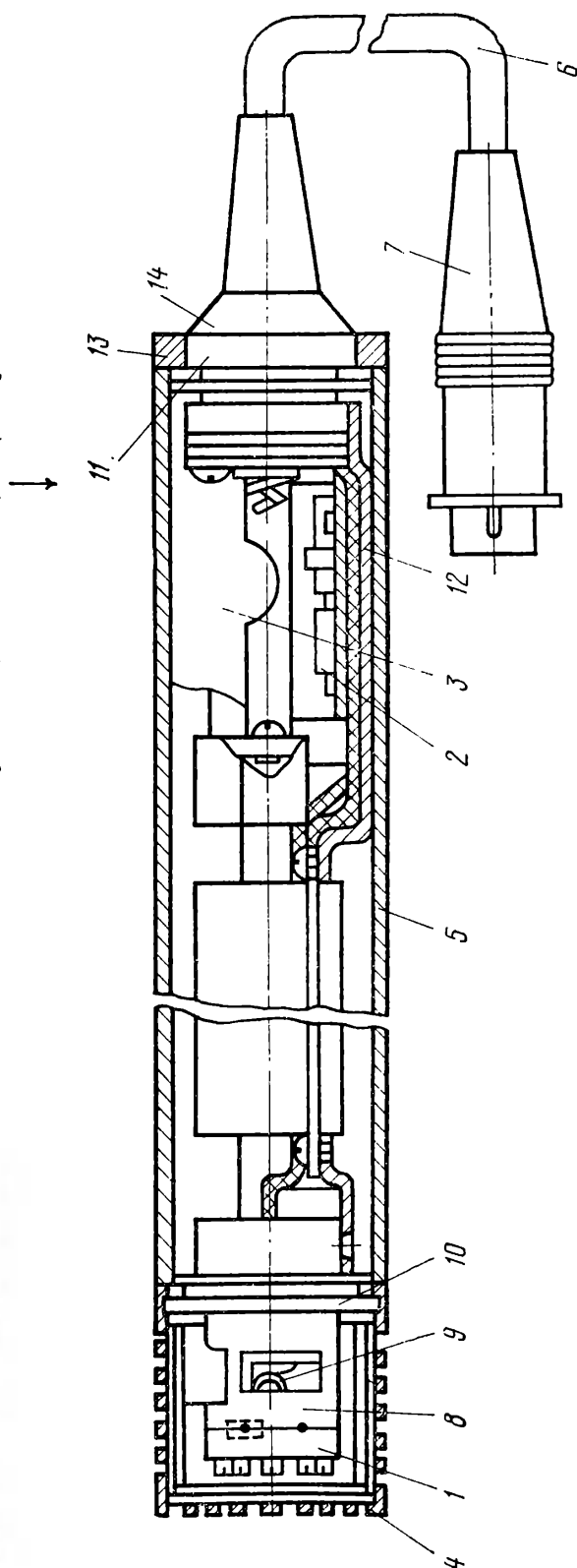
Капсюль микрофона, поперечный схематический разрез которого представлен на рис. 4.36, состоит из крышки 1, электретной мембраны 2, неподвижного электрода 3, обоймы 4, шайбы из спеченных медных шариков 5, запрессованной в обойму 6.

Электретная мембрана изготовлена из фторполимерной пленки, поляризованной и металлизированной с одной стороны. Неподвижный электрод 3 имеет вид стакана, дно которого обращено к мембране. Дно стакана перфорировано и металлизировано с обеих сторон. Неподвижный электрод изготовлен из мелкозернистой керамики и запрессован в фигурную металлическую обойму 4, к бортику которой с помощью металлической крышки 1, прижатой винтами 7, крепится предварительно растянутая мембрана, металлический слой на которой обращен к крышке 1. Крышка по периферии имеет отверстия. Высота воздушного зазора между мембраной и НЭ определяется расстоянием между плоскостью НЭ, обращенной к мембране, и плоскостью бортика обоймы 4, на которой лежит мембрана. Высота воздушного зазора строго регламентирована и обеспечивается технологически при запрессовке НЭ в обойму. Между НЭ и диском из медных шариков имеется полость 8. Диск из шариков является акустическим сопротивлением. Плость между НЭ и диском служит дополнительным свободным объемом воздуха для уменьшения сопротивления воздушного зазора при колебаниях мембраны.



← Рис. 4.34. Внешний вид микрофона МКЭ-271

Рис. 4.35. Схематический поперечный разрез микрофона МКЭ-271:
 1 — капсуля; 2 — предварительный усилитель; 3 — батареи питания; 4 —
 передняя крышка; 5 — корпус; 6 — кабель; 7 — соединитель; 8 — держа-
 тель; 9 — контакт; 10 — верхнее основание; 11 — нижнее основание; 12 —
 полуобойма; 13 — гайка; 14 — держатель кабеля



Капсюль микрофона представляет собой конденсатор с воздушным зазором, одной из обкладок которого является металлический слой на мембране, контакт с которым осуществляется через металлическую крышку 1 и обойму 4. Второй обкладкой конденсатора является металлический слой на НЭ со стороны мембраны, контакт с которым осуществляется через металлизацию отверстий в НЭ и металлический слой с тыловой стороны НЭ, с которым с по-

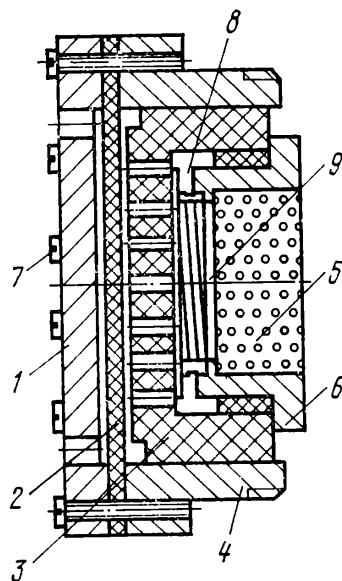


Рис. 4.36. Схематический поперечный разрез капсюля микрофона МКЭ-271:

- 1 — крышка; 2 — мембрана;
3 — неподвижный электрод;
4 — обойма; 5 — шайба;
6 — обойма; 7 — винт
8 — полость; 9 — пружина

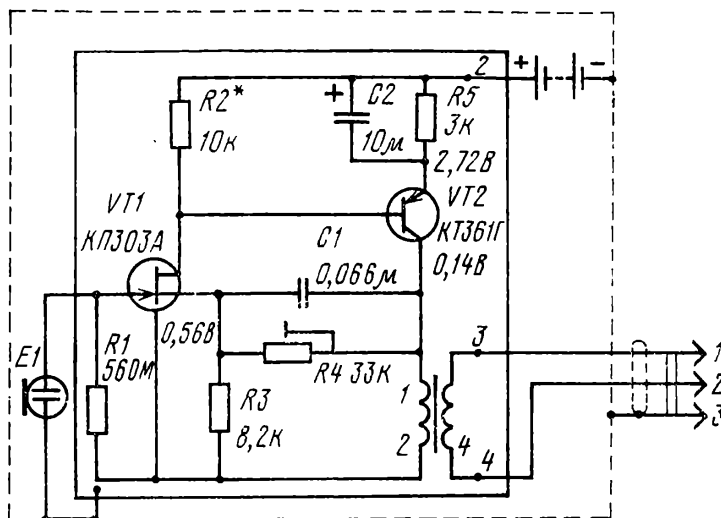


Рис. 4.37. Схема принципиальная электрическая микрофона МКЭ-271

мощью пружины 9 контактирует металлическая обойма 6 (см. рис. 4.36). Контакт обоймы с затвором полевого транзистора предварительного усилителя осуществляется через контакт 9 (см. рис. 4.35).

Капсюль состоит из механической системы — мембраны и акустической системы, воздушного зазора между мембраной и НЭ, отверстий в НЭ, полости 8 (между НЭ и шайбой 6) и шайбы 5. Конструкция капсюля и прорезы в передней крышке микрофона 4 обеспечивают наличие двух акустических входов, т. е. доступ звукового давления как к передней стороне мембраны, так и к задней. При этом звуковая волна, пройдя по воздуху расстояние d от передней стороны мембраны до прорезов в держателе капсюля, претерпевает «наружный» сдвиг фазы $\varphi = \omega d / c_0$, где c_0 — скорость звука.

Пройдя через все элементы капсюля (шайбу из шариков, полость, отверстие в НЭ и воздушный зазор), звуковая волна претерпевает «внутренний» сдвиг фазы. При этом параметры акустической системы микрофона подобраны так, что «внешний» сдвиг фазы звуковой волны равен «внутреннему» сдвигу фазы, поэтому частотная характеристика направленности близка к кардиоиде и ЭДС на выходе микрофона в зависимости от угла падения звуковой волны будет $S_m = S_{m0}(1 + \cos \Theta)$, где Θ — угол падения звуковой волны, град; S_{m0} — чувствительность микрофона при угле падения звуковой волны 0° , В/Па.

Принципиальная электрическая схема показана на рис. 4.37.

Основные конструктивные параметры:

Мембрана:

материал	пленка Ф4МБ-2 сорт 1
	ТВ 6-05-041-359—83
толщина, мкм	10

Металлический слой на мембране:

материал	алюминий А-00 ГОСТ 618—62
толщина, мкм	0,015

способ нанесения	вакуумное напыление
Воздушный зазор:	
высота, мкм	30
Неподвижный электрод:	
материал	керамика
способ изготовления	прессование с последующим обжигом
Металлический слой на мембране:	
материал	алюминий А-00 ГОСТ 618—62
толщина, мкм	0,015
способ нанесения	вакуумное напыление
Предварительный усилитель:	
коэффициент усиления	0,3
тип полевого транзистора	КП303А
тип транзистора в корректирующем контуре усилителя	КТ361Г
трансформатор	ТСН1-1
Батарея питания (2 шт.):	
элемент	332-1
ток потребления, мкА	130 ... 150
Кабель	КММ-1

5. Головные широкополосные стереофонические телефоны

Телефоном называется «электроакустический преобразователь, с помощью которого электрические сигналы преобразуются в акустические колебания, предназначенный для работы в условиях акустической связи с ухом» [5.1].

Головным телефоном называется один или два телефона на оголовье.

Стереофоническим называется двухканальный головной телефон, предназначенный для индивидуального прослушивания стереофонических записей.

Головные стереофонические телефоны, благодаря высокому качеству звуковоспроизведения и удобству эксплуатации, получили широкое распространение в многочисленных областях техники. Наибольшее применение они нашли среди любителей звукозаписи для индивидуального прослушивания стереофонических музыкальных программ. Широко применяются телефоны и для учебных целей, а также для контроля записи звуковых программ в кино, телевидении и радиовещании.

Настоящий раздел справочника преследует цель ознакомить широкий круг любителей и специалистов с принципами преобразования, основными элементами конструкции и техническими характеристиками промышленных моделей бытовых отечественных широкополосных стереофонических телефонов.

5.1. Основные элементы конструкции

Упрощенная конструкция головного широкополосного стереофонического телефона показана на рис. 5.1. Стереотелефон состоит из двух телефонов, каждый из которых включает в себя преобразователь 1, заключенный в пластмассовый корпус 2, амбушюр 3, оголовье 4, кабель 5 и соединитель 6. Преобразователь является основной частью сложной акустико-механической системы телефона, включающей корпус и амбушюр. *Корпус* предназначен для защиты преобразователя телефона от повреждений и для закрепления оголовья (при его наличии). *Амбушюром* называется деталь телефона, обеспечивающая акустическую связь телефона с ухом. *Оголовье* предназначено для соединения двух телефонов и закрепления их на голове слушателя.

Современные стереотелефоны используют преобразователи трех типов: электродинамические, электростатические и пьезоэлектрические. В свою очередь, электродинамические преобразователи делятся на две группы: катушечные, цилиндрическая катушка которых находится в воздушном зазоре магнитной системы, и орто- и изодинамические. Катушечные преобразователи имеют двух видов:

с миниатюрной магнитной системой и легкой подвижной системой;

на основе головок громкоговорителей.

Схематический поперечный разрез электродинамического катушечного преобразователя с легкой подвижной системой показан на рис. 5.2. Преобразователь состоит из магнитной и подвижной систем. Магнитная система включает в себя кольцевой или кернавой постоянный магнит 1 и магнитопровод, который представляет собой стальной стакан 2, ко дну которого приклеен магнит, верхний фланец 3 и полюсный наконечник 4. Между внутренним диаметром фланца и полюсным наконечником имеется равномерный кольцевой воздушный зазор, в котором с помощью магнита создается постоянное магнитное поле. Подвижная система состоит из диафрагмы 5, изготовленной из тонкой полиэтилентерефталатной или поликарбонатной пленки, и бескаркасной звуковой катушки 6, приклеенной к диафрагме. Подвижная система приклеивается так, чтобы катушка находилась в середине зазора магнитной цепи. Магнитные силовые линии в зазоре направлены радиально, поэтому при подведении к звуковой катушке напряжения в ней возникает сила, вызывающая изменение давления в полости уха с частотой колебания диафрагмы.

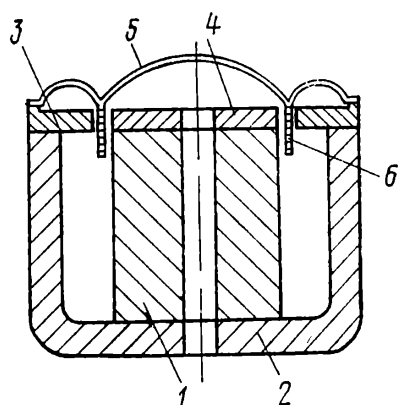


Рис. 5.2. Схематический поперечный разрез электродинамического катушечного телефона с легкой подвижной системой:

1 — магнит; 2 — стакан; 3 — верхний фланец; 4 — полюсный наконечник; 5 — диафрагма; 6 — звуковая катушка

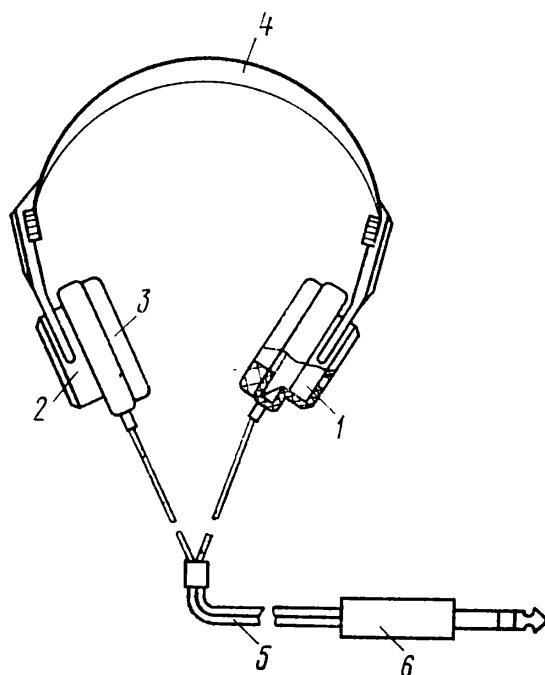


Рис. 5.1. Упрощенная конструкция головного стереофонического телефона:

1 — преобразователь; 2 — корпус; 3 — амбушюр; 4 — оголовье; 5 — кабель; 6 — соединитель

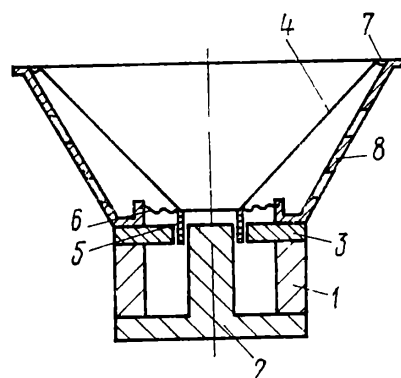


Рис. 5.3. Схематический поперечный разрез электродинамического катушечного телефона на основе головки громкоговорителя:

1 — магнит; 2 — нижний фланец с кернам; 3 — верхний фланец; 4 — диффузор; 5 — звуковая катушка; 6 — центрирующая шайба; 7 — гофрированный подвес; 8 — диффузордержатель

Схематический поперечный разрез преобразователя телефона на основе головки громкоговорителя приведен на рис. 5.3.

Головка громкоговорителя электродинамического типа включает в себя магнитную и подвижную системы. Магнитная система состоит из кольцевого постоянного магнита 1, нижнего фланца с керном 2 и верхнего фланца 3. Подвижная система состоит из диффузора 4, приклеенной к нему звуковой катушки 5, центрирующей шайбы 6 и гофрированного подвеса 7. Диффузородержатель 8 соединяет обе части головки. Диффузор и центрирующая шайба приклеиваются к диффузородержателю так, что звуковая катушка находится в середине зазора между керном и верхним фланцем. Подвижная система преобразователей электродинамических телефонов на основе головок громкоговорителей значительно тяжелее подвижной системы преобразователей катушечных телефонов с легкой подвижной системой. Преобразователи данной конструкции имеют большие нелинейные искажения и по субъективной оценке качества звучания уступают телефонам с легкой подвижной системой.

Особенность преобразователей второй группы (ортодинамических и изодинамических) состоит в том, что плоский проводник, по которому протекает ток звуковой частоты, нанесен почти на всю поверхность плоской натянутой мембраны, расположенной между двумя плоскими магнитами. Поэтому сила, действующая на мембрану, распределяется равномерно по всей ее поверхности, что обеспечивает синфазные колебания мембраны.

Ортодинамические преобразователи имеют круглую, слегка гофрированную мембрану с нанесенным на ее поверхность с одной или с обеих сторон плоским проводником, имеющим вид спирали, состоящей из нескольких секций с чередующимся направлением витков. Мембрана натянута и закреплена по периферии между двумя круглыми магнитами с отверстиями, расположенными на нескольких концентрических диаметрах. Полярность кольцевых зон магнита между рядами отверстий чередуется. Схематический поперечный разрез ортодинамического телефона представлен на рис. 5.4.

