

О демпфировании диффузора В1622.8

При модернизации акустики для домашнего кинотеатра, выполненной на доступных динамиках фирмы Ассалаб В1622.8 и Т250.8, было решено отказаться от использования в них фильтров третьего порядка, и применить «аудиофильские» последовательные кроссоверы первого порядка. Применение данного типа фильтров дает определённые преимущества в виде ровной суммарной АЧХ и минимально искаженной ФЧХ, не зависящих от изменения импеданса громкоговорителей в полосе воспроизводимых частот. Но наравне с преимуществами проявляются и недостатки, свойственные всем фильтрам первого порядка, ввиду недостаточной крутизны спада их АЧХ. Это выдвигает ряд требований к динамическим головкам, применяемым в подобной аудиосистеме. Собственно говоря, в подборе динамиков и заключается основная сложность проектирования АС с подобным фильтром, т. к. сам он лёгок в изготовлении и настройке. Надо только согласовать по уровню звукового давления мидвуфер и твиттер.

Твиттер должен иметь низкую резонансную частоту, высокую неискаженную выходную мощность и низкую механическую добротность, в частности быть задемпфированным ферромагнитной жидкостью в зазоре. Мидвуфер должен иметь как можно более низкую неравномерность АЧХ без выбросов на частотах выше частоты раздела. Из ранее применённых в акустике динамических головок ни одна вышеперечисленным требованиям не удовлетворяла. Т250.8 давно просился под замену, и вместо неё было решено применить, хорошо подходящую для вышеозначенных целей, бюджетную головку Morel CAT-328-110. А вот В1622.8 автор решил доработать на предмет подавления резонансного выброса на частоте около 5 кГц. АЧХ исходного динамика, измеренная в ближней зоне в условиях плотной городской застройки представлена на рис. 1.

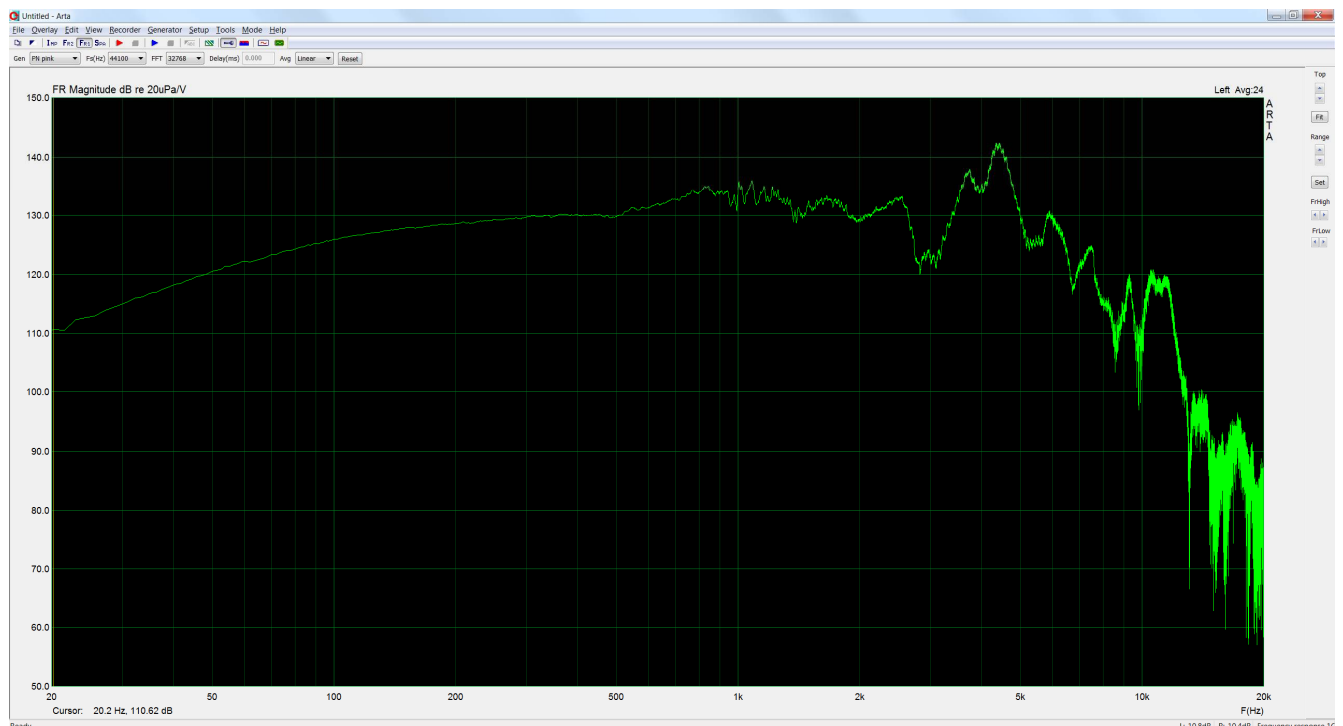


Рис.1

Для доработки использовалась пропитка поливинилацетатным составом VPS производства НПП «Диффузор». Хотя продукт рекламируется на сайте производителя как побочное дитя ВПК, но штрих код на бутылочке стоит 900. Видимо не нашего ВПК.

