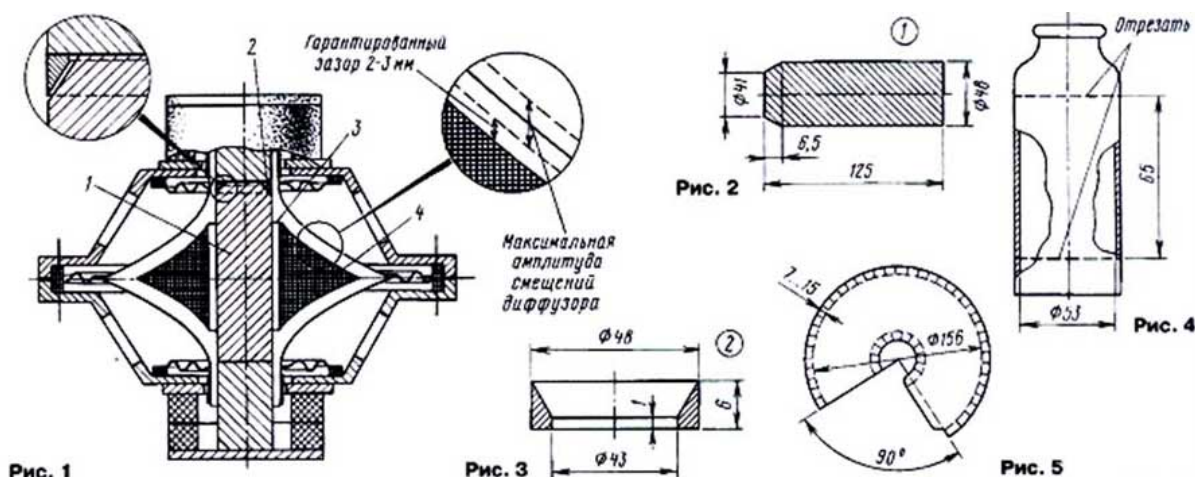


НЧ излучатель с симметричной магнитной системой

А. АЛЕЙНОВ, г. Харьков, Украина
"Радио" №2 2001 год

Автор публикуемой статьи предлагает оригинальный вариант конструкции НЧ излучателя с симметричной магнитной системой, выполненного из двух головок НЧ. Достоинства такой конструкции состоят в том, что большие амплитуды колебаний звуковой катушки не изменяют ее индуктивности, а нелинейные искажения четных порядков при этом минимальны.

Для громкоговорителя низших частот, в основу которого положена конструкция С. Турина, описанная в статье "Акустическое оформление громкоговорителя" ("Радио", 1991. N 4. с 50-52), автор этих строк сконструировал звуковой излучатель (его упрощенный эскиз показан на рис. 1) с симметричной магнитной системой. Он изготовлен из двух электродинамических головок 75ГДН-1-4, доработанных по следующей методике.



Сначала у обеих головок полностью удаляют приклеенный к диффузору сферический колпачок. Под ним обнаружатся два отверстия, заклеенных сеточкой. Сеточки и следы клея следует удалить, а сами отверстия заклеить с двух сторон писчей бумагой, используя клей ПВА. Затем головки нужно временно стянуть винтами через крепежные отверстия в диффузородержателе и отметить маркером их взаимное расположение. Вблизи винтов в стянутых диффузородержателях сверлят дополнительные отверстия диаметром 2,5 мм. Далее, после разборки, в этих отверстиях одной из головок нарезают резьбу М3, а в другой их рассверливают до диаметра 3,2 мм для винтов (через "штатные" отверстия головки крепят в корпусе громкоговорителя). После этого у одной из головок удаляют более жесткий верхний резиновый подвес — гофр.

Для сборки симметричной магнитной системы нужно заранее выточить некоторые дополнительные детали. Из низко углеродистой стали изготавливают дополнительную вставку керна 1 (рис. 2), а из латуни, алюминиевого или медного сплава — направляющее кольцо 2 (рис. 3). Отрезок трубки 3 (рис. 4) легко сделать из штампованного цельнотянутого аэрозольного баллона соответствующего диаметра.

Кроме того, нужно изготовить центральную вставку — демпфер 4 для излучателя. Для этого из двух листов ватмана или тонкого картона вырезают две развертки (рис. 5) и склеивают их в два усеченных конуса по заштрихованным поверхностям. Оба конуса склеивают вместе по большим основаниям, используя надрезы по периметру и приклеивают их к трубке вставки. В нескольких местах конусы прокалывают острым шилом, а в одном из них, ближе к малому основанию, маникюрными ножницами вырезают отверстие диаметром 10-12мм. В это отверстие вставляют инжектор баллона с пеногерметиком, обычно применяемым для заделки щелей в рамах и дверных коробках, и весь внутренний объем заполняют пеной (рис. 6),