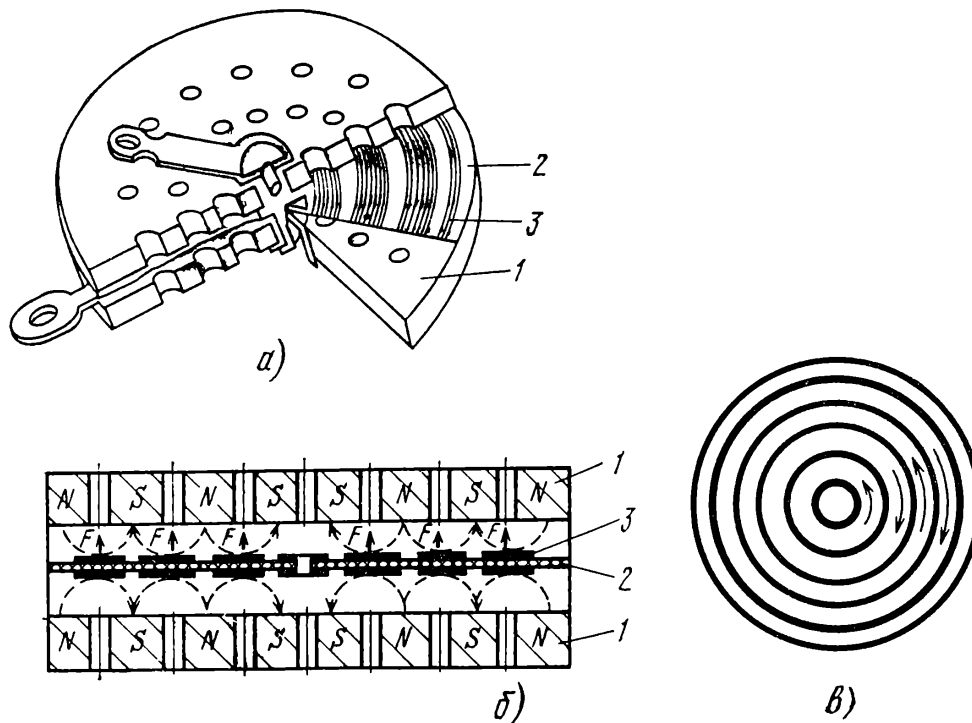


Рис. 5.4. Схематический поперечный разрез ортодинамического преобразователя:

а) конструкция ортодинамического преобразователя:

1 — магнит; 2 — мембрана; 3 — проводник;

б) расположение полюсов магнитов:

1 — магнит; 2 — мембрана; 3 — проводник;

в) конфигурация плоского проводника на мембране

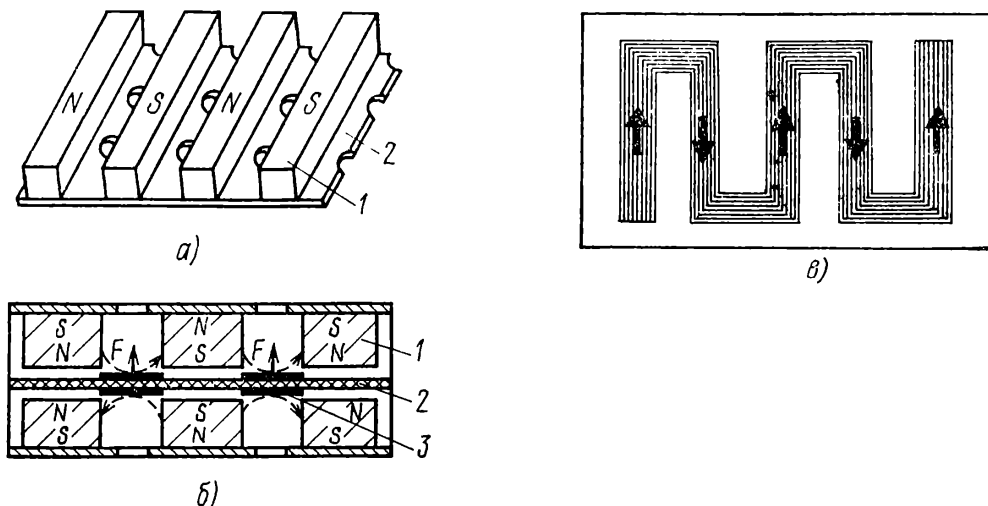


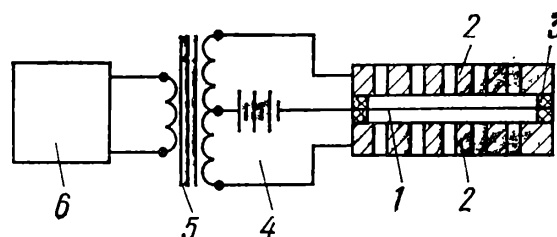
Рис. 5.5. Схематический поперечный разрез изодинамического преобразователя:
 а) конструкция магнитной системы:
 1 — магнит; 2 — пластина;
 б) расположение полюсов магнитов:
 1 — магнит; 2 — мембрана; 3 — проводник;
 в) конфигурация плоского проводника на мембране

В изодинамическом преобразователе проводник расположен на мембране в виде меандра. Магнитная система состоит из магнитных стержней, намагниченных в поперечном направлении с чередующейся полярностью. Проводники расположены на мембране между магнитами, т. е. в поле рассеяния магнитной цепи. Схематический поперечный разрез изодинамического преобразователя представлен на рис. 5.5.

Схематический поперечный разрез электростатического преобразователя показан на рис. 5.6. Преобразователь содержит мембрану 1 из металлизированной полимерной пленки, расположенной между двумя перфорированными металлическими электродами 2. Между неподвижными электродами и

Рис. 5.6. Принцип действия электростатического преобразователя:

1 — мембрана ; 2 — неподвижный электрод;
 3 — прокладка; 4 — источник постоянного напряжения;
 5 — повышающий трансформатор;
 6 — усилитель



мембраной расположены две прокладки 3, обеспечивающие воздушный зазор для свободного движения мембраны. На мембрану подается постоянное напряжение поляризации величиной в несколько сот вольт. При подаче на неподвижные электроды напряжения звуковой частоты мембрана начинает совершать колебания. Движение всех точек мембраны происходит синфазно, так как сила, действующая на мембрану, равномерно распределена по всей ее поверхности. Электростатические телефоны имеют очень высокое качество звучания, но они имеют сложную конструкцию, так как содержат источник высокого напряжения поляризации 4 и повышающий трансформатор 5.

Разновидностью электростатических преобразователей являются электретные, отличающиеся тем, что в них в качестве мембраны используется полимерная пленка, способная длительное время сохранять электрический заряд, вследствие чего не требуется внешнего источника постоянного напряжения. На поверхность электретной пленки методом напыления наносится металлический слой, выполняющий роль подвижного электрода. На нем индуцируется заряд со знаком, противоположным примыкающей к нему поверхности пленки. Подвижный электрод через сопротивление R соединен с неподвижным электродом. На

неподвижном электроде скапливается заряд, равный по величине и обратный по знаку заряду подвижного электрода. В воздушном зазоре между неподвижным электродом и электретом возникает постоянное электрическое поле (рис. 5.7).

В пьезоэлектрических преобразователях телефонов используется принцип обратного пьезоэффекта [5.2]. При подведении к материалу, обладающему пьезоэлектрическими свойствами, переменного напряжения, материал претерпевает растяжения и сжатия, т. е. деформируется в соответствии с подводимым напряжением. В конструкциях телефонов в качестве материала для мембраны используют ориентированную пленку на основе поливинилиденфторида, которая после поляризации в сильном электрическом поле приобретает пьезоэлектрические свойства. Для использования в качестве пьезоэлемента плен-

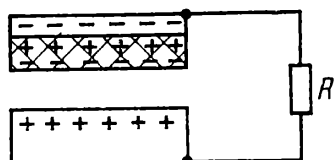


Рис. 5.7. Схема распределения зарядов в электретном преобразователе

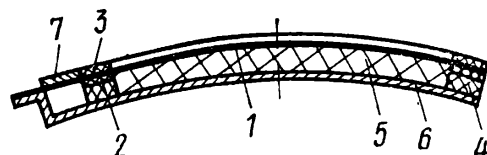


Рис. 5.8. Схематический поперечный разрез пьезоэлектрического преобразователя:

1 — мембрана; 2 — картонная рамка; 3, 4 — рамки; 5 — пенополиуретан; 6, 7 — контактные пластины

ку металлизуют с обеих сторон. Поливинилиденфторид представляет собой синтетическую смолу с высокой степенью полимеризации и кристаллизации. Пьезоэлектрические свойства пленки получает путем вытягивания вблизи температуры размягчения и поляризации при воздействии сильного электрического поля. Поливинилиденфторид также применяется в качестве электрета, однако разница между пьезоэлементом и электретом заключается в том, что электрический заряд электрета создается только на его поверхности, тогда как пьезоэлектрические свойства вещества обусловлены внутренней молекулярной деформацией, поэтому свойства электретов зависят от влажности и температуры окружающей среды, а свойства пьезоэлемента стабильны. Пьезоэлемент из поливинилиденфторидной пленки может работать в широком диапазоне частот и пригоден для высококачественного звуковоспроизведения.

На рис. 5.8 приведен схематический поперечный разрез пьезопленочного преобразователя. Мембрана 1 приклеена к картонной рамке 2 и помещена между двумя пластмассовыми прямоугольными рамками 3 и 4. В рамку 4 вкладывается кусок пенополиуретана прямоугольной формы 5. Сигналы снимаются с обеих сторон металлизированной поверхности мембраны с помощью контактных пластин 6 и 7. Детали преобразователя имеют радиусный изгиб, необходимый для обеспечения симметричного колебания мембраны в поперечном ее направлении. При подведении к металлизированным поверхностям мембраны переменного напряжения звуковой частоты пленка претерпевает растяжения и сжатия, что вызывает колебания мембраны в направлении, перпендикулярном ее поверхности. При этом сила, действующая на мембрану, распределена по всей ее поверхности, что приводит к синфазным колебаниям отдельных ее участков. Телефоны с пьезоэлектрическими преобразователями очень просты по конструкции и имеют высокое качество звучания, трудность заключается в разработке пьезопленки с величиной пьезомодуля, необходимой для обеспечения требуемого уровня звукового давления телефона.

По принципу акустической нагрузки, т. е. акустической связи телефона с ухом слушателя, телефоны разделяются на два типа: закрытые и открытые. *Закрытые* телефоны имеют кожаные амбушюры и корпус без отверстий, т. е. они нагружены на замкнутый объем. В зависимости от формы амбушюра закрытые телефоны могут быть либо охватывающими, либо прижимными. Ох-

в а т ы в а ю щ и м называется телефон, амбушюр которого охватывает ушную раковину и прижимается к голове. П р и ж и м н ы м называется телефон, прижимаемый снаружи к ушной раковине. *Открытыми* называются телефоны, электроакустический преобразователь которых сообщается с открытым пространством как со стороны уха, так и с обратной стороны. Эта связь с передней стороны обеспечивается пористым амбушюром, а сзади — отверстиями в магнитопроводе и корпусе телефона. К этому же типу относятся телефоны, вкладываемые в ушную раковину и удерживающиеся в ней с помощью амбушюра либо оголовья. Каждый тип конструктивного оформления телефонов имеет свои преимущества и недостатки.

Закрытые охватывающие телефоны почти полностью изолируют слушателя от окружающей среды. Это явление действует на слушателя отрицательно и вызывает у него быструю утомляемость, которая усугубляется еще двумя причинами, вызывающими дискомфортность: это чувство «давления на уши», возникающее из-за герметичности объема под амбушюрами и давления амбушюров на голову, которое трудно уменьшить, так как при этом может нарушаться герметичность и эффективность воспроизведения нижних частот. Уменьшить прижим охватывающих телефонов, не нарушая при этом герметичности объема, можно, используя специальный мягкий амбушюр и оголовье с шарнирным устройством, обеспечивающим плотное прилегание амбушюра к голове. Амбушюры отечественных охватывающих телефонов, перечисленных в справочнике, не обладают достаточной мягкостью и эластичностью, позволяющей ослабить прижим оголовья. Кроме эргономических недостатков конструкция закрытых охватывающих телефонов не позволяет обеспечить хорошее воспроизведение высоких частот и получить равномерную ЧХЗД в среднечастотном диапазоне из-за возникновения продольных и поперечных стоячих волн, образующихся в объеме под амбушюром. Неравномерность ЧХЗД можно отчасти уменьшить пористым вкладышем в объем под амбушюром, но при этом несколько ухудшится воспроизведение высоких частот.

Прижимные закрытые телефоны не вызывают у слушателя чувство оторванности от окружающей среды, так как объем под амбушюром, вследствие сложной конфигурации ушной раковины, не может быть герметичным. Однако это в свою очередь уменьшает эффективность воспроизведения низких частот. Неудовлетворительные эргономические показатели закрытых телефонов, а также общая тенденция к уменьшению размеров и облегчению веса звуковоспроизводящей аппаратуры привели к широкому распространению открытых головных телефонов для прослушивания записей от бытовой радиоаппаратуры. Однако в некоторых случаях, например для контрольного прослушивания при записи магнитных фонограмм, а также для учебных целей с тем, чтобы сидящие рядом учащиеся не мешали друг другу, по-прежнему широко используются охватывающие телефоны.

Открытые телефоны, имеющие по сравнению с закрытыми значительно меньшие размеры и массу, используются, как правило, для работы от малогабаритной носимой звуковоспроизводящей аппаратуры. Вследствие малых размеров преобразователя и применения пористого пенополиуретанового амбушюра, малогабаритные телефоны не могут обеспечить высококачественного воспроизведения низких частот. Конструкция полукрытых телефонов, имеющих амбушюры из плотного эластичного материала, оптимально сочетает в себе достоинства вышеперечисленных типов телефонов.

5.2. Основные характеристики. Методы измерений

Минимальные требования к электроакустическим параметрам стереотелефонов категории HI-FI, методы их измерения и оценки качества звучания изложены в международных документах МЭК — публикации 268.4.7 [5.3], 581.4.10 [5.4], 268.4.13 [5.5] соответственно.

Качество воспроизведения различных звуковых программ через стереотелефоны зависит от вносимых ими линейных и нелинейных искажений. Основным критерием линейных искажений является форма амплитудно-частотной характеристики звукового давления или уровня звукового давления (ЧХЗД), развиваемого телефоном. Под *амплитудно-частотной характеристикой звукового*

давления понимается зависимость от частоты амплитуды звукового давления, развиваемого телефоном либо на входе слухового канала, либо на барабанной перепонке, при подведении к телефону напряжения постоянного значения синусоидальной формы или полосового шума. Под *уровнем звукового давления* понимается двадцать десятичных логарифмов отношения модуля звукового давления к давлению $2 \cdot 10^{-5}$ Па.

Измерение амплитудно-частотной характеристики звукового давления или уровня звукового давления телефонов производится с помощью установки «Искусственное ухо» (ИУ). Конструкция и параметры ИУ соответствуют требованиям МЭК публикация 318 [5.6]. Схематический поперечный разрез ИУ представлен на рис. 5.9,а. «Искусственное ухо» представляет собой камеру,

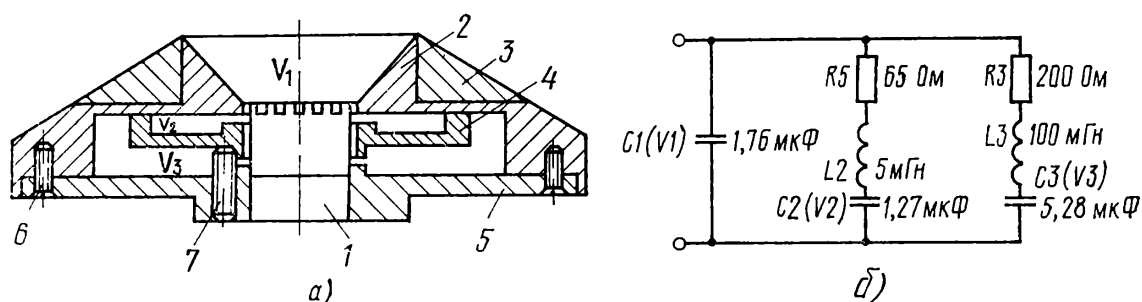


Рис. 5.9. Схематический поперечный разрез установки «Искусственное ухо» (а) и его электрическая эквивалентная схема (б):

1 — измерительный микрофон; 2 — входная камера; 3 — конусное адаптерное кольцо; 4 — камера; 5 — основание; 6 — крепежные винты; 7 — регулировочные винты

состоящую из трех полостей, соединенных между собой через узкие щели и отверстия. Объемы полостей соответственно равны: $V_1 = 2,5 \text{ см}^3$, $V_2 = 1,8 \text{ см}^3$, $V_3 = 7,5 \text{ см}^3$. В ИУ входит измерительный конденсаторный микрофон (приемник звукового давления). Эквивалентная электрическая схема ИУ показана на рис. 5.9,б. Модуль полного входного сопротивления ИУ в диапазоне частот 50 ... 10 000 Гц соответствует модулю входного сопротивления среднего человеческого уха. Охватывающие, прижимные и вкладные телефоны по-разному устанавливаются на адаптерное кольцо ИУ. Способы установки телефонов показаны на рис. 5.10.

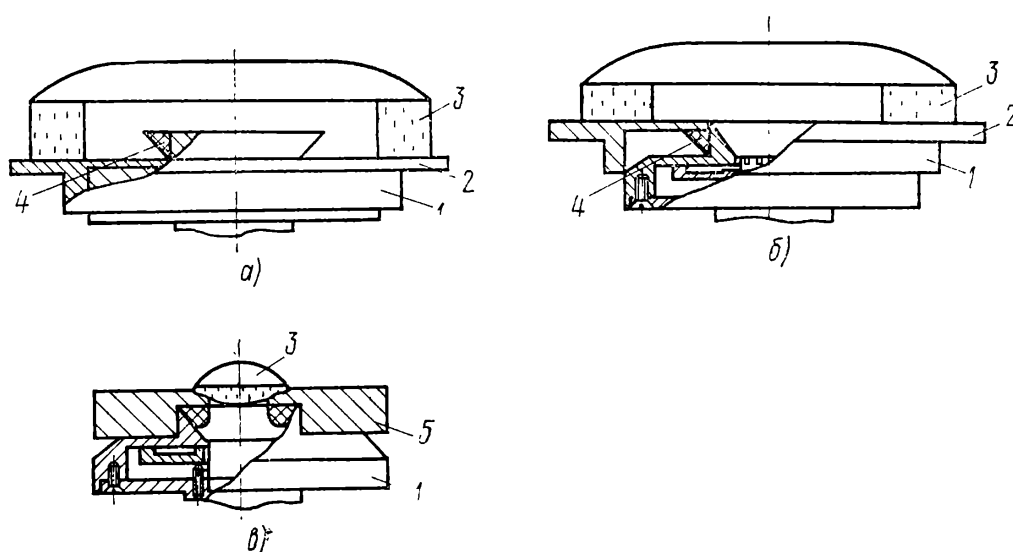


Рис. 5.10. Способы установки телефонов на «Искусственное ухо»: а) установка охватывающих телефонов; б) установка прижимных телефонов; в) установка вкладных телефонов:

1 — «Искусственное ухо»; 2 — плоское адаптерное кольцо; 3 — телефон; 4 — конусное адаптерное кольцо; 5 — насадка

Измерение ЧХЗД производится по структурной схеме, показанной на рис. 5.11,а. Синусоидальный сигнал от генератора 2 подается на испытуемый телефон 5, установленный на входе ИУ. Контроль подводимого напряжения осуществляется с помощью вольтметра 4. Звуковое давление, развиваемое

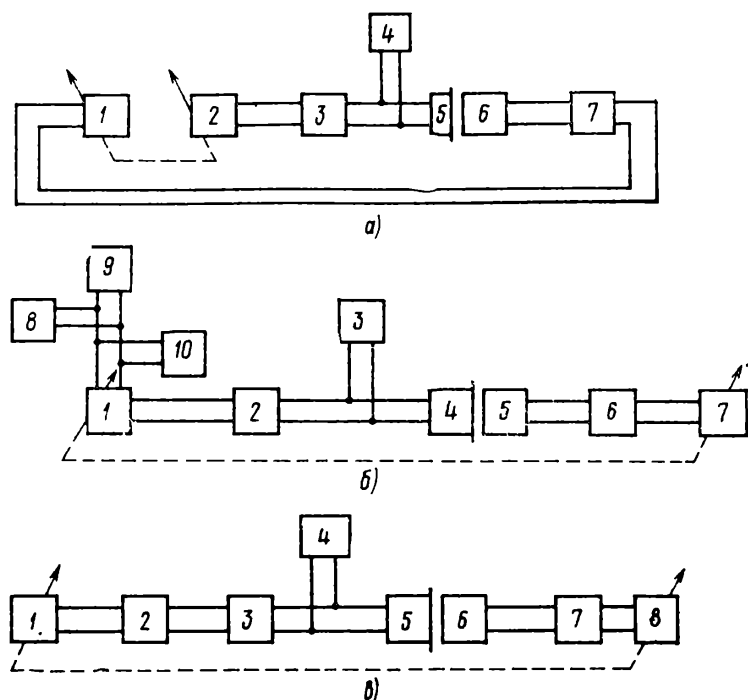


Рис. 5.11. Схема измерения частотной характеристики звукового давления телефона: а) на синусоидальном сигнале:

1 — регистрирующее устройство; 2 — генератор ГНИ; 3 — усилитель мощности; 4 — электронный вольтметр; 5 — телефон; 6 — «Искусственное ухо»; 7 — микрофонный усилитель

б) на частотно-модулированном сигнале:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности; 3 — вольтметр; 4 — телефон; 5 — «Искусственное ухо»; 6 — микрофонный усилитель; 7 — регистрирующее устройство; 8 — вольтметр; 9 — генератор ГНИ; 10 — частотомер

в) на шумовом сигнале:

1 — генератор шума; 2 — фильтр; 3 — усилитель мощности; 4 — вольтметр; 5 — телефон; 6 — «Искусственное ухо»; 7 — микрофонный усилитель; 8 — регистрирующее устройство

телефоном в камере ИУ, преобразуется микрофоном в напряжение, которое усиливается микрофонным усилителем 7 и регистрируется на самописце 1. Запись производится в логарифмическом масштабе при постоянстве напряжения на входе телефона. Запись ЧХЗД можно производить и при подведении шумового сигнала.