Пропитка наносилась в 5 хорошо промазанных слоя кистью только на внутреннюю сторону диффузора с интервалом сушки между слоями в 30 минут. Далее динамик сушился сутки. Результаты измерений АЧХ пропитанного динамика на рис. 2.

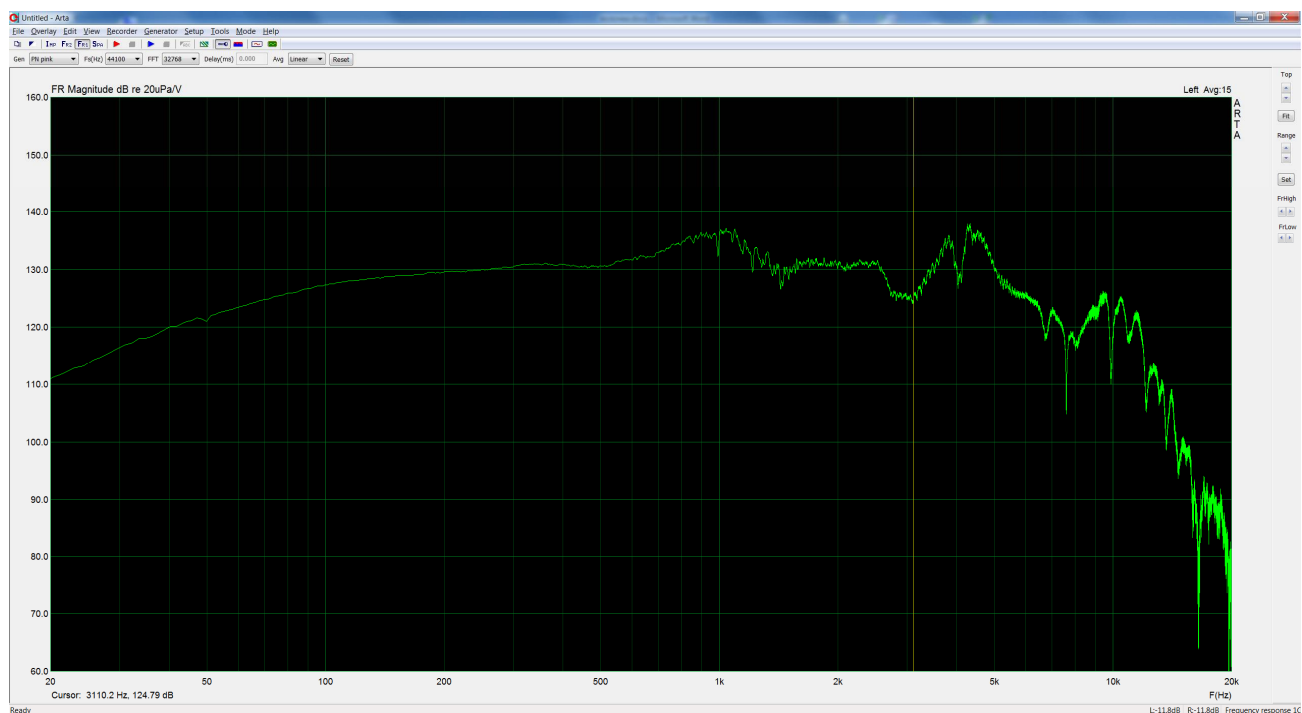


Рис. 2

Неравномерность амплитуды в диапазоне 2-6 кГц уменьшилась приблизительно на 6 дБ. После этого был отклеен пылезащитный колпачок и осуществлена его пропитка 5 слоями VPS. АЧХ динамика после пропитки колпачка на рис. 3