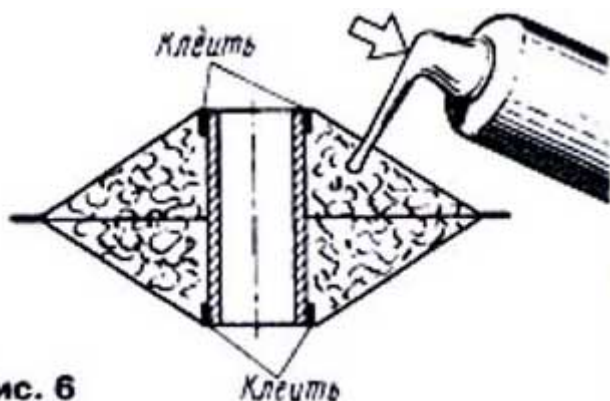


Рис. 6

следя за тем, чтобы не образовалось пустот и раковин. После полимеризации бумагу удаляют, а поверхность вставки обрабатывают острым ножом и крупным наждаком для придания необходимой кривизны, соответствующей образующей диффузора (см. рис. 1)

После этого стальную керновую вставку 1 приклеивают по большому основанию эпоксидным клеем с наполнителем из феррита (он применяется для склеивания ленточных трансформаторов) к керну нижней по рис 1 головки, а к керну верхней — направляющее кольцо 2. При этом необходимо соблюсти соосность склеиваемых деталей. Клей должен полностью затвердеть. Выступающие из-под приклеенных деталей остатки клея удаляют.

Далее на керн 1 надевают отформованный по кривизне диффузора узел вставки и надежно закрепляют его по центру керна с помощью клея и маленьких клинышков из спичек. Следует убедиться, что при колебаниях диффузора с максимальной амплитудой он не упирается в тело вставки, но зазор при этом не должен превышать 2...3 мм. Затем, намазав узкий торец керна 1 клеем, производят финишную сборку. Ввиду того, что в данном типе ЭДГ верхний край собственного керна возвышается над зазором на 7 мм, чрезмерных смещающих усилий, вызываемых полем зазора, не возникает, тем более, что процессу сборки помогает заранее наклеенное на противоположный керн направляющее кольцо.

Сразу же после нанесения клея (его должно быть минимально необходимое количество) вновь стягивают винтами обе головки через дополнительные крепежные отверстия по меткам совмещения. Затяжку винтов производят постепенно и попарно перекрестно, не допуская перекоса. Зазор между фланцами диффузородержателей является для магнитной системы замыкающим и должен быть шириной 0.5...2.5 мм.

При затяжке зазор выдерживают одинаковым для всех винтов, от этого зависят соблюдение плоскостности приклейки вставки-керна и качество магнито-провода. Следует убедиться, что стыковка прошла успешно и не произошло смещения, приводящего к затиранию катушек при полной амплитуде смещения диффузора. В противном случае стяжку

придется немедленно разобрать (до начала полимеризации клея), устранить помеху и повторить сборку заново.

После этого край диффузора с удаленным гофром приклеивают к гофру другой головки так, чтобы не произошёл перекося, приводящий к нарушению центровки подвижной системы, при этой процедуре может возникнуть необходимость в принудительном смещении диффузоров навстречу друг другу до 4...5 мм (т. е. на 2 2,5 мм для каждого). Не стоит опасаться некоторого смещения катушек в зазоре, так как образующаяся после переделки квазидифференциальная конструкция мало чувствительна к нему. Направляющее кольцо и отрезок алюминиевой трубы на дополнительном керне играют роль короткозамкнутых витков и дополнительно демпфируют электромеханическую систему.

Заключительным этапом является снижение жесткости центрирующих шайб, для чего в них вырезают секторы так, чтобы в результате образовался симметричный "паучок" и было удалено около 40% площади этих шайб. Это не приводит к ослаблению центрирующей функции подвеса, так как увеличившаяся база вывешивания объединённого диффузора компенсирует увеличение радиальной гибкости подвеса.

Во избежание засорения зазоров в окна диффузородержателя внешней ЭДГ необходимо сразу клеить панели акустического сопротивления (ПАС) из искусственного войлока, а внутреннюю головку обернуть марлей в 2 — 3 слоя. Для придания законченного внешнего вида войлок красят черным анилиновым красителем, на этом доработка ЭДГ заканчивается.

Если у радиолобителя возникнет желание применить ЭМОС с пьезодатчиком, то его можно установить позднее на внешней стороне диффузора внутренней ЭДГ — это защитит его от воздействия шума.

В результате переделки получен симметричный электродинамический излучатель, который практически не изменяет своей индуктивности даже при большом смещении звуковых катушек. Конструктивным путем у него подавлены четные гармоники, снижена резонансная частота. Отдача громкоговорителя значительно увеличилась, за счёт частичного объединения магнитных систем, возрос и КПД. Добротность головки, напротив, снижена в результате исключения подвижного объема воздуха из "междиффузорной" области и замены его неподвижным поглотителем в виде вставки из звукопоглощающего материала.

Полученный после переделки головок квазидифференциальный излучатель обеспечивает хорошее качество звуковоспроизведения низших частот с обычным УМЗЧ, однако наиболее полно его преимущества слышны при эксплуатации совместнос УМЭЧ, имеющим высокое выходное сопротивление.

Низкочастотный громкоговоритель с таким двухкатушечным излучателем надо подключать к отдельному УМЗЧ для низших частот. Его звуковые катушки соединяют синфазно параллельно и подключают к усилителю без фильтра. Звучание описываемого сабвуфера можно охарактеризовать как мягкое и мощное, с глубокими "теплыми" басами, широким диапазоном.