Форма ЧХЗД телефонов при измерении синусоидальным сигналом искажается за счет появления пиков и провалов в высокочастотной области из-за возникновения стоящих волн в ИУ или в объеме амбушюра (у телефонов закрытого типа) на частотах, где длина волны становится сравнимой с внутренним диаметром амбушюра или расстоянием между излучающей поверхностью телефона и мембраной микрофона ИУ. Сгладить форму кривой ЧХЗД можно, если производить измерения на частотно-модулированном или шумовом сигнале.

Схема измерения частотной характеристики звукового давления телефона при подведении частотно-модулированного сигнала показана на рис. 5.11.б. На телефон подают частотно-модулированный сигнал и на частоте 500 Гц выставляют напряжение значением, соответствующим уровню звукового давления 94 дБ. С генератора 9 подают на управляющий вход генератора 1 напряжение, частота которого ниже нижней граничной частоты телефона, а пиковое значение напряжения вычисляют по формуле

$$U = 2 \lg f_1/f_0, \quad (5.1)$$

где f_0, f_1 — частоты, отличающиеся друг от друга на октаву или на треть октавы, Гц.

При усреднении в третьоктаве действующее значение управляющего (моделирующего) напряжения равно 0,07 В, а в октаве 0,21 В.

Схема измерения ЧХЗД телефонов при подведении шумового сигнала показана на рис. 5.11, в. С шумового генератора 1 на вход полосового фильтра 2 подаются розовый шум. Сигнал с усилителя мощности 3 поступает на телефон 5. Контроль подводимого напряжения осуществляется вольтметром 4. Телефон установлен на ИУ 6. Звуковое давление, развиваемое телефоном, преобразуется микрофоном ИУ в напряжение, усиленное микрофонным усилителем и регистрируется самописцем 8. ЧХЗД усредняется в октавном или третьоктавном диапазоне.

Уровень звукового давления определяется по ЧХЗД на частоте 500 Гц по формуле

$$L = 20 \lg U / M_{\text{ИУ}} \cdot K, \quad (5.2)$$

где U — напряжение, регистрируемое самописцем, мВ; $M_{\text{ИУ}}$ — чувствительность ИУ, мВ/Па, K — коэффициент усиления микрофонного усилителя.

Кроме уровня звукового давления по записанной кривой можно определить неравномерность ЧХЗД и среднее звуковое давление в заданном диапазоне частот.

Неравномерность ЧХЗД — это разность между максимальным и минимальным значениями уровней звукового давления в номинальном диапазоне частот

$$N = 20 \lg U_{\text{max}} / U_{\text{min}}, \quad (5.3)$$

где $U_{\text{max}}, U_{\text{min}}$ — напряжение на выходе ИУ, соответствующее максимальному и минимальному уровню звукового давления в номинальном диапазоне частот, мВ.

Номинальный диапазон частот — это диапазон частот, устанавливаемый изготовителем, в котором выполняются все технические требования, заложенные в научно-технической документации на телефон.

Среднее звуковое давление в заданном диапазоне частот

$$p_{\text{ср}} = \sum_{i=1}^{i=n} a_i p / n, \quad (5.4)$$

где a_i — коэффициент, определяющий, во сколько раз звуковое давление, развиваемое телефоном на заданной частоте, больше или меньше 1 Па; p — звуковое давление, равное 1 Па; n — число частот, выбранных в данном диапазоне.

Разность уровней звукового давления между правым и левым телефоном пары

$$\Delta N = 20 \lg p_{\text{ср.пр}} / p_{\text{ср.л}}, \quad (5.5)$$

При установившемся производстве и строгом соблюдении технологии изготовления стереофонических телефонов, качество звучания которых отрабатывается на стадии изготовления опытной партии, а следовательно, и устанавливается тенденция ЧХЗД, требования к неравномерности ЧХЗД заменяются требованиями на отклонения от типовой ЧХЗД. Типовая ЧХЗД является средней ЧХЗД данной модели телефона. При расчете типовой ЧХЗД поле допусков задается так, чтобы отклонение от нее не оказывало существенного влияния на качество звучания телефона. Конструкция и акустические свойства установки «Искусственное ухо» лишь приблизительно соответствуют условиям размещения телефона на человеческом ухе, в связи с этим корреляция между результатами измерений на ИУ и субъективной оценкой качества звучания относительно мала.

В связи с этим Международный стандарт МЭК, публикация 581, часть 10, а также стандарт ФРГ ДИН 45 500, ч. 1 и 2, [5.7], рекомендуют определять ЧХЗД стереотелефонов методом сравнения громкости в свободном звуковом поле сигналов от громкоговорителя и телефонов, надетых на уши эксперта.

Сравнение громкости производится в специально оборудованной звукозаглушенной камере. Схема измерения ЧХЗД телефонов в свободном поле методом сравнения громкостей приведена на рис. 5.12.

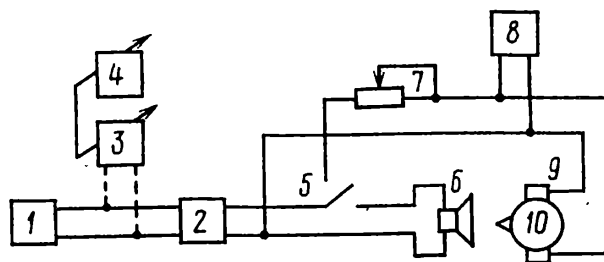


Рис. 5.12. Схема измерения частотной характеристики звукового давления телефона в свободном поле методом прямого сравнения громкости:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности; 3 — генератор розового шума; 4 — переключаемый узкополосный фильтр; 5 — переключатель; 6 — измерительный громкоговоритель; 7 — регулятор уровня; 8 — вольтметр; 9 — телефон; 10 — эксперт

В рабочую точку, расположенную на расстоянии 2 м от рабочей плоскости громкоговорителя по его рабочей оси, устанавливают измерительный микрофон и градуируют громкоговоритель при подведении к нему испытательного сигнала. Фиксируют те значения подводимых напряжений сигнала, при которых с выхода микрофона регистрируют величину напряжения, соответствующего испытательному уровню звукового давления, равному 70 дБ. Измерения повторяют несколько раз и определяют среднее арифметическое значение величин напряжений, подводимых к громкоговорителю. Эти напряжения служат градуировочной кривой измерительного громкоговорителя.

Затем в свободном поле (заглушенной камере) размещают эксперта так, чтобы геометрический центр его головы совпадал с рабочей точкой. Эксперт попеременно прослушивает сигнал от громкоговорителя и от телефона. На громкоговоритель на каждой частоте (полосе частот) подают напряжение, которое должно обеспечивать уровень звукового давления в рабочей точке 70 дБ. На телефон подают напряжение со значением, обеспечивающим минимальное различие уровней громкости, полученных воздействием звукового давления от громкоговорителя и от телефона. В диапазоне частот 20... 630 Гц используется синусоидальный сигнал, а в диапазоне частот 630... 20 000 Гц третьоктавные полосы розового шума. Эксперт прослушивает цикл тестов-сигналов в следующей последовательности: частоту испытательного сигнала увеличивают от 630 до 20 000 Гц, далее уменьшают от 20 000 до 20 Гц, затем сигнал увеличивают от 20 до 630 Гц. Экспертизу проводят с участием 8 экспертов.

За результат измерений принимают *чувствительность телефона по свободному полю*:

$$M = p/U_{\text{ср}}, \quad (5.6)$$

где p — звуковое давление, создаваемое измерительным громкоговорителем на расстоянии 2 м от рабочей точки, Па; U — величина напряжения, подводимого к телефону, равная среднеарифметическому по показаниям 8 экспертов, В.

Кроме прямого метода сравнения громкости используется еще метод замещения, в котором вместо громкоговорителя применяется головной телефон, отградуированный по свободному полю. Методика измерения аналогична методике прямого измерения. Эксперт, попеременно надевая эталонные и испытуемые телефоны, добивается равенства громкостей обоих телефонов, регулируя подводимые напряжения к испытуемому телефону. К эталонному телефону подводят напряжения, величины которых были установлены при сравнении последних с громкоговорителем в свободном поле. К испытуемому телефону подводят напряжение, при котором обеспечивается равногромкое звучание испытуемого телефона с эталонным.

В литературе, посвященной широкополосным стереотелефонам, приводятся результаты измерения ЧХЗД с помощью зонда. При этом зонд, т. е. измеритель-

ный микрофон с насадкой, представляющей собой тонкую трубку, плотно прилегающую к приемной части микрофона, помещается у входа в слуховой канал испытуемого, между амбушюром телефона и выемкой ушной раковины. Измерения ЧХЗД производятся по структурной схеме рис. 5.11,а, где установка ИУ заменяется естественным ухом человека. Немецкий стандарт ДИН 45 619, часть 3 [5.8], рекомендует измерять ЧХЗД стереотелефонов методом сравнения величин сигналов, поступающих в слуховой канал испытуемого от громкоговорителя и телефона. Измерения производят с помощью зонда в диффузном поле. Диффузным полем называется область звукового поля, создаваемого многократными отражениями от ограничивающих поверхностей в замкнутом объеме, в которой среднее по времени значение квадрата звукового давления одинаково [5.4].

Измерение ЧХЗД в диффузном поле, так же как и в свободном, может производиться двумя методами. Прямой метод основан на сравнении звуковых давлений, создаваемых в слуховом канале эталонным звуковым полем и головным телефоном (рис. 5.13). Косвенный метод использует вместо звукового по-

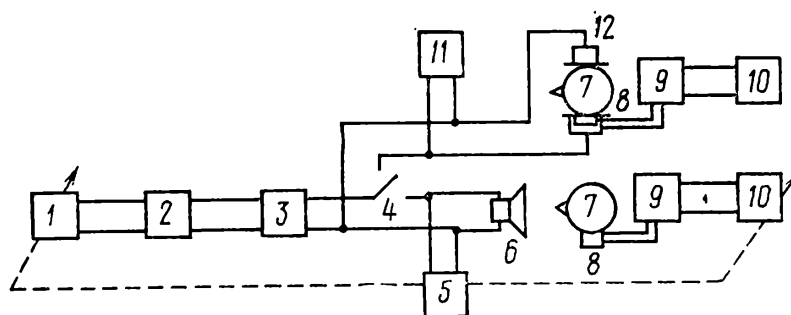


Рис. 5.13. Схема измерения частотной характеристики звукового давления телефона в диффузном поле методом прямого сравнения громкости:

1 — генератор шума; 2 — фильтр; 3 — усилитель мощности; 4 — переключатель; 5 — вольтметр; 6 — громкоговоритель; 7 — испытуемый; 8 — зонд; 9 — микрофонный усилитель; 10 — регистрирующее устройство; 11 — вольтметр; 12 — телефоны

ля (громкоговорителя) эталонный головной телефон, калиброванный по прямому методу. При прямом методе измерения ЧХЗД производят сравнение уровней напряжения на выходе зонда, введенного в слуховой канал испытуемого при попеременном измерении сигналов от головного телефона и громкоговорителя. Обычно используются сигналы розового шума в третьоктавных полосах.

Уровни звукового давления измерительных сигналов выбираются таким образом, чтобы входные сигналы микрофонного усилителя были как минимум на 10 дБ выше уровня собственных шумов электрического тракта зонда и уровня помех, создаваемых в слуховом канале (физиологический шум). Уровень звукового давления в рабочей точке не должен превышать 85 дБ. Напряжение, подводимое к головному телефону, должно быть установлено таким образом, чтобы на частоте 500 Гц напряжение на выходе зонда в случае громкоговорителя или телефона не должно отличаться более, чем на 3 дБ. Измерения звукового давления в слуховом канале должны выполняться не менее, чем на 8 испытуемых. Перед началом измерений зонд вводится в слуховой канал испытуемого. Точка измерения в слуховом канале должна находиться не менее, чем на 4 мм в глубине канала. На испытуемого воздействует шумовой сигнал, излучаемый громкоговорителем, при этом измеряется напряжение на выходе зонда. После этого испытуемый надевает головные телефоны и измеряется напряжение на выходе зонда, затем измерения повторяются. Величины напряжений первого и второго измерения усредняются и по этим данным вычисляется ЧХЗД телефона по диффузному полю. Для каждой полосы частот вычисления производят по формуле

$$G_{DS ind} = 20 \lg U_{SK}/U_{SD} + L_D - 94 \text{ дБ} - 20 \lg U_K/U_0, \quad (5.7)$$

где $G_{DS ind}$ — индивидуальный коэффициент передачи головных телефонов, снятый зондом; U_{SK} — эффективная величина напряжения на выходе зонда при

звуковом воздействии головных телефонов, В; U_{SD} — эффективная величина напряжения на выходе зонда при звуковом воздействии громкоговорителя, В; U_K — эффективная величина напряжения на входе головного телефона, В; $U_0 = 1$ В; L_D — уровень звукового давления в эталонной точке диффузного поля, дБ.

При измерении косвенным методом вместо диффузного поля используется головной телефон, калиброванный в диффузном поле по прямому методу. При косвенном методе измерения погрешности при определении коэффициента передачи эталонного телефона прибавляются к тем, которые получаются при сравнении с измеряемым телефоном, поэтому коэффициент передачи эталонного телефона должен определяться как минимум на 16 испытуемых. Величины выходных напряжений зонда первого и второго измерений усредняются, коэффициент передачи телефона по диффузному полю находится по формуле

$$G_{DS ind} = G_{DB ind} + 20 \lg U_B/U_K - 20 \lg U_{SB}/U_{SK}, \quad (5.8)$$

где $G_{DB ind}$ — индивидуальный коэффициент передачи измеряемого головного телефона для каждой полосы частот; U_{SB} — эффективная величина напряжения на выходе зонда при звуковом воздействии эталонного телефона, В; U_B — эффективная величина напряжения на входе эталонного телефона, В.

В ряде работ показано, что для получения высокого качества звучания стереотелефонов разработчики должны стремиться к частотнонезависимой ЧХЗД по диффузному полю. Методы измерения ЧХЗД стереотелефонов с помощью зонда в диффузном поле в отечественной промышленности не апробированы.

Оба этих метода (по свободному и диффузному полю), вследствие своей трудоемкости, не пригодны для условий крупносерийного производства, поэтому в отечественном производстве применяется метод измерения ЧХЗД стереотелефонов с помощью установки «Искусственное ухо».

Кроме линейных искажений стереотелефоны обладают и нелинейными искажениями, характеризующимися появлением новых спектральных составляющих, искажающих временную структуру подводимого сигнала. Нелинейные искажения обычно оцениваются полным (суммарным) коэффициентом гармонических искажений, равным корню квадратному из суммы квадратов коэффициентов гармонических искажений всех заданных порядков. Измерения производят по схеме, указанной на рис. 5.14, в диапазоне 100 ... 3000 Гц на частотах

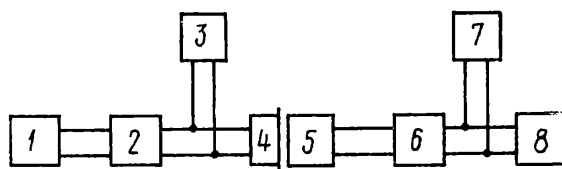


Рис. 5.14. Схема измерения коэффициента гармонических искажений:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности; 3 — электронный вольтметр; 4 — телефон; 5 — «Искусственное ухо»; 6 — микрофонный усилитель; 7 — вольтметр; 8 — анализатор спектра

100, 200, 400, 800, 1600 и 3000 Гц при звуковом давлении 94 и 100 дБ. Напряжение на выходе ИУ измеряется с помощью селективного вольтметра или анализатора спектра. Коэффициент гармоник на частоте nf вычисляют по формуле

$$K_{gn} = p_{nf}/p_i, \quad (5.9)$$

где p_{nf} — звуковое давление с частотой nf , Па; p_i — звуковое давление, развиваемое в ИУ при подаче сигнала с частотой f_i , Па.

Звуковое давление p_i вычисляют по формуле

$$p_i = U_1/M_{yc} K, \quad (5.10)$$

где U_1 — напряжение, измеренное вольтметром 8, В; K — коэффициент усиления микрофонного усилителя; $M_{иу}$ — чувствительность измерительного микрофона, мВ/Па.

$$K_r = \sqrt{K_{r2}^2 + K_{r3}^2}. \quad (5.11)$$

Для согласования телефонов со звуковоспроизводящей аппаратурой изготовитель задает значение номинального сопротивления или модуля полного электрического сопротивления. Модуль полного электрического сопротивления равен модулю комплексной величины отношения напряжения на выходе телефона к результирующему току. Измерение модуля полного электрического сопротивления может производиться одним из двух методов.

Измерение частотной характеристики модуля полного электрического сопротивления в режиме постоянства напряжения производится по схеме, показанной на рис. 5.15,а. Сопротивление резистора R_2 не должно составлять бо-

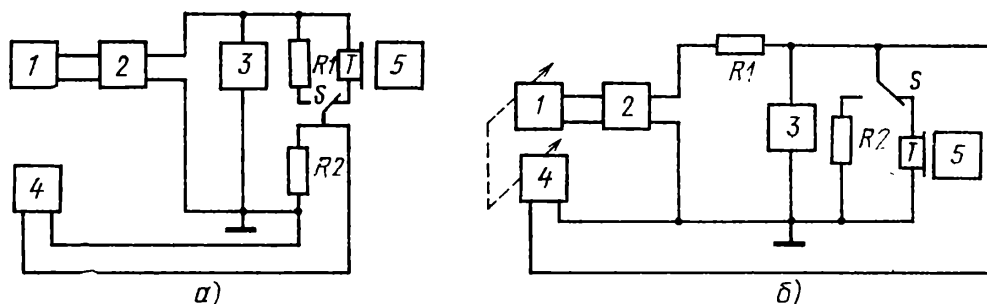


Рис. 5.15. Схема измерения модуля полного электрического сопротивления: а) в режиме постоянства напряжения; б) в режиме постоянства тока:

1 — генератор ГНИ; 2 — усилитель мощности; 3 — электронный вольтметр; 4 — регистрирующее устройство; 5 — установка «Искусственное ухо»; 6 — R_1 , R_2 — резисторы; 7 — телефон; S — переключатель

лее 0,05 предполагаемого минимального значения модуля полного электрического сопротивления телефона в заданном диапазоне частот. Частотная зависимость уровня напряжения на резисторе R_2 измеряется при включенном телефоне. Затем переключателем включают резистор R_1 , сопротивление которого должно быть определено с погрешностью не более 1 % и должно находиться в пределах от минимально допустимого значения модуля полного электрического сопротивления до номинального электрического сопротивления телефона. На том же бланке регистрируют частотную зависимость уровня напряжения на резисторе R_2 при включенном резисторе R_1 . Модуль полного электрического сопротивления телефона на фиксированной частоте

$$|Z| = R_1 \cdot 10^{\frac{N_2 - N_T}{20}}, \quad (5.12)$$

где N_2 — уровень напряжения на резисторе R_2 при включенном резисторе R_1 , дБ; N_T — уровень напряжения на резисторе R_2 при включенном телефоне, дБ.

На рис. 5.15,б показана схема измерения частотной характеристики модуля полного электрического сопротивления в режиме постоянства тока. Сопротивление резистора R_1 должно не менее, чем в 20 раз, превышать предполагаемое максимальное значение модуля полного электрического сопротивления телефона. Записывают частотную характеристику уровня напряжения на телефоне. Затем телефон заменяют резистором R_2 , значение сопротивления которого должно находиться в пределах от минимально допустимого значения модуля полного электрического сопротивления телефона до номинального электрического сопротивления телефона. На том же бланке записывают частотную характеристику уровня напряжения на резисторе R_2 . Модуль полного электрического сопротивления телефона в режиме постоянства тока на фиксированной частоте

$$|Z| = R_2 \cdot 10^{\frac{N_T - N_2}{20}}, \quad (5.13)$$

где N_1 — уровень напряжения на телефоне, дБ; N_2 — уровень напряжения на резисторе R_2 , дБ.

Кроме измерения объективных параметров, экспертной оценке подвергаются основные потребительские параметры телефонов — качество звучания и комфортность при эксплуатации. Оба эти параметра оцениваются экспертами. Методика проведения экспертиз регламентируется международным документом МЭК, публикация 268, часть 13 [5.5] и отечественным стандартом ОСТ4.202.003 [5.9]. Экспертиза оценки телефонов проводится методом парного сравнения с эталонным образцом по семибалльной шкале. Итоговая оценка вычисляется по формуле

$$L = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m L_{ij}, \quad (5.14)$$

где $i=1, 2, 3, \dots$ — номер эксперта; $j=1, 2, 3, \dots$ — номер фрагмента; L_{ij} — оценка, вынесенная i -м экспертом на j -м фрагменте.