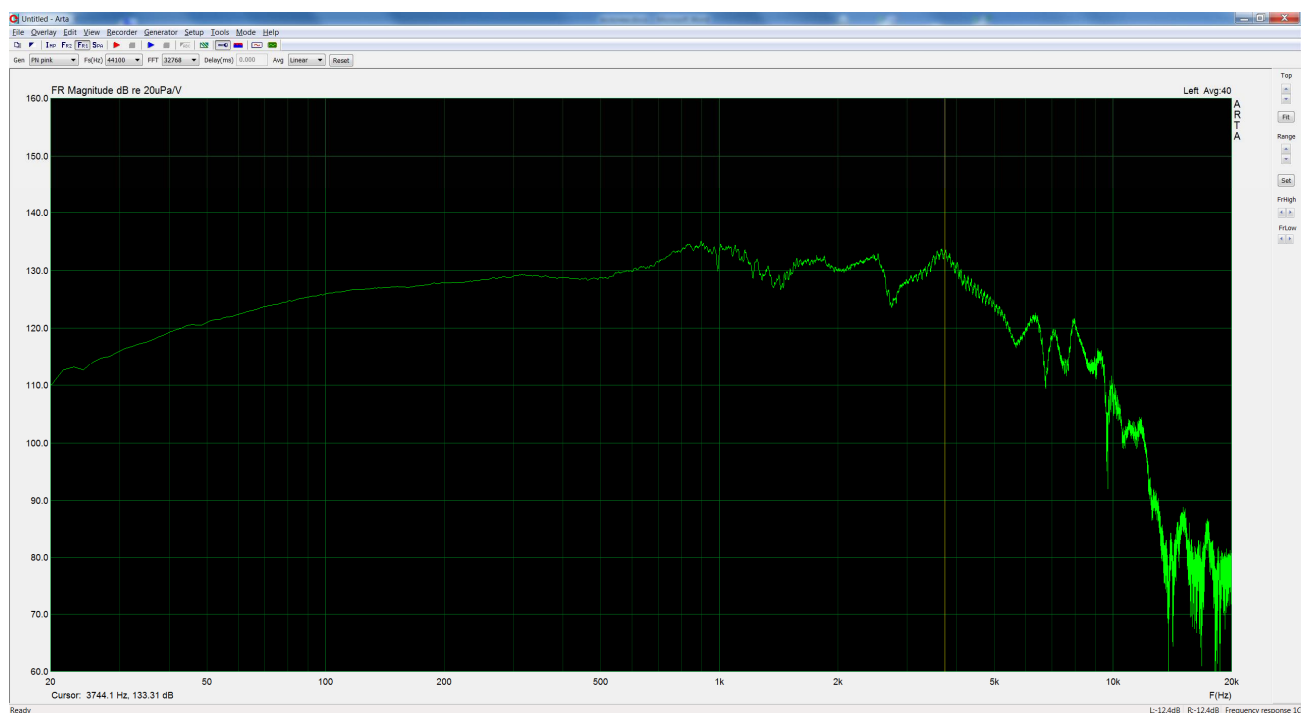


Рис. 3

Ещё лучше. Резонансный пик спустился на 1 кГц и уменьшился на 3 дБ. Так же на 4-5 дБ уменьшилась амплитуда резонансов на частотах 9- 11 кГц. Динамическая головка стала более подходить для использования с фильтром первого порядка.

АЧХ акустической системы с последовательным фильтром первого порядка с частотой раздела 2800 Гц и не доработанным динамиком В1622.8 с расстояния 1 м на рис. 4.

