

ГОЛОВНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУЧЕНИЯ

Р. КУНАФИН, г. Москва

Недавняя разработка немецкого инженера Ф.М. Кенинга — головные телефоны серии HFI — настолько заинтересовала нашего читателя, что он решил путем макетирования проверить эффективность новой конструкции. Об этом и рассказано в статье.

Сегодняшнее отношение к головным телефонам (ГТ), кажется, не дает повода для беспокойства ни производителям, ни потребителям. Каждый год, наряду с “непотопляемыми” моделями вроде “Sennheiser HD-580”¹, появляются новые разработки с более легким и детальным звуком.

Между тем еще с 60-х годов, т. е. с начала широкого распространения стереофонических головных телефонов, замечен эффект локализации звука внутри головы. Однако, если звукопередателем является некоей условностью, то ГТ лишь несколько ее усугубляют, с чем за 30 лет просто свыклились и почти перестали замечать, как не замечали ранее шипения шеллачных пластинок.

С этим эффектом тесно связан и другой, мало кому известный факт — весьма неважная реальная АЧХ ГТ. Существующая методика контроля параметров ГТ основана на измерении звукового давления, создаваемого телефоном (или только капсюлем), нагруженным на так называемое “искусственное ухо”, не имеющее ничего общего с естественным, кроме названия². Когда же настроенный таким образом теле-

фон нагружен на естественный слуховой канал, от выверенной АЧХ мало что остается — образуются пики и провалы с размахом до 20 дБ. Это совсем не похоже на привычную картину — восприятие естественного звука или прослушивание музыки через громкоговорители: благодаря направленным свойствам ушной раковины наружное ухо является достаточно линейной системой. Окончательная же коррекция происходит в мозгу, “настроенном” как раз на индивидуальные особенности слушателя. Неудивительно, что исключение какого-либо звена из цепочки органов слуха приводит к рассогласованию сложной и точной системы.

До недавнего времени методы улучшения звучания стереотелефонов сводились не к борьбе с причинами, а их следствием. Это — производство записей с применением “искусственной головы”, хорошо имитирующих пространственную панораму, либо создание сложной цифровой модели функций наружного уха, но с обязательной частотной коррекцией в обоих случаях (причем индивидуальной!). Понятно, почему эти методы не нашли серьезного применения: они дороги и неудобны в эксплуатации; запись на “искусственную голову” несовместима с доминирующей многорожечной и лишь ограниченно совместима с редкой в практике двухмикрофонной техникой записи.

Новые головные телефоны серии HFI — вне конкуренции по простоте и эффективности решения [1]. Это, конечно, не первая попытка “включения в тракт” ушной раковины — ГТ с “просторными” амбушюрами и смещенными вперед капсюлями известны (Koss Pro4 и др.). Однако оказалось, что только до-

полнительное смещение капсюля вниз позволяет равномерно “озвучить” всю поверхность ушной раковины, приближая условия прослушивания к естественным [2].

На рис. 1 представлены результаты замеров звукового давления непосредственно в слуховом канале, полученные при испытании стереотелефонов HFI-100 с высококачественными капсюлями, типичными для хороших моделей ГТ. Капсюли во всех случаях расположены ниже слухового прохода, а разные кривые соответствуют разным углам смещения излучателя вперед относительно вертикальной оси [1]. Сразу напрашивается несколько выводов:

— обнаруживается значительная неравномерность АЧХ, особенно на верхних частотах, в области собственных резонансов слухового прохода;

— поворотом амбушюр можно производить глубокую коррекцию АЧХ, причем существует некое оптимальное положение, при котором АЧХ улучшается сразу во всем диапазоне частот (сплошная линия);

— при нижнем положении излучателя отсутствуют пики в полосе 3...4 кГц (см. рис. 3 в [1]).

Две модели стереотелефонов серии HFI были представлены разработчиком на конференции звукорежиссеров (Карлсруэ, 1992), и результаты опроса сотни экспертов весьма примечательны. Убедительное расширение пространства отметил 81% экспертов; отчетливую фронтальную панораму — 39%; ощущение отдаленности кажущихся источников звука (КИЗ) — 62% опрошенных.

К оценке этих результатов в целом надо подходить осторожно хотя бы потому, что провести чистое “слепое” тестирование ГТ затруднительно, тем не менее результат впечатляет: 98 % профессионалов отметили положительные отличия телефонов.

Смещенное расположение пары капсюлей в ГТ позволяет легко доработать их для четырехканальной системы Dolby Surround Sound. Соответствующая конструкция телефонов HFI-3D (3 Dimensionen — три измерения) рассмотрена в [1] на рис. 1. Идея такой схемы кажется лежащей на поверхности, однако создание объемной звуковой панорамы в ограниченном пространстве

¹ Высокое качество этой модели достигнуто, в частности, максимальным облегчением подвижной системы: катушка намотана алюминиевым проводом с выводами из того же алюминия, что, к сожалению, делает их весьма ненадежными.

² В редких случаях телефоны в естественном положении на ушах оптимизируются по давлению в слуховом канале, но индивидуальные различия в строении наружного уха в значительной степени обесценивают работу.

КУПОН УЧАСТНИКА ЛОТЕРЕИ

Я являюсь подписчиком журнала “Радио” на 1-е и 2-е полугодия 1998 г. Прошу включить меня в число участников лотереи журнала.

Фамилия _____ Город _____

Имя _____ Улица _____

Отчество _____ Дом, квартира _____

Страна _____ Профессия _____

Почтовый индекс _____ Возраст _____

Область (край, республика) _____ Я являюсь подписчиком журнала “Радио” с 19 _____ г.