Заключительная оценка выносится в соответствии с табл. 5.1

Таблица 5.1

Оценка качества звучания

Диапазон изменения итоговой оценки	Качество звучания испытуемых головных телефонов по сравнению с эталонным
$-3,0 \dots -0,5$ $-0,5 \dots +0,5$ $+0,5 \dots +3,0$	Хуже Равноценно Лучше

Стереофонические телефоны предназначены для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры, например: магнитофонов, магнитофонных приставок, магнитол, электрофонов, поэтому требования к их надежности должны быть не ниже, чем требования, предъявляемые к этим аппаратам. Методы испытаний на надежность изложены в ГОСТ 21317—87.

В процессе испытаний на надежность оценивают безотказность аппаратуры, т. е. соответствие показателей средней наработки на отказ T_0 и коэффициента прочности K_{II} требованиям технического задания или технических условий.

Оценку T_0 проводят по результатам электропрогона. Продолжительность электропрогона для стереотелефонов составляет 750 ч. Средняя наработка на отказ

$$T_0 = Nt/n, \quad (5.15)$$

где N — число испытуемых телефонов; t — продолжительность испытаний, ч; n — число отказов.

Коэффициент прочности

$$K_{II} = n/N, \quad (5.16)$$

где N — число испытываемых телефонов; n — число отказов при испытаниях на прочность при транспортировании.

Виды климатических и механических испытаний и нормы испытательных режимов указаны в ГОСТ 11473—88.

5.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту

В связи с отсутствием средств измерений, обеспечивающих адекватность объективной ЧХЗД широкополосных стереотелефонов субъективной ЧХЗД, полученной на реальном ухе, в настоящее время не существует ГОСТа «Общие технические условия», в котором были бы изложены требования к параметрам широкополосных стереотелефонов. Нормы задаются в технических условиях на каждый конкретный телефон, поэтому в настоящем параграфе справочника приведены фактические значения параметров широкополосных стереотелефонов.

Номинальный диапазон частот выбран 20 ... 20 000 Гц в связи с тем, что в этих пределах лежит диапазон частот, воспринимаемых средним человеческим ухом.

Неравномерность ЧХЗД, дБ, задаваемая, как правило, в номинальном диапазоне частот, лежит в следующих пределах для телефонов:

орто-изодинамических	12—16
открытых малогабаритных	21—25
вкладных	25—30
на основе головок громкоговорителей	20—26

Уровень звукового давления 94 дБ относительно нулевого давления $2 \cdot 10^{-5}$ Па развивается телефонами в устройстве «Искусственное ухо» при подводимой мощности, мВт, для телефонов:

орто-изодинамических	1—3
открытых малогабаритных	0,14
вкладных	0,1
на основе головок громкоговорителей	1,0

Полный (суммарный) коэффициент гармонических искажений, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более, при уровне звукового давления, дБ:

94	1
100	3

Высококачественные орто-изодинамические телефоны имеют наименьший полный (суммарный) коэффициент гармонических искажений, % (при уровне звукового давления 94 дБ) 0,3 ... 1

Максимальная шумовая (паспортная) мощность, мВт, для телефонов:

открытых малогабаритных	100
на основе головок громкоговорителей	500
орто-изодинамических	100 ... 1000

Перечень моделей, параметры и область применения отечественных стереотелефонов приведены в табл. 5.2. Отечественная промышленность выпускает для БРЭА только стереотелефоны электродинамического типа, из них четыре модели закрытых охватывающих, шесть — открытых прижимных, две — открытых вкладных, пять — полукрытых прижимных.

Ремонт головных телефонов в домашних условиях практически невозможен, за исключением мелких неисправностей, таких как обрыв провода в соединительном шнуре или некачественная пайка на контактной плате. Основная причина затруднений при ремонте головных телефонов в домашних условиях заключается в сложности изготовления диафрагмы катушечных телефонов, необходима пресс-форма, изготовленная с большой точностью. Изготовить такую пресс-форму для формирования диафрагм из полимерной пленки можно только в заводских условиях. Даже незначительное отклонение профиля диафрагмы от заданных размеров приводит к изменению формы ЧХЗД телефона.

Технология изготовления мембран орто-изодинамических телефонов еще сложнее. На полимерную пленку толщиной 9 ... 10 мк, намотанную на валки, наносится слой клея на основе изоцианата. Затем на пленку с клеем накладывается алюминиевая фольга толщиной 10 ... 12 мк.

Металлизированная пленка запекается при высокой температуре. Затем из фольги вытравливается рисунок звуковой катушки. После этого мембрана гофрируется в специальной пресс-форме. Благодаря гофрированию мембрана имеет возможность колебаться, как жесткий поршень. Отдельно подвижные системы не поступают в продажу. Мастерских по ремонту головных телефонов в настоящее время не существует. Гарантийный ремонт головных телефонов производится на заводе-изготовителе. Характерные неисправности головных телефонов и способы их устранения приведены в табл. 5.3.

5.4. Параметры и описание конструкции

ОРТОДИНАМИЧЕСКИЕ И ИЗОДИНАМИЧЕСКИЕ СТЕРЕОТЕЛЕФОНЫ

ТДС-5

Изготовитель: завод «Контакт», г. Саратов.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой высококачественной звуковоспроизводящей аппаратуры нулевой и первой групп сложности.

Технические условия: ОМЗ.844.000 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Тип преобразователя	ортодинамический
Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Модуль полного электрического сопротивления, Ом, на частоте 500 Гц	100
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в диапазоне частот 50 ... 8000 Гц, не более	6
Отклонение формы ЧХЗД от типовой, дБ, в диапазоне частот, Гц, не более:	
50 ... 2000	±2
2000 ... 8000	±3
Суммарный коэффициент гармоник, %, при уровне звукового давления 94 дБ, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	1000
Номинальная мощность, мВт, при уровне звукового давления 94 дБ на частоте 500 Гц, не более	1,5
Габариты, мм	75×180×200
Масса без кабеля, г, не более	290

Параметры отечественных головных стереотелефонов для БРЭА

Модель	Тип преобразования	Конструктивное оформление	Электроакустические характеристики			Масса без кабеля, г	Соединитель	Назначение	Изготовитель
			Номинальное сопротивление, Ом	Уровень звукового давления на частоте 500 Гц при мощности 1 мВт, дБ	Неравномерность ЧХЗД в номинальном диапазоне частот 20 ... 20000 Гц, дБ				
ТДС-5	Электродинамический (орто)	Полуоткрытый, прижимной	100	92	12	290	ОНЦ-ВГ-4-5/16 с переходником на штекер диаметром 6,3 мм	Для стационарной и переносной высококачественной аппаратуры	Завод «Контакт» г. Саратов
ТДС-7	Электродинамический (изо)	То же	8	90	16	400	Штекер диаметром 6,3 мм		Завод «Магнитон» г. Ленинград
ТДС-15	Электродинамический (изо)	—»—	16	91	14	300	То же		
ТДС-16	Электродинамический (орто)	—»—	16	91	16	300	—»—		НПО «Квант», г. Киев
СТ-21	Электродинамический (орто)	Открытый, прижимной	32	94	14	120	Штекер диаметром 3,5 мм	Для всех типов высококачественной аппаратуры	Завод «Счетмаш», г. Кишинев
ТДС-9Б	Электродинамический катушечный с легкой подвижной системой	То же	32	97	23	40	—»—	Для носимой аппаратуры	ПО «Вега», г. Бердск

ТДС-13	То же	—»—	40	104	23	45	Штекер диаметром 3,5 мм	То же	НПО «Алмаз», г. Саратов
ТДС-14	То же	То же	40	102,5	22	56	То же	То же	Завод «Магнетон», г. Ленинград
ТДС-17	—»—	—»—	100	97	25	40	—»—	—»—	Завод «Счетмаш», г. Кишинев
СТ-23	—»—	—»—	40	104	22	40	—»—	—»—	ПО «Вега», г. Бердск
ТДС-20	—»—	Вкладной	100	104	30	5	—»—	—»—	НПО «Алмаз», г. Саратов НПО
ТДС-22	—»—	То же	100	104	25	5	—»—	—»—	«Гранат», г. Ка- луга
ТДС-3	Электродинамический (на головке громкоговорителя)	Закрытый охватывающий	8	94	20	450	ОНЦ-ВГ-4-5/16 с переходником на диаметр 6,3 мм	Для стационарной и переносной аппаратуры	Радиозавод, г. Рязань
ТДС-4	То же	То же	16	94	26	450	Штекер диаметром 6,3 мм	То же	ПО «Электроавтоматика», г. Ленинград
ТДС-6	—»—	—»—	8	94	26	500	То же	—»—	РМЗ, г. Кимовск
ТДС-10	—»—	Полуоткрытый прижимной	8	94	22	200	—»—	—»—	ПО им. 50-летия Октября, г. Львов
ТДС-18	—»—	То же	8	94	26	200	—»—	—»—	КЗР, г. Кировоград

Таблица 5.3

Характерные неисправности головных телефонов

Характерные неисправности	Возможная причина		Способ устранения	
	Катушечные телефоны	Пленочные телефоны	Катушечные телефоны	Пленочные телефоны
Телефон не работает	Обрыв вывода звуковой катушки	Нарушение контакта с металлизированной стороной мембраны	Замена звуковой катушки	Замена мембраны
	Обрыв провода соединительного шнура		В зависимости от места обрыва либо заменить весь шнур, либо, отпаяв от контактной платы, зачистить концы провода после места обрыва и припаять к плате	
	Некачественная пайка выводов звуковой катушки или проводов соединительного шнура		Пропаять места паяк	
Дребезжание при работе телефона	Отклейка деталей магнитной или подвижной системы	—	Проклеить места соединений деталей	—

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-5 приведена на рис. 5.16.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез преобразователя стереотелефона ТДС-5 приведены соответственно на рис. 5.17 и 5.18.

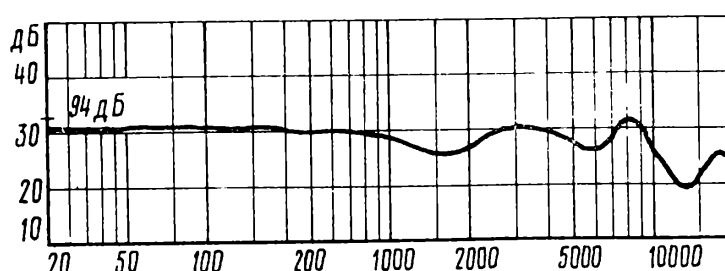


Рис. 5.16. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-5

Преобразователь представляет собой пакет из двух перфорированных магнитов 1, между которыми через шайбы 2 и 3 закреплена плоская слегка гофрированная мембрана 4. Магниты имеют 54 отверстия для свободного выхода звукового давления, возникающего в зазоре между магнитами при колебаниях мембраны. Последняя изготовлена из полиэтилентерефталатной пленки, на которую с одной стороны приклеена алюминиевая фольга. Катушка в виде спирали, состоящей из пяти секций, изготовлена методом фотолитографии. Направление витков в каждой последующей секции спирали противоположно на-



Рис. 5.17. Внешний вид стереотелефона ТДС-5

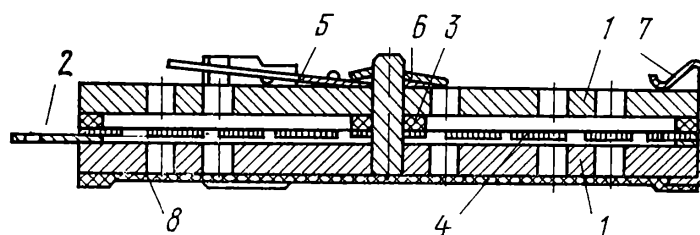


Рис. 5.18. Схематический поперечный разрез преобразователя стереотелефона ТДС-5:

1 — магнит; 2, 3 — шайба; 4 — мембрана; 5 — лепесток; 6 — пружина; 7 — скоба; 8 — сетка

правлению витков предыдущей секции. Мембрана приклеена по периферии к изоляционной шайбе 3. Со стороны проводника между мембраной и магнитом находится металлическая шайба 2 с лепестком, к которому припаян вывод от наружной секции проводника. Второй вывод проводника центральной секции катушки припаян к лепестку 5, закрепленному в центре преобразователя с помощью пружины 6. Изоляционная шайба 3 с одной стороны мембраны и металлическая шайба 2 той же толщины с другой стороны мембраны создают воздушные зазоры между мембраной и магнитами и обеспечивают ее свободное колебание. Пакет скреплен тремя скобами 7. С одной стороны магнита наклеена капроновая сетка 8, защищающая преобразователь от пыли. Преобразователь помещен в круглый корпус из пластмассы. Наружная боковая сторона корпуса перфорирована. К крышке корпуса с помощью не высыхающего клея приклеен амбушюр прижимного типа из мягкой искусственной кожи. Телефоны закреплены на двойном оголовье, состоящем из металлической ленты и мягкой эластичной полосы из пористого пеноуретана, плотно облегающей голову слушателя, что обеспечивает комфорт при эксплуатации телефона.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	МГБИ300
Диаметр магнита, мм	55
Материал мембраны	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 8 мкм
Диаметр мембраны, мм	55
Материал звуковой катушки	алюминиевая фольга толщиной 14 мкм
Ширина проводника звуковой катушки, мкм	9
Число витков	76
Марка провода кабеля	ШМПП-В-2
Тип соединителя	пятиконтактная кабельная вилка типа ОНЦ-ВГ-4-5/16в с переходником на трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм

ТДС-16

Изготовитель: НПО «Квант», г. Киев.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой высококачественной радиоэлектронной аппаратуры нулевой и первой групп сложности.

Технические условия: ГКЗ.844.007 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Тип преобразователя	ортодинамический
Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное сопротивление, Ом	16
Номинальная мощность, мВт	2
Уровень звукового давления, дБ, при номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в диапазонах частот, Гц, не более	
20 ... 8000	10
20 ... 20 000	16
Суммарный коэффициент гармоник, %, при номинальной мощности в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	100
Габариты, мм	80×180×245
Масса без кабеля, г, не более	300

Типовая ЧХЗД приведена на рис. 5.19.

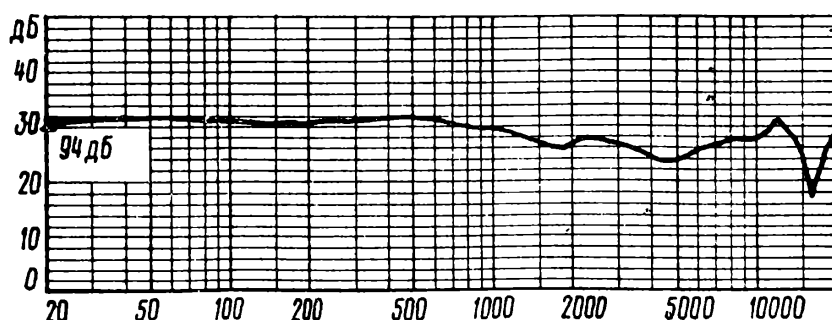


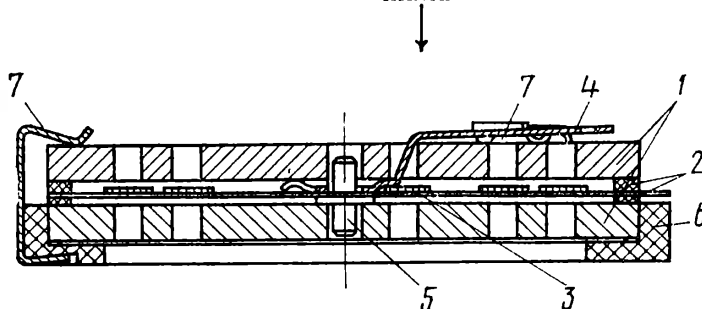
Рис. 5.19. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-16



← Рис. 5.20. Внешний вид стереотелефона ТДС-16

Рис. 5.21. Схематический поперечный разрез преобразователя стереотелефона ТДС-16:

1 — магнит; 2 — шайба; 3 — мембрана; 4 — лепесток; 5 — шпилька; 6 — обойма; 7 — пружина



Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез преобразователя стереотелефона ТДС-16 показаны на рис. 5.20 и 5.21 соответственно.

Преобразователь состоит из двух соединенных между собой перфорированных магнитов 1, между которыми находятся две шайбы 2, к одной из которых прикреплена плоская мембрана 3. На одной стороне мембраны расположена плоская звуковая катушка. Мембрана изготовлена из полиэтилентерефталатной пленки с приклеенной к ней алюминиевой фольгой, из которой методом фотолитографии изготавливается звуковая катушка в виде спирали, состоящей из пяти секций. Направление витков каждой последующей секции спирали противоположно направлению витков предыдущей секции. Один вывод звуковой катушки припаян к лепестку 4, закрепленному в центре преобразователя с помощью шпильки 5. Второй вывод от наружной секции звуковой катушки приварен непосредственно к мембране. Весь пакет помещен в обойму 6 и скреплен тремя пружинами 7. Преобразователь помещен в круглый пластмассовый корпус с перфорированной задней стенкой. К корпусу с помощью винтов крепится перфорированная пластмассовая крышка, к которой невысыхающим клеем приклеен круглый амбушюр прижимного типа из искусственной кожи. К корпусам с помощью шарниров крепится двойное оголовье, состоящее из металлической ленты и мягкой эластичной полосы из листового полиуретана, плотно облегающей голову слушателя.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	М7БИ300
Диаметр магнита, мм	55
Материал мембраны	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 8 мкм
Материал звуковой катушки	алюминиевая фольга толщиной 14 мкм
Ширина проводника звуковой катушки, мкм	9
Расстояние между витками, мкм	9
Число витков	76
Марка провода кабеля	ШМПП-В-2
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм

СТ-21

Изготовитель: ПО «Счетмаш», г. Кишинев.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой высококачественной радиоэлектронной аппаратуры нулевой и первой групп сложности.

Технические условия: ДМПЗ.844.004 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Тип преобразователя	ортодинамический
Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	32
Номинальная мощность, мВт	1
Уровень звукового давления, дБ, на частоте 500 Гц при номинальной мощности, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	14
Суммарный коэффициент гармоник, %, при уровнях звукового давления, дБ, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более:	
94	1
100	3
Паспортная мощность, мВт	500
Габариты, мм	220×205×60
Масса без кабеля, г, не более	120

Типовая ЧХЗД стереотелефона СТ-21 приведена на рис. 5.22.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя стереотелефона СТ-21 приведены на рис. 5.23 и 5.24 соответственно.