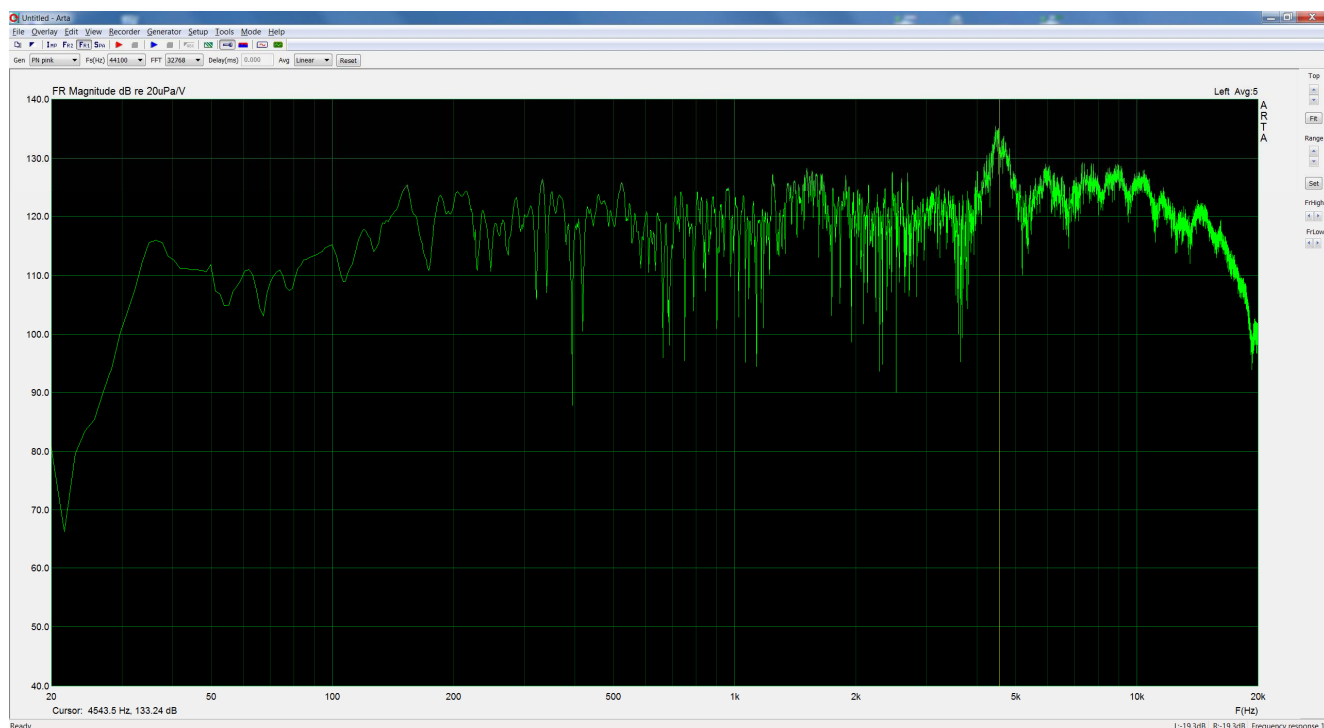


Рис. 4

Тоже, но с пропитанным динамиком на рис. 5. Измерения проводились при одинаковом положении АС и предметов домашней обстановки.

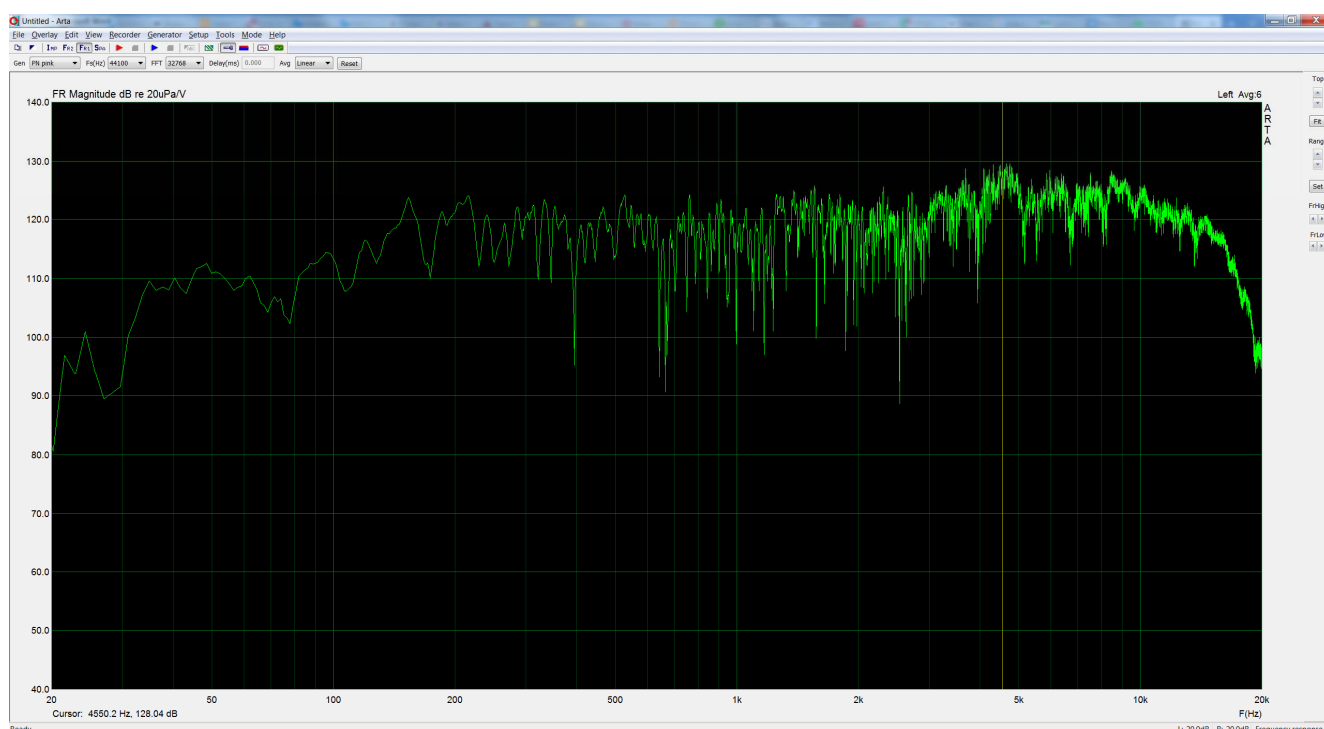


Рис. 5

«Горб» на 5 кГц объективно уменьшился на 5 дБ. Но самые главные бонусы ждали автора после субъективного прослушивания.