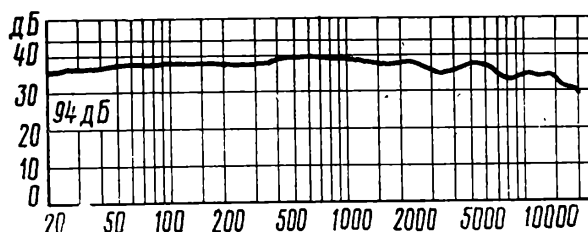


Рис. 5.22. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-21

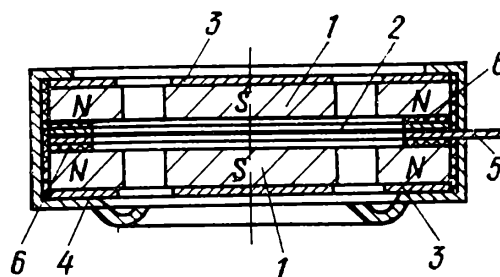
← Рис. 5.23. Внешний вид стереотелефона ТДС-21

Электроакустический преобразователь телефона состоит из магнитной системы 1, мембраны со звуковой катушкой 2, диска перфорированного 3, обоймы 4, контактных колец 5. Магнитная система включает две идентичные пары магнитов, каждая из которых содержит кольцевой магнит и расположенный внутри него круглый магнит цилиндрической формы. Между кольцевым и круглым магнитами имеется зазор, образующий кольцевую щель. Оба магнита за-

креплены на стальном перфорированном диске 3, причем отверстия в диске расположены над щелью между магнитами. Между двумя парами магнитов, прокладками 6 и контактными кольцами 5 закреплена мембрана. Последняя изготовлена из полиэтилентерефталатной пленки, на которую с обеих сторон приклеена тонкая алюминиевая фольга. Методом фотолитографии из этой фольги изготавливается звуковая катушка в виде спирали. Звуковая катушка расположена в магнитном поле рассеяния между круглыми и кольцевыми магнитами с

Рис. 5.24. Схематический поперечный разрез преобразователя стереотелефона ТДС-21:

1 — система магнитная; 2 — мембрана; 3 — диск; 4 — обойма; 5 — контактное кольцо; 6 — прокладка



двух сторон мембраны, причем конец намотки с одной стороны мембраны соединяется с началом намотки на второй стороне в центре мембраны. Выводы от обеих катушек прижаты к контактным кольцам 5. Магнитная система с мембраной и контактными кольцами закреплена металлической обоймой, края которой развальцованы. Преобразователь помещен в пластмассовый корпус с перфорированной задней стенкой. На крышку корпуса надет амбушюр из пористого пенополиуретана. Корпуса двух телефонов прикреплены к оголовью через шарнирное устройство. Оголовье состоит из металлической ленты и гибкой эластичной полосы, плотно прилегающей к голове слушателя.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	M15BA300-2
Размеры магнитов, мм:	
круглого	диаметр 15×3
кольцевого	диаметр 38×23×3
Материал мембраны	пленка ЭЛФА-2
Толщина проводника звуковой катушки, мм	0,014
Ширина проводника, мм	0,22
Число витков	32 с каждой стороны
Марка провода кабеля	ЛППВ 4×0,8 м ²
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 3,5 мм

ТДС-7

Изготовитель: НПО «Феррит», г. Ленинград, ПО «Счетмаш», г. Кишинев.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой высококачественной радиоэлектронной аппаратуры нулевой и первой групп сложности.

Технические условия: ДМПЗ.844.000 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Тип преобразователя	изодинамический
Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Мощность, мВт, подводимая к телефону при номинальном звуковом давлении 94 дБ на частоте 500 Гц, не более	3
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в диапазоне частот 50 ... 8000 Гц, не более	10
Суммарный коэффициент гармоник, %, при номинальном звуковом давлении 94 дБ в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не	

более	1
Паспортная мощность, мВт	1000
Масса без кабеля, г, не более	400
Габариты, мм	270×247×90

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-7 приведена на рис. 5.25.

Особенности конструкции:

Рис. 5.25. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-7

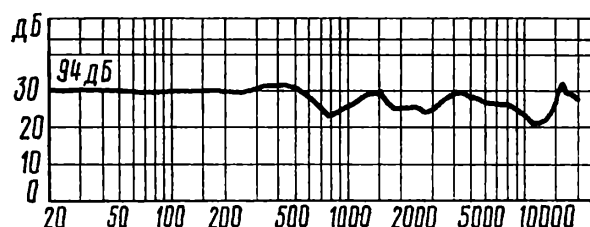


Рис. 5.26. Внешний вид стереотелефона ТДС-7 →

Внешний вид и схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя стереотелефона ТДС-7 показаны на рис. 5.26 и 5.27 соответственно.

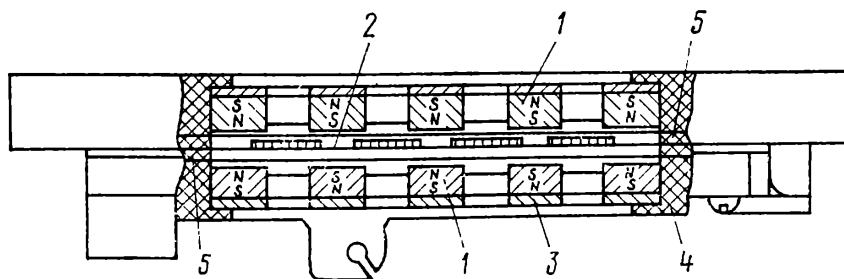


Рис. 5.27. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-7:

1 — магнитная система; 2 — мембрана; 3 — пластина; 4 — обойма; 5 — рамка

Электроакустический преобразователь представляет собой пакет, состоящий из магнитной системы 1 и плоской натянутой мембраны 2. Магнитная система состоит из десяти магнитных стержней из изотропного феррита бария. Стержни по пять штук размещены на двух стальных пластинах с продольными прорезями 3, вложенных в пластмассовые обоймы 4. Обоймы имеют выступы для фиксации положения концов магнитных стержней на металлических пластинах. Магнитные стержни намагничены в поперечном направлении и расположены в обеих половинах магнитной системы одноименными полюсами друг против друга. Между двух рамок 5 закреплена плоская мембрана со звуковой катушкой. Мембрана изготовлена из полимерной пленки с приклеенной к ней алюминиевой фольгой. Из алюминиевой фольги методом фотолитографии изготавливается звуковая катушка, имеющая вид меандра. Выводы звуковой катушки припаяны к пистонам, расположенным на противоположных сторонах рамки. Пластмассовые обоймы 4 скреплены друг с другом с помощью винтов. Одна из обойм

служит держателем скобы оголовья. Пакет вложен в пластмассовый корпус и закрыт пластмассовой перфорированной крышкой, к которой крепится амбушюр прижимного типа из искусственной кожи.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	15БА300
Размеры магнитных стержней, мм	55×6×3,5
Материал мембраны	пленка полиэтилентерефталатная, фольгированная алюминием ФДЛ-А-2 толщиной 15 мкм
Толщина проводника, мкм	10
Число витков	8
Марка провода кабеля	ШТЛ-34
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мкм

ТДС-15

Изготовитель: ПО «Счетмаш», г. Кишинев; НПО «Феррит» (завод «Магнетон»), г. Ленинград.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ бытовой высококачественной радиоэлектронной аппаратуры нулевой и первой групп сложности.

Технические условия: ДМПЗ.844.002 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Тип преобразователя	изодинамический
Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16
Номинальная мощность, мВт	2
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	14
Суммарный коэффициент гармоник, %, при номинальной мощности в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	1000
Масса без кабеля, г, не более	300
Габариты, мм	240×195×75

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-15 приведена на рис. 5.28.

Особенности конструкции:

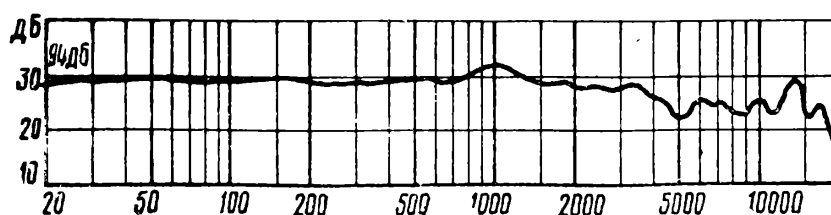


Рис. 5.28. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-15

Внешний вид и схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя стереотелефона ТДС-15 приведены на рис. 5.29 и 5.30 соответственно.



Рис. 5.29. Внешний вид стереотелефона ТДС-15

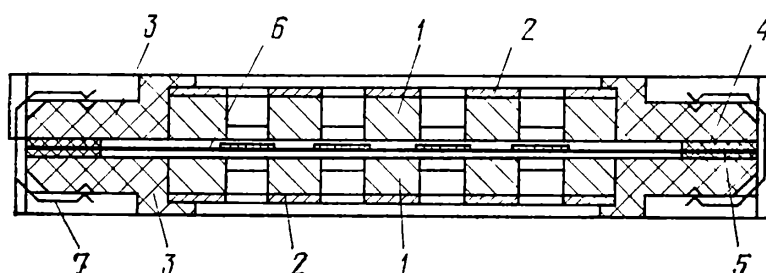


Рис. 5.30. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-15:

1 — магнит; 2 — пластина; 3 — обойма; 4 — рамка; 5 — кольцо; 6 — мембрана; 7 — пружина

Электроакустический преобразователь состоит из магнитной системы, которая содержит десять магнитных стержней, по пять с каждой стороны и подвижной системы. Магниты 1, изготовленные из изотропного феррита бария, размещены на двух стальных пластинах 2 с продольными прорезями. Магниты намагничены в поперечном направлении и расположены одноименными полюсами друг против друга. Стальные пластины с магнитами вставлены в пластмассовые обоймы 3. Между магнитами с помощью рамки 4 и резинового кольца 5 создается воздушный зазор. На рамку 4 наклеена мембрана 6 со звуковой катушкой. Мембрана изготовлена из полимерной пленки с приклеенной к ней алюминиевой фольгой. Из фольги методом фотолитографии изготавливается звуковая катушка, имеющая вид меандра с четырьмя секциями. Витки каждой секции звуковой катушки находятся в магнитном поле рассеяния двух магнитных стержней, намагниченных разноименно. Весь пакет скреплен с помощью пружин 7 и вложен в круглый пластмассовый корпус, к которому крепится двойное оголовье, состоящее из металлической ленты и мягкой полосы, плотно облегающей голову слушателя. К крышкам корпусов крепятся амбушюры прижимного типа из искусственной кожи.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	15БА300
Размеры магнитных стержней, мм .	55×6×3,5
Материал мембраны	пленка полиэтилентерефталатная, фольгированная алюминием ФДЛ-А-2 толщиной 15 мкм
Толщина проводника катушки, мкм	10
Число витков	10
Марка провода кабеля	ЛППВ 4×0,8 мм ²
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соеди- нитель диаметром 6,3 мм

МАЛОГАБАРИТНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ КАТУШЕЧНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ С ЛЕГКОЙ ПОДВИЖНОЙ СИСТЕМОЙ

ТДС-9Б

Изготовитель: НПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Технические условия: ИС3.844.004 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальная мощность, мВт	0,36
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	32
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	23
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	100
Масса без кабеля, г, не более	40
Габариты, мм	140×170×44

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-9Б приведена на рис. 5.31.

Особенности конструкции:

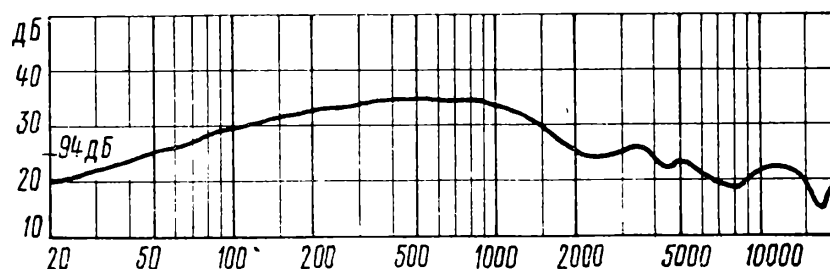


Рис. 5.31. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-9Б

Внешний вид и схематический поперечный разрез электроакустического преобразователя телефона ТДС-9Б показаны на рис. 5.32 и 5.33 соответственно.

Магнитная система стереотелефона состоит из кернового магнита 1, полюсного наконечника 2, фигурного стального стакана 3, отбортовка которого служит держателем подвижной системы, и защитной решетки 4. Подвижная система состоит из диафрагмы 5 и приклеенной к ней звуковой катушки 6, находящейся в зазоре магнитной системы. Выводы звуковой катушки проходят через отверстия в отбортовке стакана, приклеены к наружной стороне стакана и припаяны к печатной плате 7, которая приклеена ко дну стакана. Отверстия

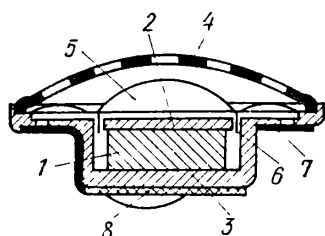


Рис. 5.32. Внешний вид стереотелефона ТДС-9Б

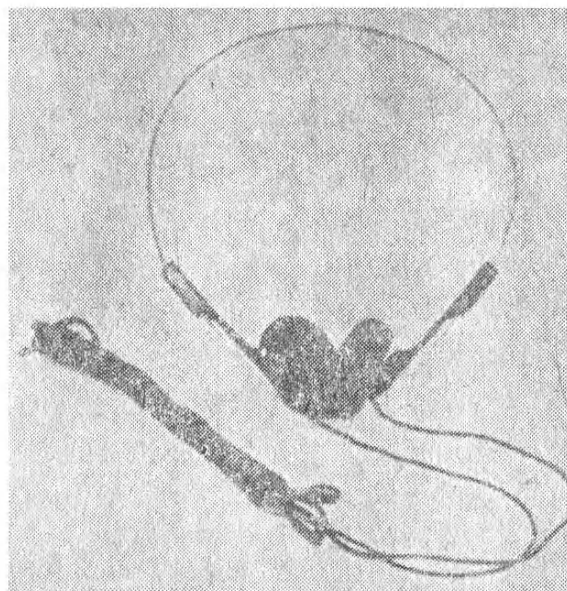


Рис. 5.33. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-9Б:

1 — магнит; 2 — полюсный наконечник; 3 — стакан; 4 — решетка; 5 — диафрагма; 6 — звуковая катушка; 7 — плата; 8 — ткань

стакана закрыты тканью 8, которая является акустическим сопротивлением. От механических повреждений подвижная система защищена металлической решеткой. Преобразователь помещен в корпус из пластмассы, который через шарнирное устройство прикреплен к металлическому оголовью. Амбушюр из пористого пенополиуретана натянут на бортик корпуса и полностью закрывает металлическую решетку. К корпусу головного телефона крепится оголовье из металлической ленты.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	ЮН14ДК25БА
Размеры магнита, мм	9×3
Материал диафрагмы	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 20 мкм
Провод звуковой катушки	ПЭВТЛ-1
Диаметр провода звуковой катушки, мм	0,025
Диаметр звуковой катушки, мм	10,3
Высота звуковой катушки, мм	1,65
Число витков	75
Марка провода кабеля	ШМПЭВ×0,084
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 3,5 мм

ТДС-13

Изготовитель: НПО «Алмаз», г. Саратов.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Технические условия: 6В0.005.104 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	40
Номинальная мощность, мВт	0,1
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Суммарный коэффициент гармоник, %, при номинальной мощности в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	23
Паспортная мощность, мВт	100
Масса без кабеля, г, не более	45
Габариты, мм	140×70×44

Типовая ЧХЗД телефона приведена на рис. 5.34.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-13 показаны на рис. 5.35 и 5.36 соответственно.

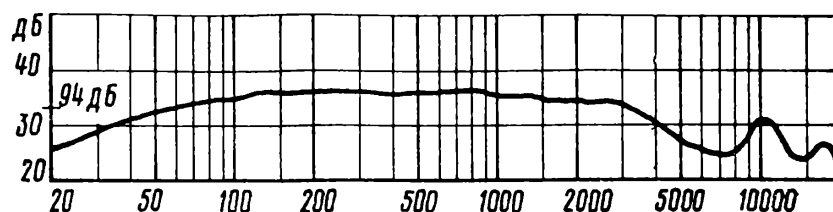


Рис. 5.34. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-13

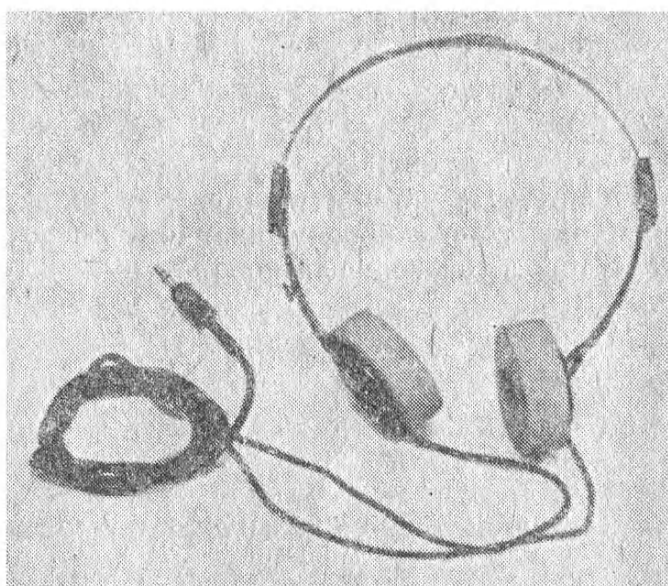


Рис. 5.35. Внешний вид стереотелефона ТДС-13

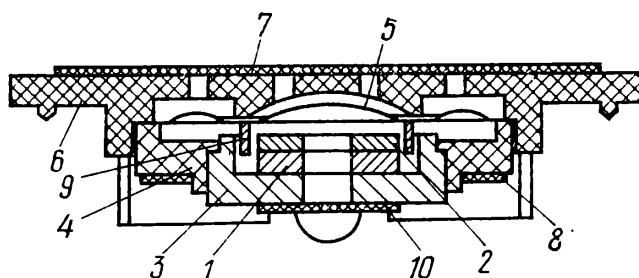


Рис. 5.36. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-13:

1 — магнит; 2 — полюсный наконечник; 3 — стакан; 4 — держатель; 5 — диафрагма; 6 — крышка; 7 — сетка; 8 — ткань; 9 — звуковая катушка; 10 — плата

Электроакустический преобразователь телефона состоит из миниатюрной магнитной системы, подвижной системы и защитной крышки. Магнитная система содержит магнит 1, полюсный наконечник 2 и стакан 3. Стакан склеен с держателем 4, к которому приклеена диафрагма 5 и защитная крышка 6 с сеткой 7. В держателе имеется ряд отверстий, которые снизу закрыты тканью 8. Подвижная система состоит из диафрагмы 5 и приклеенной к ней бескаркасной звуковой катушки 9. Выводы звуковой катушки припаяны к печатной плате 10,

приклеенной к держателю 4. Крышка имеет широкий бортик с рядом выступов с задней стороны, за которые удерживается амбушюр из мягкого пористого пенополиуретана. Все перечисленные элементы составляют акустико-механическую систему электроакустического преобразователя, в том числе и акустическое сопротивление тканей, закрывающих отверстия в держателе и на дне магнитной цепи. На переднюю крышку телефона плотно надевается корпус, к которому крепится оголовье из металлической ленты.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	C-M11-08K-008
Диаметр магнита, мм	9,6
Высота магнита, мм	2,5
Материал диафрагмы	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 20 мкм
Марка провода звуковой катушки	ПЭВТЛ-1-0,040
Диаметр провода звуковой катушки, мм	0,040
Диаметр звуковой катушки, мм	10,3
Число витков	84
Марка провода кабеля	ЛППВ 4×0,08 мм ²
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 3,5 мм

ТДС-14

Изготовитель: НПО «Феррит» (завод «Магнетон»), г. Ленинград.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Технические условия: ПЯМЗ.001.523 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное сопротивление, Ом	40
Номинальная мощность, мВт	0,14
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	100
Габариты, мм	45×153×163
Масса без кабеля, г, не более	56

Типовая ЧХЗД телефона приведена на рис. 5.37.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона приведены на рис. 5.38 и 5.39 соответственно.

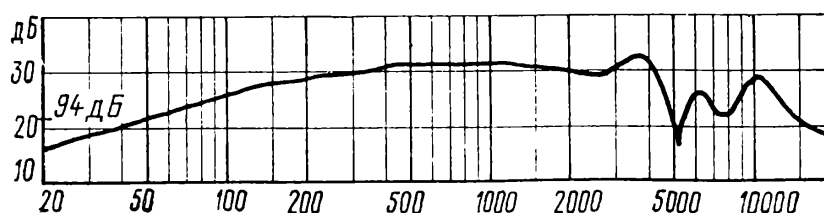


Рис. 5.37. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-14

Электроакустический преобразователь состоит из миниатюрной магнитной системы, в воздушном зазоре которой расположена бескаркасная звуковая катушки 1, приклеенная к куполообразной диафрагме 2. Магнитная система состоит из кольцевого магнита 3, верхнего фланца 4 и керна с нижним флан-

цем 5. Магнитная система вклеена в пластмассовое основание 6, к верхнему бортику которого приклеена диафрагма. В основании имеются отверстия для выхода звукового давления с тыльной стороны диафрагмы. Отверстия в основании и канал в магните закрыты тканью 7, являющейся акустическим сопротивлением. К основанию крепится корпус, задняя стенка которого имеет про-

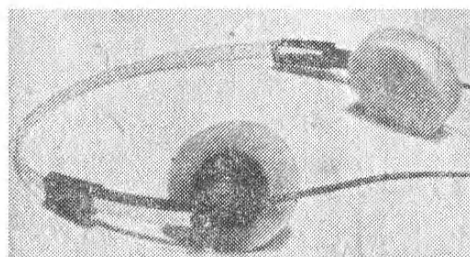


Рис. 5.38. Внешний вид стереотелефона ТДС-14

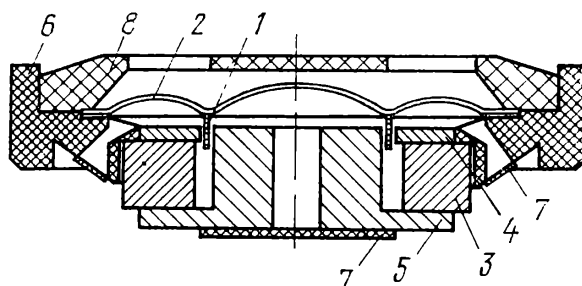


Рис. 5.39. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-14:

1 — звуковая катушка; 2 — диафрагма; 3 — магнит; 4 — верхний фланец; 5 — керн с нижним фланцем; 6 — основание; 7 — ткань; 8 — крышка

рези. На выступы корпуса натянут амбушюр из пористого пенополиуретана. Корпус крепится к металлическому оголовью, снабженному устройством для регулировки длины. Пружинные свойства оголовья обеспечивают необходимую силу прижима телефонов к раковинам ушей слушателя.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	25БА170
Диаметр магнита, мм	20
Высота магнита, мм	3,5
Материал диафрагмы	пленка поликарбонатная толщиной 20 мкм
Марка провода звуковой катушки	ПЭВТЛ-1
Диаметр провода звуковой катушки, мм	0,04
Диаметр звуковой катушки, мм	10,3
Высота звуковой катушки, мм	2
Число витков	81
Марка провода кабеля	ЛППВ 4×0,08 мм ²
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 3,5 мм

ТДС-17

Изготовитель: ПО «Счетмаш», г. Кишинев.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Технические условия: ДМПЗ.844.003 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	100
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Номинальная мощность, мВт	0,32
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	25
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1

Паспортная мощность, мВт		100
Масса без кабеля, г, не более		40
Габариты, мм		155×155×40

Типовая ЧХЗД телефона ТДС-17 приведена на рис. 5.40.

Особенности конструкции:

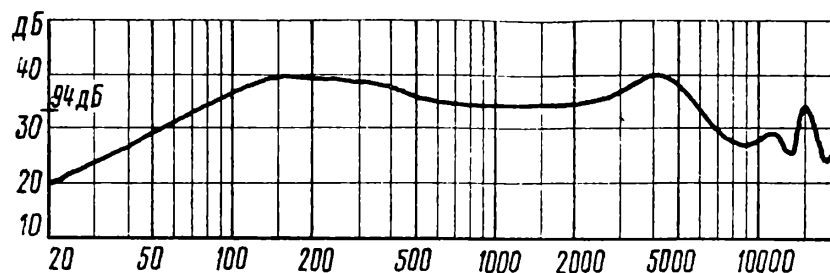


Рис. 5.40. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-17

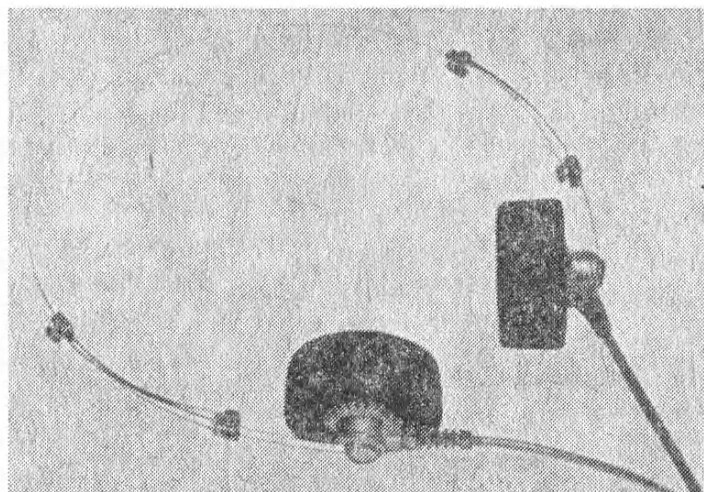


Рис. 5.41. Внешний вид стереотелефона ТДС-17

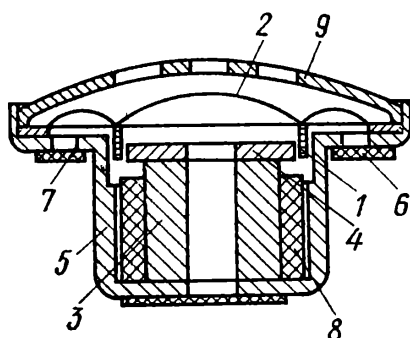


Рис. 5.42. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-17:

1 — звуковая катушка; 2 — диафрагма; 3 — магнит; 4 — полюсный наконечник; 5 — стакан; 6 — ткань; 7 — плата; 8 — кольцо; 9 — решетка

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-17 приведены на рис. 5.41 и 5.42 соответственно.

Электроакустический преобразователь состоит из миниатюрной магнитной системы, в воздушном зазоре которой расположена бескаркасная звуковая катушка 1, приклеенная к куполообразной диафрагме 2. Магнитная система состоит из керна магнита с центральным каналом 3, полюсного наконечника 4, стального фигурного стакана 5. К отбортовке стакана приклеена диафрагма. В отбортовке стакана, под воротником диафрагмы, имеется ряд отверстий, зак-

рытых с наружной стороны тканью 6. Ткань является акустическим сопротивлением. В два отверстия проходят выводы звуковой катушки, которые далее приклеиваются к наружной стенке стакана и припаиваются к печатной плате 7. Между стаканом и магнитом с целью уменьшения объема внутри магнитной цепи помещено кольцо 8. В отбортовке стакана закреплена металлическая перфорированная решетка 9. Стакан вставлен в пластмассовый корпус, дно и часть боковой стенки которого перфорированы. На бортик корпуса натянут амбушюр из пористого пенополиуретана. Корпуса обоих телефонов закреплены на металлическом оголовье, снабженном устройством для регулировки длины оголовья. Оголовье крепится к корпусам через шарнирное устройство, что обеспечивает поворот телефона в пределах небольших углов.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	25X15КА
Диаметр магнита, мм	8
Высота магнита, мм	12
Материал диафрагмы	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 20 мкм
Марка провода звуковой катушки	ПЭВТЛ-1×0,032
Диаметр провода, мм	0,032
Диаметр звуковой катушки, мм	10,3
Высота звуковой катушки, мм	2,6
Число витков	130
Марка провода кабеля	ЛППВ 4×0,08 мм ²
Тип соединителя	трехконтактная кабельная вилка (штекер) диаметром 3,5 мм

СТ-23

Изготовитель: НПО «Вега», г. Бердск.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Технические условия: ИС3.844.005 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	40
Уровень звукового давления, дБ, при подведении мощности 0,32 мВт на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	22
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	150
Масса без кабеля, г, не более	40
Габариты, мм	140×170×44

Типовая ЧХЗД стереотелефона СТ-23 приведена на рис. 5.43.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона СТ-23 показаны на рис. 5.44 и 5.45 соответственно.

Магнитная система состоит из кернового магнита 1, полюсного наконечника 2 и стального стакана 3. Магнитная система закреплена в держателе 4, к бортику которого приклеена диафрагма 5. В воздушном зазоре магнитной системы расположена звуковая катушка 6, приклеенная к диафрагме. Выводы звуковой катушки проходят через канавку в держателе и припаяны к печатной плате 7, приклеенной к держателю. От механических повреждений диафрагма защищена металлической решеткой 8. Преобразователь помещен в пластмассовый корпус, к которому через шарнирное устройство крепится складное оголовье. На решетку корпуса надет амбушюр из пористого пенополиуретана.

Основные конструктивные параметры:

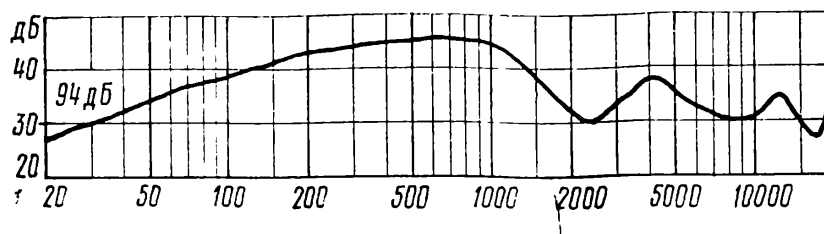


Рис. 5.43. Типовая ЧХЗД стереотелефона СТ-23

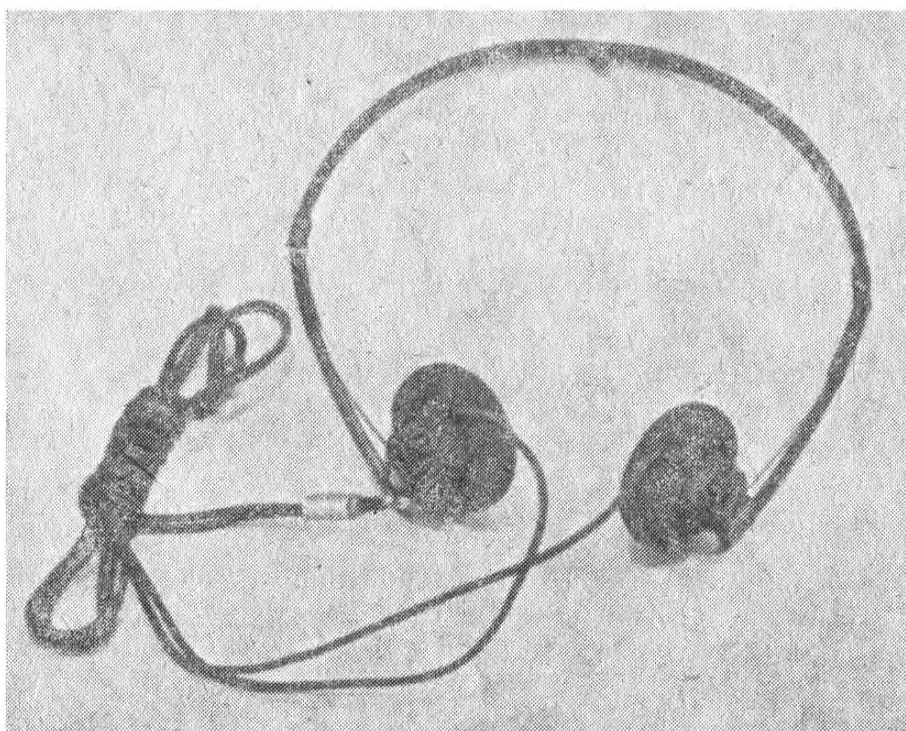


Рис. 5.44. Внешний вид стереотелефона СТ-23

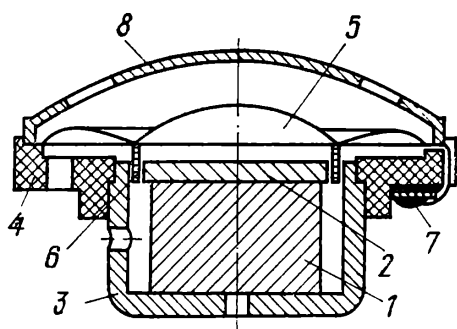


Рис. 5.45. Схематический поперечный разрез преобразователя СТ-23:

1 — магнит; 2 — полюсный наконечник; 3 — стакан; 4 — держатель; 5 — диафрагма; 6 — звуковая катушка; 7 — плата; 8 — решетка

Марка магнита	ЮН14ДК25БА
Размеры магнита, мм	9×3
Материал диафрагмы	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 20 мкм
Провод звуковой катушки	ПЭВТЛ-1
Диаметр провода звуковой катушки, мм	0,025
Диаметр звуковой катушки, мм	10,3
Высота звуковой катушки, мм	1,65

Число витков . . .
 Марка провода кабеля .
 Тип соединителя . . .

75
 ШМПЭВ×0,084
 трехконтактный штекерный
 соединитель диаметром 3,5 мм

МИНИАТЮРНЫЕ ВКЛАДНЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ КАТУШЕЧНЫЕ СТЕРЕОТЕЛЕФОНЫ

ТДС-20

Изготовитель: НПО «Алмаз», г. Саратов

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой звуковоспроизводящей аппаратуры.

Технические условия: 10М0.384.001 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	100
Номинальная мощность, мВт	0,1
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Паспортная мощность, мВт	100
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Масса без кабеля, г, не более	5
Габариты, мм	диаметр 20×18

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-20 приведена на рис. 5.46.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-20 показаны на рис. 5.47 и 5.48 соответственно.

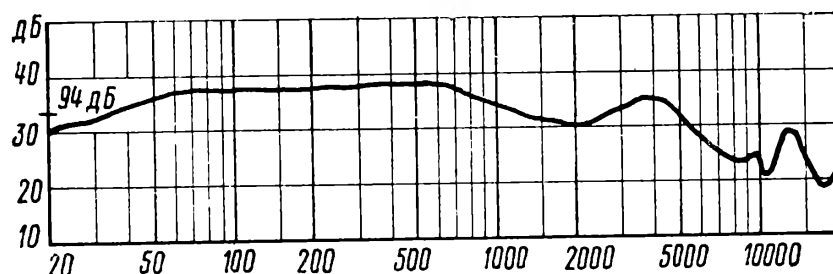


Рис. 5.46. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-20

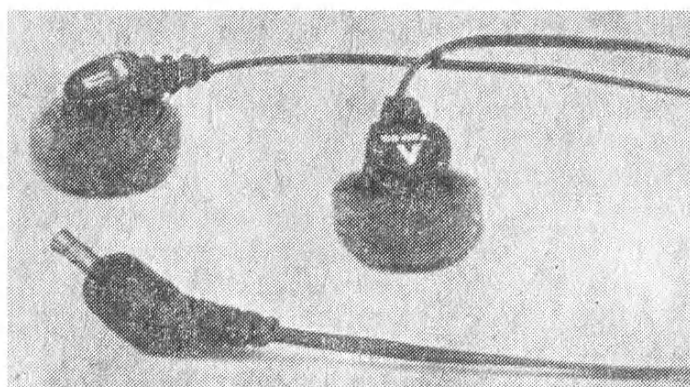


Рис. 5.47. Внешний вид стереотелефона ТДС-20

Магнитная система состоит из кернового магнита 1 с отверстием в центре и магнитопровода, состоящего из полюсного наконечника 2 и стакана 3. Детали магнитной системы скреплены между собой с помощью пустотелой заклепки 4, проходящей через отверстия в полюсном наконечнике, магните, стакане и печатной плате 5. Подвижная система состоит из диафрагмы 6 и при-

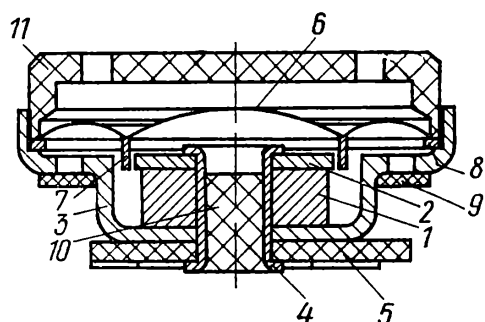


Рис. 5.48. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-20:

1 — магнит; 2 — полюсный наконечник; 3 — стакан; 4 — заклепка; 5 — плата; 6 — диафрагма; 7 — звуковая катушка; 8 — кольцо; 9 — ткань; 10 — пенополиуретан; 11 — крышка

клеенной к ней звуковой катушки 7. Соосно с катушкой к диафрагме приклеено металлическое кольцо 8, которое на скользящей посадке вставляется в цилиндрическую часть отбортовки стакана, что обеспечивает центрирование звуковой катушки в зазоре магнитной системы. В отбортовке стакана имеются отверстия для выхода звукового давления с тыльной стороны диафрагмы. Через одно из отверстий пропущены выводы звуковой катушки, припаянные к печатной плате. Остальные отверстия заклепки заполнено пористым пенополиуретаном 10. От механических повреждений подвижная система защищена пластмассовой перфорированной крышкой 11. На стакане крепится пластмассовый корпус, на который надет амбушюр из пористого пенополиуретана.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	С-М11-08 К-007
Диаметр магнита, мм	6,6
Высота магнита, мм	2,0
Материал диафрагмы	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 20 мкм
Марка провода звуковой катушки	ПЭВТЛ-1
Диаметр провода звуковой катушки, мм	0,032
Внутренний диаметр звуковой катушки, мм	7,5
Высота звуковой катушки, мм	1,8
Марка провода кабеля	ЛППВ 4×0,08 мм ²
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 3,5 мм

ТДС-22-2

Изготовитель: ПО «Гранат», г. Калуга.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой носимой стереофонической аппаратуры.

Технические условия: МЗ.530.001 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	100
Номинальная мощность, мВт	0,06
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	25
Паспортная мощность, мВт	100

Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Масса без кабеля, г, не более	5
Габариты, мм	Ø 17×9

Типовая частотная характеристика стереотелефона ТДС-22-2 приведена на рис. 5.49.

Особенности конструкции:

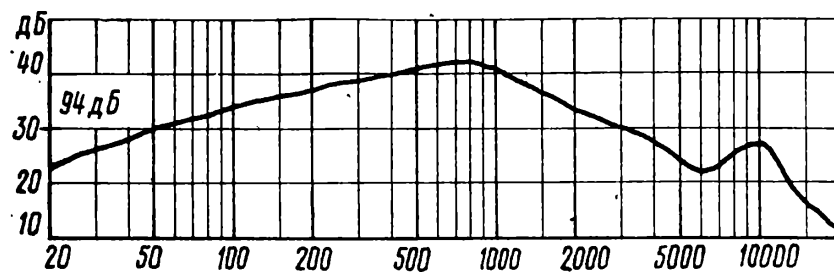


Рис. 5.49. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-22-2

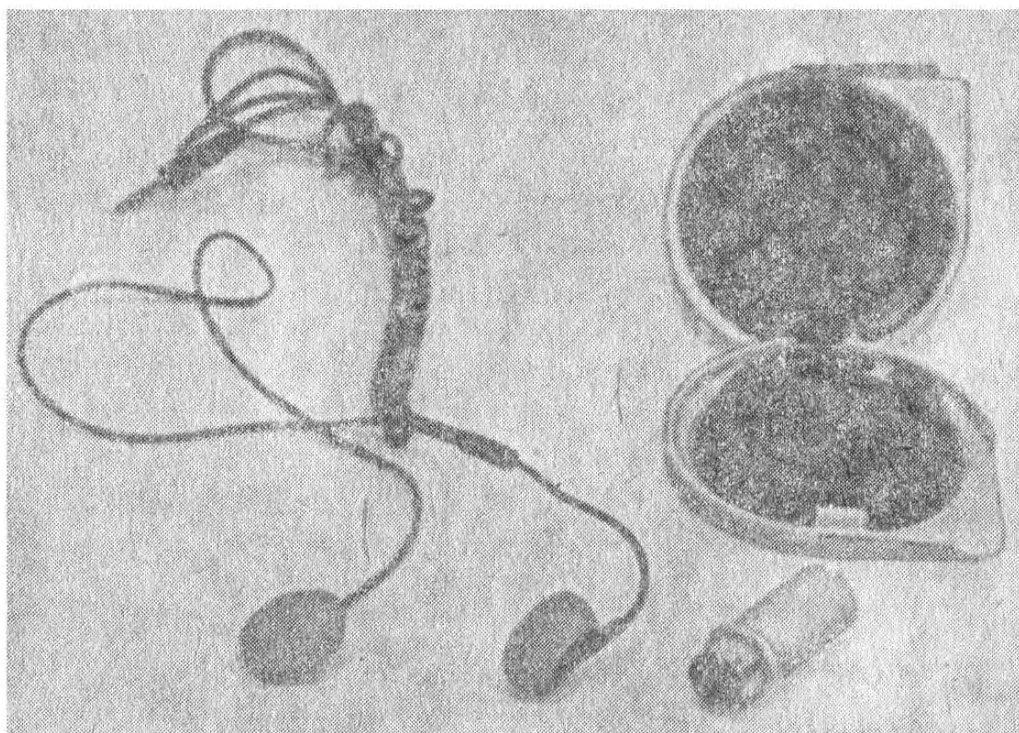
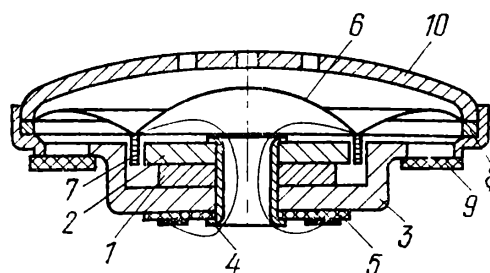


Рис. 5.50. Внешний вид стереотелефона ТДС-22-2

Рис. 5.51. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-22-2:

1 — магнит; 2 — полюсный наконечник;
3 — стакан; 4 — заклепка; 5 — плата; 6 —
диафрагма; 7 — звуковая катушка; 8 —
кольцо; 9 — ткань; 10 — крышка



Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-22-2 показаны на рис. 5.50 и 5.51 соответственно.