Сначала про последовательный фильтр. С ним звук раскрылся. С фильтром третьего порядка для связки V1622.8 + CAT-328-110 вокал был придушен, причём сильно придушен, а инструментальные чопорно скучны и монотонны, как стало понятно при прямом сравнении. А тут просто задышало жизнью, но не без некоторых недостатков. Звук временами был слегка грубоват, на вокале местами проскальзывала лёгкая осиплость. Тестирование проводилось на джазовых композициях с преимущественно женским вокалом. После пропитки звук

существенно изменился в лучшую сторону, стало мягче и чище прибавилось микродинамики, ушла грубоватость и неточность в передаче нюансов вокала. Может быть не до конца, но весьма и весьма существенно. Звучание приобрело мягкость и интеллигентность. Динамик уверенно перешёл в следующую качественную категорию, оставшись в прежней ценовой. На пропитку двух образцов ушло 50 мл состава VPS (пол флакона). Вероятно, решающее влияние оказало не столько выправление АЧХ, сколько увеличение затухания паразитных призвуков и задержанных резонансов, вызванное сильным демпфированием поверхности диффузора. Оно в определяющей мере влияет на качество звука. Уровень гармонических составляющих динамика не изменился и остался на прежних уровнях 0,25-0,45%.

Характеризовать общие итоги проведённой доработки можно словом «не ожидал», не ожидал получить такой приличный звук. Акустика по эмоциональной передаче стала переигрывать головные телефоны Beyerdynamic T-70, хотя ранее всё было с точностью до наоборот. Доработка не просто дала эффект она дала вау-эффект, хотя тут конечно всё зависит от уровня с которого стартуешь. Большая заслуга в звуке естественно от Морелей, но их тоже надо не испортить.

Краткое описание конструкции АС:

Глубина 38,5 см.

Ширина 18 см.

Высота 38 см.

ДСП 16 мм.

Vя = 22 л.

Порт:

диаметр 40 мм.

длина 138 мм.

два отверстия.

Кроссовер – последовательный первого порядка с частотой раздела 2800 Гц.

Твиттер закреплён на верхней плоскости ящика путём вклейки в деталь от оголовья головных телефонов диаметром 110 мм и прикручивания последней через проставку к верхней стенке. Передний край фланца твиттера утоплен от плоскости передней панели на 17 мм. Глубина подбиралась на слух по максимуму детализации. Надо заметить, что звучание при классической посадке вровень с передней панелью было ощутимо хуже.

Расстояние между осями динамиков по вертикали равно 17 см. Схема фильтра на рис. 6.

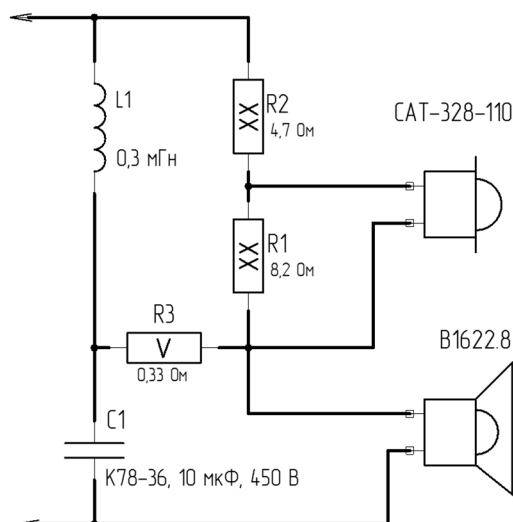


Рис. 6



Как итог можно следующим образом сформулировать один из способов создания высококачественных акустических систем, не требующий чрезмерных затрат и вполне доступный непрофессиональным колонкостроителям:

1. Использование последовательного фильтра первого порядка.
2. Использование в качестве твиттера динамиков фирмы Morel.
3. Использование бюджетных мидвуферов с бумажным диффузором и пропиткой из поливинилацетата.
4. Выносное крепление твиттера с регулировкой положения по глубине и подбором этого положения на слух. (Инструментальное определение положения требует подготовленного помещения.)

Дмитрий Семикин.