Магнитная система состоит из kernового магнита 1, полюсного наконечника 2 и стакана 3. Детали магнитной системы и плата скреплены между собой с помощью пустотелой заклепки 4, проходящей через центральные отверстия полюсного наконечника магнита, стакана и печатной платы 5. Подвижная система состоит из дифрагмы 6 и приклеенной к ней бескаркасной звуковой катушки 7. Соосно с катушкой к мембране приклеено металлическое кольцо 8, которое на скользящей посадке вставляется в цилиндрическую часть отбортовки стакана магнитной системы, что обеспечивает центрирование звуковой катушки в зазоре магнитной системы. В отбортовке стакана имеются отверстия для выхода звукового давления с тыльной стороны диафрагмы. Отверстия закрыты тканью 9. Выводы звуковой катушки проходят через отверстия заклепки и припаяны к печатной плате. От механических повреждений подвижная система защищена металлической перфорированной крышкой 10. С задней стороны стакан магнитной цепи закрыт пластмассовым корпусом. На корпус надет амбушюр из пористого пенополиуретана, закрывающий переднюю крышку.

Основные конструктивные параметры:

Марка магнита	Н-36Б
Диаметр магнита, мм	5,95
Высота магнита, мм	0,95
Марка материала диафрагмы	пленка полиэтилентерефталатная толщиной 20 мкм
Марка провода звуковой катушки	ПЭВТЛ-2
Диаметр провода звуковой катушки, мм	0,02
Внутренний диаметр звуковой катушки, мм	7,5
Высота звуковой катушки, мм	1,4
Число витков	84
Марка провода кабеля	собственного изготовления
Тип соединителя	трехконтактный штекерный соединитель диаметром 3,5 мм

ДИНАМИЧЕСКИЕ КАТУШЕЧНЫЕ СТЕРЕОТЕЛЕФОНЫ НА ОСНОВЕ ГОЛОВОК ГРОМКОГОВОРТЕЛЕЙ

ТДС-3

Изготовитель: Радиозавод, г. Рязань.

Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой радиоэлектронной аппаратуры второй—четвертой групп сложности.

Технические условия: ИФ3.844.002 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Номинальная мощность, мВт	1
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в диапазоне частот 50 ... 8000 Гц, не более	12
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	500
Габариты, мм	110×85×58
Масса без кабеля, г, не более	450

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-3 приведена на рис. 5.52.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона приведены на рис. 5.53 и 5.54 соответственно.

Преобразователь телефона представляет собой головку громкоговорителя динамического 0,5ГД-50. Конструкция головки и ее основные параметры при-

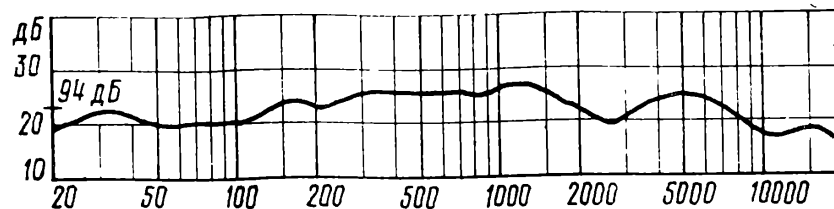


Рис. 5.52. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-3

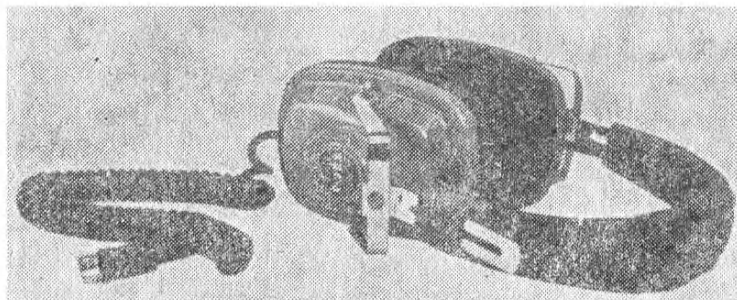


Рис. 5.53. Внешний вид стереотелефона ТДС-3

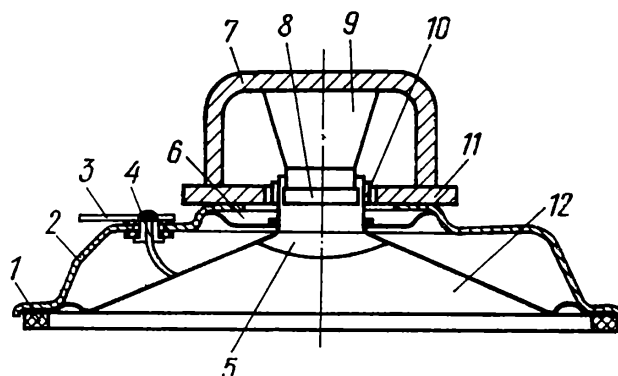


Рис. 5.54. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-3:

1 — сектор; 2 — диффузордержатель; 3 — лепесток; 4 — гибкий вывод; 5 — пыле-защитный колпачок; 6 — центрирующая шайба; 7 — стакан; 8 — полюсный нако-
нечник; 9 — керновой магнит; 10 — звуко-
вая катушка; 11 — верхний фланец; 12 —
диффузор

ведены в разд. 2. Головка помещена в пластмассовый корпус, к которому с помощью винтов крепится перфорированная крышка и оголовье из интегрального пенополиуретана. К крышке корпуса крепится амбушюр из интегрального пенополиуретана, охватывающий ушную раковину.

Тип соединителя: пятиконтактная кабельная вилка ОНЦ-ВГ-4-5/16 В с переходником на трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм.

ТДС-4

Изготовитель: НПО «Электроавтоматика», г. Ленинград.

Назначение: для индивидуального прослушивания музыкальных программ от бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры второй—четвертой групп сложности.

Технические условия: 9Ф5.002.001 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	16
Уровень звукового давления, дБ, при подведении номинальной мощности на частоте 500 Гц, не менее	94
Номинальная мощность, мВт	1
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	26
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	100
Габариты, мм	60×180×230
Масса без кабеля, г, не более	450

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-4 приведена на рис. 5.55.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-4 приведены на рис. 5.56 и 5.57 соответственно.

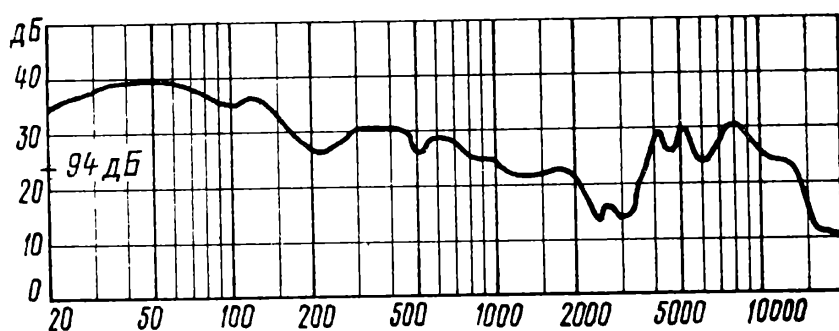


Рис. 5.55. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-4

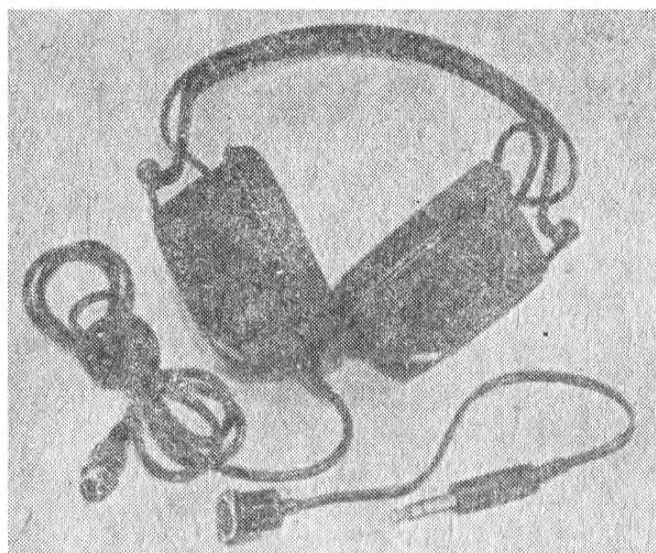


Рис. 5.56. Внешний вид стереотелефона ТДС-4

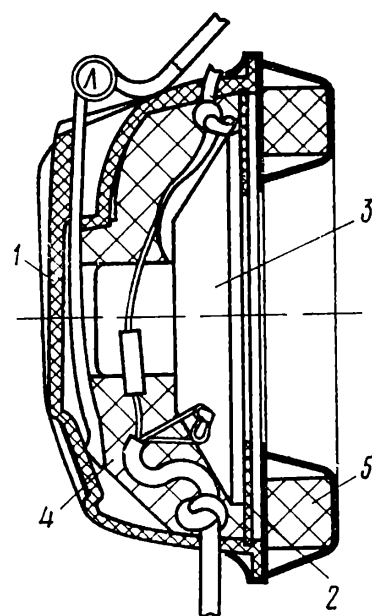


Рис. 5.57. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-4:

1 — корпус; 2 — крышка; 3 — головка; 4 — пенополиуретан; 5 — амбушюр

Преобразователь представляет собой головку громкоговорителя динамического 0,5ГД-36. С 1989 г. телефоны выпускаются с головкой 0,5ГД-54. Параметры и конструкция головок рассмотрены в разделе «Головки громкоговорите-

лей». Головка помещена в пластмассовый корпус и закрыта перфорированной крышкой. К обоим корпусам телефона крепится гибкое пластмассовое оголовье. На бортики корпуса натянуты амбушюры из искусственной кожи, охватывающие ушную раковину.

Тип соединителя: трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм.

ТДС-6

Изготовитель: Радиоэлектромеханический завод, г. Кимовск, Тульской области.
Назначение: для индивидуального прослушивания стереофонических программ от бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры второй—четвертой групп сложности.

Технические условия: Г13.844.004 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Уровень звукового давления, дБ, при подведении мощности 1 мВт на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в диапазоне частот 50 ... 8000 Гц, не более	10
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	500
Габариты, мм	110×85×65
Масса без кабеля, г, не более	400

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-6 приведена на рис. 5.58.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-6 приведены на рис. 5.59 и 5.60 соответственно.

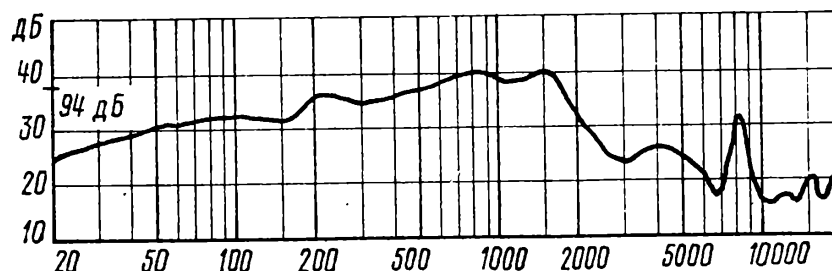


Рис. 5.58. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-6

Преобразователь телефона представляет собой головку громкоговорителя динамического 0,5ГД-50. Конструкция головки рассмотрена в разд. 2 «Головки громкоговорителей». Головка помещена в пластмассовый корпус и закрыта перфорированной крышкой, закрепленной к корпусу винтами. К обоим корпусам телефона крепится металлическое оголовье с амбушюрами из искусственной кожи, охватывающими раковины ушей.

Тип соединителя — трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм.



Рис. 5.59. Внешний вид стереотелефона ТДС-6

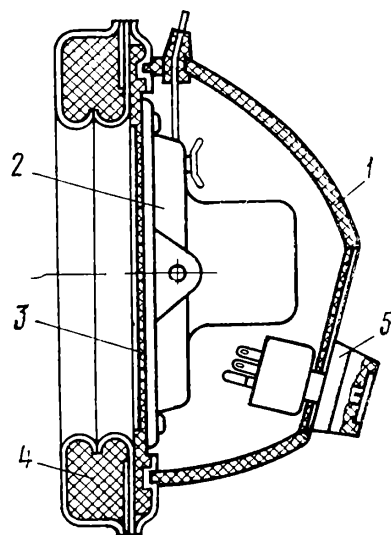


Рис. 5.60. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-6:

1 — корпус; 2 — головка; 3 — крышка; 4 — амбушюр; 5 — регулятор

ТДС-10

Изготовитель: ПО им. 50-летия Октября, г. Львов.

Назначение: для индивидуального прослушивания музыкальных программ от бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры второй—четвертой групп сложности

Технические условия: РД2.189.002 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное электрическое сопротивление, Ом	8
Уровень звукового давления, дБ, при подведении мощности 1 мВт на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне частот, не более	22
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	500
Габариты, мм	220×160×75
Масса без кабеля, г, не более	200

Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-10 приведена на рис. 5.61.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез преобразователя стереотелефона ТДС-10 приведены на рис. 5.62 и 5.63 соответственно.

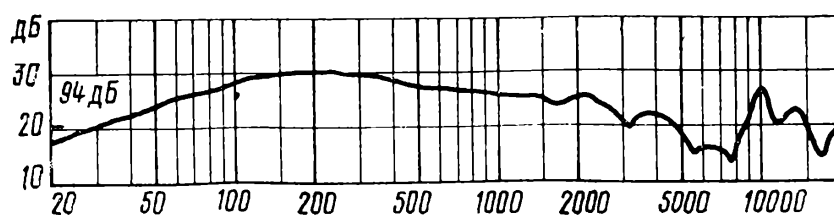


Рис. 5.61. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-10

Преобразователь стереотелефона представляет собой малогабаритную головку громкоговорителя динамического 0,5ГД-54. Конструкция головки рассмотрена в гл. 2 «Головки громкоговорителей». Головка помещена в пластмассовый корпус и закрыта металлической перфорированной крышкой. К обоим корпу-

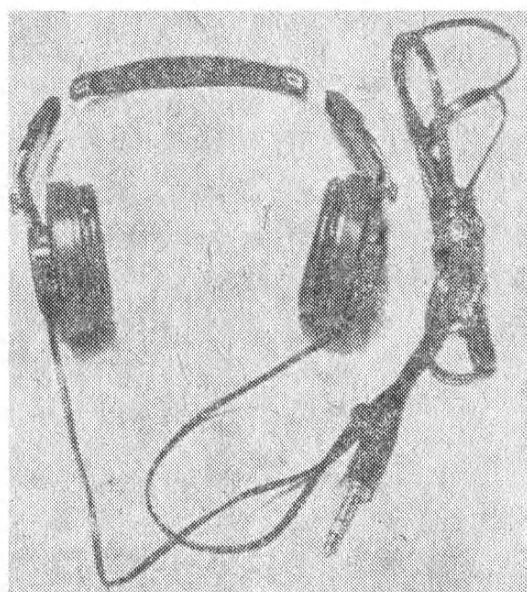
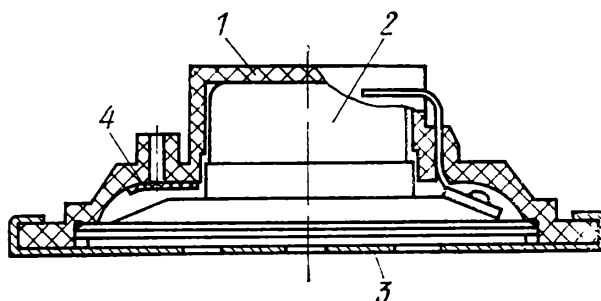


Рис. 5.62. Внешний вид стереотелефона ТДС-10

Рис. 5.63. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-10:

1 — корпус; 2 — головка; 3 — крышка; 4 — ткань



сам телефонов крепится оголовье из металлической ленты. К крышкам с помощью невысыхающего клея приклеены амбушюры из искусственной кожи, прилегающие к уху слушателя.

Тип соединителя: трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм в комплекте с переходником на разъем ОНЦ-ВГ-4-5/16 В.

ТДС-18

Изготовитель: Радиозавод, г. Кировоград.

Назначение: для индивидуального прослушивания музыкальных программ от бытовой звуковоспроизводящей аппаратуры второй—четвертой групп сложности.

Технические условия: АРШ2.189.007 ТУ.

Гарантийный срок эксплуатации: 24 мес.

Технические характеристики:

Номинальный диапазон частот, Гц	20 ... 20 000
Номинальное сопротивление, Ом	8
Уровень звукового давления, дБ, при подведении мощности 1 мВт, на частоте 500 Гц, не менее	94
Неравномерность ЧХЗД, дБ, в номинальном диапазоне час-	

тот, не более	26
Суммарный коэффициент гармоник, %, в диапазоне частот 100 ... 3000 Гц, не более	1
Паспортная мощность, мВт	500
Габариты, мм	195×81×200
Масса без кабеля, г, не более	200

Типовая ЧХЗД приведена на рис. 5.64.

Особенности конструкции:

Внешний вид и схематический поперечный разрез стереотелефона ТДС-18 приведены на рис. 5.65 и 5.66 соответственно.

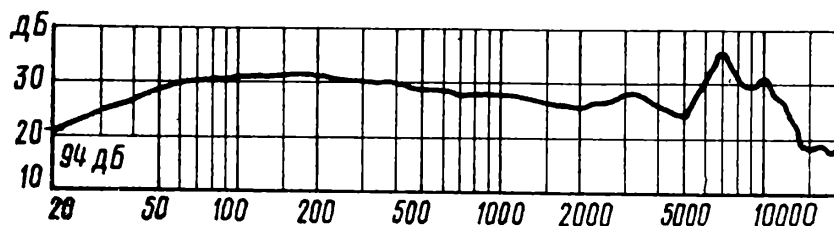


Рис. 5.64. Типовая ЧХЗД стереотелефона ТДС-18

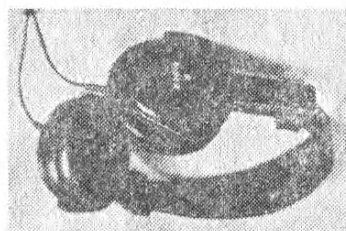


Рис. 5.65. Внешний вид стереотелефона ТДС-18

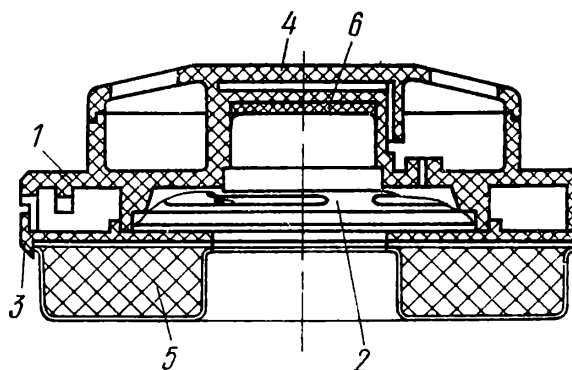


Рис. 5.66. Схематический поперечный разрез преобразователя ТДС-18:
1 — корпус; 2 — головка; 3 — решетка; 4 — крышка; 5 — амбушюр; 6 — пенополиуретан

Преобразователь телефона представляет собой малогабаритную головку громкоговорителя динамического 0,5ГД-54. Конструкция головки рассмотрена в гл. 2 «Головки громкоговорителей». Головка помещена в пластмассовый корпус и закрыта перфорированной пластмассовой крышкой, к которой с помощью невысыхающего клея приклеен амбушюр из искусственной кожи прижимного типа. К обоим корпусам телефона крепится двойное оголовье, состоящее из металлической ленты и эластичной полосы из искусственной кожи.

Тип соединителя: трехконтактный штекерный соединитель диаметром 6,3 мм

5.5. Схемы распайки соединителей и переходников

Все отечественные головные стереотелефоны с 1989 г. комплектуются коаксиальными трехконтактными соединителями типа трехконтактных штекерных соединителей диаметром 6,3 мм для подключения к стационарной и переносной аппаратуре; диаметром 3,5 мм — для подключения к носимой аппаратуре или переходниками с пятиконтактной кабельной вилки ОНЦ-ВГ-4-5/16 В на трехконтактный штекерный соединитель. Схемы распайки соединителей и переходников приведены на рис. 5.67.

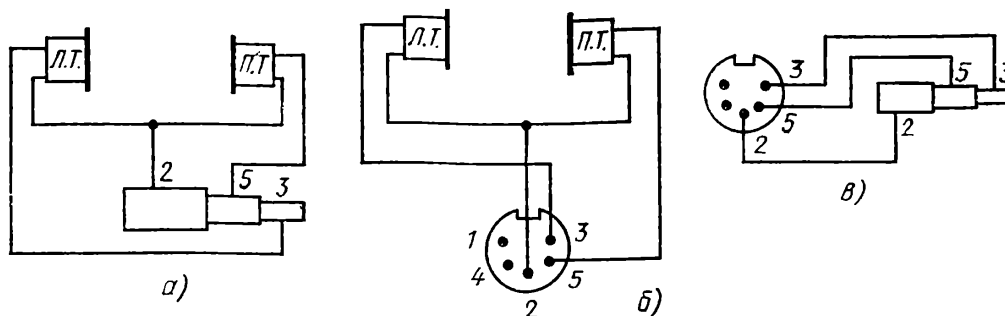


Рис. 5.67. Схемы распайки соединителей и переходников: а) трехконтактного штекерного соединителя; б) пятиконтактной кабельной вилки ОНЦ-ВГ-4-5/16 В; в) переходник с ОНЦ-ВГ-4-5/16 В на штекерный соединитель

Новые разработки акустических систем

150 АСАТ-001

Разработчик: ВНИИРПА им. А. С. Попова.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69. Отличительной особенностью акустической системы является применение в качестве средне-высокочастотного излучателя акустического трансформатора (излучателя Хейла), а в низкочастотном звене — пассивного излучателя, расположенного на передней стенке корпуса.

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 50 — 150 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный.

Технические характеристики:

Группа сложности	нулевая по (ГОСТ 23262—88)
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	40 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ	—3
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) . . .	91 (0,71)
Неравномерность АЧХ звукового давления в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления, дБ	± 4
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ в диапазоне частот, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 8000	1
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная долговременная мощность, Вт	150

Особенности конструкции:

Корпус АС выполнен в виде двух блоков: низкочастотного, средне- и высокочастотного.

Низкочастотный блок выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из многослойной фанеры или древесно-стружечной плиты толщиной 20 мм,

фанерованной шпоном ценных пород дерева. На передней панели НЧ блока установлена низкочастотная головка, аналогичная 100ГДН-3, но имеющая модернизированный подвес, форма и материал которого обеспечивают хорошее согласование колебательных процессов в диффузоре и подвесе, что позволяет снизить гармонические искажения при больших уровнях сигнала. Кроме того, в нижней части лицевой панели установлен пассивный излучатель диаметром 300 мм, масса и гибкость которого обеспечивают настройку 38 ... 40 Гц. Внутренний объем НЧ блока 100 дм³.

Внутри корпуса установлены пассивные электрические фильтры-корректоры, оптимизированные на ЭВМ и обеспечивающие малую неравномерность АЧХ звукового давления и стабильную характеристику направленности в области частоты раздела АС. Частота раздела между НЧ и СЧ-ВЧ звеньями АС 1500 Гц. Внутренний объем блока заполнен звукопоглотителем, уменьшающим влияние внутренних резонансов на АЧХ и качество звучания.

Средне- и высокочастотный блок установлен на верхней стенке блока. Блок выполнен из пластмассы и содержит СЧНЧВЧ излучатель — акустический трансформатор. Этот нетрадиционный пленочный излучатель служит для воспроизведения средних и высоких частот звукового диапазона. Излучатель представляет собой помещенную в сильное магнитное поле гофрированную мембрану из диэлектрической пленки с проводником специальной формы. Применение такой конструкции мембраны увеличивает коэффициент полезного действия излучателя в несколько раз. Малый вес и малая инерционность излучающего элемента обеспечивают прозрачность звучания и большой динамический диапазон. На верхней стенке ВЧ блока, вокруг СЧ ВЧ блока расположен звукопоглотитель в виде листа крашеного пенополиуретана толщиной 40 мм, уменьшающего влияние отраженной от верхней стенки на АЧХ звукового давления в области средних и высоких частот, а также — улучшающий качество звучания.

150 АСАТ-002

Разработчик: ВНИИРПА им. А. С. Попова.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Отличительной особенностью акустической системы является, как и у 150АСАТ—001, применение в качестве средне- высокочастотного излучателя акустического трансформатора, а в низкочастотном звене — пассивного излучателя.

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 50 ... 150 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный.

Технические характеристики:

Группа сложности	нулевая (по ГОСТ 23262—88)
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	40 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ	—5
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/√Вт) . . .	91 (0,71)
Неравномерность АЧХ звукового давления в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления, дБ	±4
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ в диапазоне частот, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 3000	1

Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная долговременная мощность, Вт	150
Вид низкочастотного акустического оформления: пассивный излучатель	
Масса, кг	30
Габариты, мм	360×800×360

Особенности конструкции:

Корпус АС состоит из двух блоков: низкочастотного и средне- и высокочастотного.

Низкочастотный блок выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из многослойной фанеры или древесно-стружечной плиты толщиной 20 мм, фанерованной шпоном ценных пород дерева.

В целом НЧ блок 150 АСАТ-002 конструктивно аналогичен блоку 150 АСАТ-001, за исключением расположения пассивного излучателя. В НЧ блоке 150 АСАТ-002 пассивный излучатель расположен на задней стенке блока. За счет такого расположения эффективность воспроизведения низких частот этой АС в помещении, несмотря на ее меньший полезный объем (около 70 дм³), сравнима с воспроизведением 150 АСАТ-001 за счет использования отражения низкочастотных сигналов от стены помещения, находящейся за корпусом АС.

Средне- и высокочастотный блок и установленный в нем акустический трансформатор аналогичны СЧ-ВЧ блоку 150 АСАТ-001.

Схема и конструкция фильтрующе-корректирующих цепей 150 АСАТ-002 также аналогичны примененным в 150 АСАТ-001.

100АС-001 «Пассат»

Разработчик: ВНИИРПА им. А. С. Попова.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69). Отличительными особенностями акустической системы являются: форма корпуса имеет современный, вытянутый в вертикальной плоскости вид «колонны», использование в качестве материала для диффузоров двух НЧ громкоговорителей специального пленочного полимера на основе полиолефинов, применение в качестве средне-высокочастотного звена акустического трансформатора.

Рекомендуемая мощность высококачественного усилителя 50 ... 100 Вт.

Предпочтительный вариант установки — напольный.

Технические характеристики:

Группа сложности	нулевая (по ГОСТ 23262—88)
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	40 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ	—8
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) . . .	89 (0,56)
Неравномерность АЧХ звукового давления в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления, дБ	±3
Гармонические искажения, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник, при уровне среднего звукового давления 90 дБ в диапазоне частот, Гц, не более:	
250 ... 1000	2

1000 ... 2000	1,5
2000 ... 8000	1
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	75
Предельная долговременная мощность, Вт	100
Вид низкочастотного акустического оформления: закрытый корпус	
Масса, кг	20
Габариты, мм	150×1000×270

Особенность конструкции:

Корпус АС выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты или многослойной фанеры толщиной 20 мм, фанерованной шпоном ценных пород дерева.

В качестве низкочастотного звена в АС использовано два низкочастотных громкоговорителя диаметром 200 мм, диффузоры которых изготовлены методом термовакуумного формования из специального пленочного синтетического материала на основе полиолефинов. Оба громкоговорителя имеют одинаковую конструкцию, работают каждый в своем изолированном объеме и включены параллельно.

Громкоговорители НЧ расположены на лицевой панели корпуса симметрично вдоль вертикальной оси АС. Кроме того, на лицевой панели между ними установлен среднечастотный излучатель, в качестве которого используется акустический трансформатор, аналогичный применяемому в 150 АСАТ-001. Акустический трансформатор задней стороной нагружен на замкнутый объем, изолированный от объемов НЧ громкоговорителей. На лицевой панели акустический трансформатор имеет накладку в виде рупора, улучшающего АЧХ звукового давления.

Внутренний полезный объем акустической системы 50 дм³.

Внутри корпуса расположены пассивные электрические фильтры-корректоры, оптимизированные на ЭВМ и обеспечивающие малую неравномерность АЧХ звукового давления и в сочетании с симметричным расположением излучателей, однородные характеристики направленности.

Частота раздела фильтра 15 000 Гц.

Примененная в АС вытянутая вверх форма корпуса, позволяет совместить акустическую ось с осью СЧ-ВЧ излучателя, оптимально направленной на сидящего слушателя.

100АСК-103 «Протей»

Разработчик: ВНИИРПА им. А. С. Попова.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория искажения УХЛ4.2 по ГОСТ 15150—69). Отличительными особенностями акустической системы являются: форма корпуса имеет современный вытянутый в вертикальной плоскости вид «колонны», применение в качестве излучателя специального широкополосного коаксиального громкоговорителя.

Рекомендуемая мощность высококачественного бытового усилителя 50 ... 75 Вт. Предпочтительный вариант установки — панельный.

Технические характеристики:

Группа сложности	первая (по ГОСТ 23262—88)
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	50 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления на нижней граничной частоте диапазона воспроизведения частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ	—8

Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$)	90 (0,63)
Неравномерность АЧХ звукового давления в диапазоне частот 100...8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления, дБ	± 4
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ, на частоте, Гц, не более:	
до 250	2
свыше 250	1,5
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная шумовая (паспортная) мощность, Вт	75
Предельная долговременная мощность, Вт	100
Вид низкочастотного акустического оформления: фазоинвертор	
Масса, кг	20
Габариты, мм	300×780×250

Особенности конструкции:

Корпус выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты или многослойной фанеры толщиной 20 мм, фанерованной шпоном ценных пород дерева.

На лицевой панели в верхней ее части установлен широкополосный коаксиальный громкоговоритель, представляющий собой собранные на единой магнитной цепи низкочастотный конусный и среднечастотный излучатели. Низкочастотный излучатель прямого излучения диаметром 250 мм имеет диффузор, изготовленный из специального пленочного синтетического материала на основе полиолефинов либо из целлюлозно-бумажной массы с органическими волокнами и специальными пропитками.

Средне- и высокочастотный излучатель является рупорным. Он имеет купольную комбинированную мембрану диаметром 50 мм, состоящую из алюминиевого (толщиной 50 мкм) купола с химической обработкой и подвеса из легкой пропитанной ткани. Излучение звука в этом громкоговорителе осуществляется тыльной (вогнутой) стороной мембраны через kern магнитной цепи, имеющей специальную конструкцию с противоинтерференционным вкладышем.

В коаксиальном громкоговорителе диффузор НЧ излучатель служит одновременно рупором СЧ-ВЧ излучателя. Применение в 100 АСК-3 широкополосного коаксиального громкоговорителя позволяет за счет ликвидации пространственной разнесенности НЧ и СЧ-ВЧ излучателей максимально приблизить излучение звука к излучению «точечного источника», что значительно улучшает симметричность характеристики направленности и, соответственно, объемность, чистоту и различимость звуковых образов. Кроме того, на лицевой панели корпуса в нижней части расположено отверстие фазоинвертора. Внутри корпуса установлены пассивные разделительные фильтры, обеспечивающие частоту раздела между НЧ и СЧ-ВЧ излучателями 1500 Гц, при этом фильтр СЧ-ВЧ излучателя имеет специальный корректор АЧХ.

Применяемая в АТ вытянутая вверх форма корпуса и расположение широкополосного коаксиального громкоговорителя обеспечивает наилучшие условия прослушивания для сидящего слушателя.

75АСП-101

Разработчик: ВНИИРПА им. А. С. Попова.

Назначение и область применения: для высококачественного воспроизведения музыкальных и речевых программ в стационарных бытовых условиях (категория исполнения УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150—69).

Отличительной особенностью акустической системы является применение в НЧ, СЧ и ВЧ громкоговорителях для диффузоров специального пленочного синтетического материала на основе полиолефинов.

Рекомендуемая мощность высокочастотного бытового усилителя 50 ... 75 Вт. Предпочтительный вариант установки — напольный.

Технические характеристики:

Группа сложности	первая (по ГОСТ 23262—88)
Диапазон воспроизводимых частот, Гц	40 ... 25 000
Неравномерность АЧХ звукового давления на нижней граничной частоте диапазона воспроизводимых частот относительно уровня среднего звукового давления, дБ	—8
Уровень характеристической чувствительности (характеристическая чувствительность), дБ (Па/ $\sqrt{\text{Вт}}$) . . .	89 (0,56)
Неравномерность АЧХ звукового давления в диапазоне частот 100 ... 8000 Гц относительно уровня среднего звукового давления, дБ	± 4
Гармонические искажения АС, %, определяемые суммарным характеристическим коэффициентом гармоник при уровне среднего звукового давления 90 дБ в диапазоне частот, Гц, не более:	
250 ... 1000	2
1000 ... 2000	1,5
2000 ... 8000	1
Номинальное электрическое сопротивление (номинальное значение полного электрического сопротивления), Ом	8
Минимальное значение полного электрического сопротивления, Ом	6,4
Предельная долговременная мощность, Вт	75
Вид низкочастотного акустического оформления: закрытый корпус	
Масса, кг	25
Габариты, мм	330×670×340

Особенности конструкции:

Корпус выполнен в виде прямоугольного неразборного ящика из древесно-стружечной плиты или многослойной фанеры толщиной 20 мм, фанеро-ванной шпоном ценных пород дерева.

На лицевой панели симметрично относительно вертикальной оси расположены НЧ и СЧ-ВЧ громкоговорители, закрытые декоративными накладками.

Низкочастотный громкоговоритель диаметром 250 мм имеет конический диффузор из специального пленочного синтетического материала на основе полиолефинов.

Среднечастотный громкоговоритель диаметром 125 мм имеет конический диффузор, изготовленный из того же материала. Состав этого материала позволяет обеспечить малые нелинейные гармонические искажения за счет подавления амплитуд собственных резонансов-диффузоров, чистоту и достоверность звучания при высоких уровнях входного сигнала. Высокочастотный громкоговоритель имеет мембрану диаметром 25 мм, изготовленную из синтетической бумаги на основе полиамида. Применение этого материала обеспечивает высокую температурную устойчивость этого громкоговорителя, а также чистоту и естественность воспроизведения им высокочастотной части спектра звукового сигнала.

Внутренний объем корпуса 60 дм³.

Внутри корпуса установлены пассивные электрические фильтры-корректоры, оптимизированные на ЭВМ и обеспечивающие малую неравномерность АЧХ звукового давления.

Частоты раздела: между НЧ и СЧ громкоговорителями 600 Гц, между СЧ и ВЧ громкоговорителями 4000 Гц.

Список литературы

1. Алдошина И. А., Войшвилло А. Г. Высококачественные акустические системы. — М.: Радио и связь, 1985. — 167 с.
2. Горон И. Е. Радиовещание. — М.: Связь, 1979.
3. Алексеев Ю. П. Справочник по бытовой радиоэлектронной аппаратуре — М.: Радио и связь, 1988.
4. Вахитов Я. Ш. Теоретические основы электроакустики и электроакустическая аппаратура. — М.: Искусство, 1982.
5. ГОСТ 16122—87. Громкоговорители. Методы измерения электроакустических параметров.
6. ГОСТ 23262—88. Системы акустические бытовые. Общие технические условия.
7. ГОСТ 5961—89. Громкоговорители абонентские. Общие технические условия.
8. ГОСТ 11478—87. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Технические требования и методы испытаний в части механических и климатических воздействий.
9. ГОСТ 11515—69. Параметры сетей проводного вещания.
10. ГОСТ 6495—88. Микрофоны динамические катушечные. Общие технические условия.
11. ГОСТ 16123—88. Микрофоны. Методы электроакустических измерений.
12. ОСТ4.202003—84. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Метод экспертной оценки качества звучания.
13. ОСТ4.383.001—85. Головки громкоговорителей динамические. Общие технические условия.
14. DIN 45500. Mindestanforderungen. Teil 5. Mikrophone. 1975. Berlin — 25 p.
15. IEC. Publication 268—4. Sound System Equipment. Part 4. Microphones. 1972, Geneva. — 71 p.
16. IEC. Publication 268 — 5. Loudspeakers, 1972. — Geneva. — 54 p.
17. IEC. Publication 268—7. Headphones and headsets. — 1984. — Geneva. — 35 p.
18. IEC. Publication 268—13. Listening Test for Loudspeaker. — 1984. — Geneva. — 21 p.
19. IEC. Publication 268—15. Sound System Equipment. Part 15. Preferred matching values for the inter connection of sound system components. — 1987. — Geneva. — 33 p.
20. IEC. Publication 581—5. High fidelity audio equipment and systems. Minimum performance requirements. Headphones. — 1981. — Geneva. — 12 p.
21. IEC. Publication 581—7. Loudspeakers. — 1980. — Geneva. — 29 p.
22. IEC. Publication 581—10. High fidelity audio equipments Headphones. — 1986. — Geneva. — 6 p.
23. Small R. H. Direct Radiator Loudspeaker System Analysis. — IEEE. Trans. Audio & Electronics, 1971. — V. AU-19, 18—24.
24. Small R. H. Closed Box Loudspeaker System Analysis. J. Audio Engineering Society. — 1972. — V. 10. — 10—19 p.

Содержание

Введение	3
1. Акустические системы	4
1.1. Основные элементы конструкции	4
1.2. Основные характеристики. Методы измерений	9
1.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту	13
1.4. Параметры и описание конструкции	21
Акустические системы высшей (нулевой) группы сложности	21
Акустические системы первой группы сложности	82
Акустические системы третьей группы сложности	94
2. Головки громкоговорителей	101
2.1. Основные элементы конструкции	101
2.2. Основные характеристики. Методы измерений	104
2.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту	112
2.4. Параметры и особенности конструкции головки громкоговорителей	119
Головки громкоговорителей для переносной БРЭА	119
Головки громкоговорителей для стационарной монофонической БРЭА	148
Головки громкоговорителей для телевизионных приемников	151
Головки громкоговорителей для выносных акустических систем	157
Головки громкоговорителей для автомобильной БРЭА	195
Головки громкоговорителей для абонентских громкоговорителей и приемников трехпрограммных проводного вещания	201
Головки громкоговорителей для звуковых колонок	206
3. Абонентские громкоговорители	209
3.1. Основные элементы конструкции	210
3.2. Основные характеристики. Методы измерений	211
3.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту	214
3.4. Параметры и описание конструкции абонентских громкоговорителей	215
4. Микрофоны	233
4.1. Основные элементы конструкции	233
4.2. Основные характеристики. Методы измерений	240
4.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту	245
4.4. Параметры и описание конструкции	251
Электродинамические катушечные микрофоны	251
Конденсаторные электретные микрофоны	258
5. Головные широкополосные стереотелефоны	268
5.1. Основные элементы конструкции	268
5.2. Основные характеристики. Методы измерений	273
5.3. Нормы. Классификация. Рекомендации по ремонту	282
5.4. Параметры и описание конструкции	283
Ортодинамические и изодинамические стереотелефоны	283
Малогабаритные динамические катушечные телефоны с легкой подвижной системой	295
Миниатюрные вкладные динамические катушечные стереотелефоны ТДС-20	303
5.5. Схемы распайки соединителей и переходников	312
Список литературы	319