

СОДЕРЖАНИЕ

От автора	8
<i>Соглашение</i>	8
1. Что такое автозвук	10
1.1. Как все начиналось (звук)	13
1.2. Как все начиналось (видео)	21
1.3. Особенности стандартов телевидения	24
1.4. Эра DVD	27
1.5. Мультимедийные системы	29
1.6. Nostalgia	31
2. Источники сигнала	34
2.1. Классификация головных устройств	35
2.1.1. ГУ начального уровня	36
2.1.2. ГУ среднего класса	37
2.1.3. ГУ высокого класса	39
2.1.4. Комбинированные ГУ («сидиолы»)	43
2.1.5. ГУ без дисководов	43
2.1.6. ГУ с видеомонитором	45
2.1.7. Мультимедийные центры	46
2.1.8. Мультимедийные проигрыватели	48
2.1.9. Видеомагнитофоны	51
2.2. Выбор головного устройства	51
2.3. Органы управления, компоновка и особенности конструкции	54
2.3.1. Механические органы управления	56
2.3.2. Электронные органы управления	56
2.3.3. Системы защиты	58
2.3.4. Региональные особенности	59
2.4. Радиоприемный тракт	60
2.5. Тракт звуковой частоты	64
2.5.1. Входные цепи тракта ЗЧ	64
2.5.2. Аудиорегулировки	65
2.5.3. Усилители мощности ГУ	68
2.6. Тракты CD и MD	71
2.7. Видеомониторы	74
2.7.1. Устройство ЖК-дисплея	75
2.7.2. Типы автомобильных мониторов	77
2.7.3. Радиоканал	78
2.7.4. Видеотракт	79
2.7.5. Канал звука	81
3. Автомобильные громкоговорители	82
3.1. Классификация головок громкоговорителей	83
3.1.1. Электродинамические головки прямого излучения	84
3.1.2. Изодинамические головки	86
3.1.3. Роторные головки	86
3.1.4. Электростатические головки	87





3.1.5. Пьезоэлектрические головки	88
3.1.6. Ионно-плазменные головки	88
3.2. Характеристики головок громкоговорителей	89
3.3. Динамические головки	92
3.3.1. Магнитная система	93
3.3.2. Подвес диффузора	100
3.3.3. Диффузор	103
3.4. Конструкции динамических головок	109
3.4.1. Диффузорные головки	109
3.4.2. Купольные головки	112
3.4.3. Коаксиальные головки	113
3.4.4. Специальные низкочастотные головки	116
3.5. Особенности автомобильных громкоговорителей	118
3.5.1. Широкополосные и коаксиальные головки	120
3.5.2. Специализированные громкоговорители	121
4. Акустическое оформление	125
4.1. Параметры Тилля-Смолла	126
4.2. Измерение параметров динамических головок	127
4.2.1. Оборудование для измерений	129
4.2.2. Измерение активного сопротивления	131
4.2.3. Измерение частоты основного механического резонанса	131
4.2.4. Определение добротности	132
4.2.5. Определение эквивалентного объема методом добавочной массы	133
4.2.6. Определение эквивалентного объема методом добавочного объема	134
4.3. Виды акустического оформления	136
4.3.1. Классификация низкочастотного акустического оформления	137
4.3.2. Открытое оформление	139
4.3.3. Лабиринт	140
4.3.4. Закрытый корпус	141
4.3.5. Фазоинвертор	143
4.3.6. Пассивный излучатель	145
4.3.7. Акустическая нагрузка	146
4.3.8. Полосовые громкоговорители	147
4.3.9. Сдвоенные головки	149
4.3.10. Рупор и акустическая линза	150
4.4. Выбор головки и расчет акустического оформления	151
4.4.1. Передаточная характеристика салона	154
4.4.2. Расчет открытого оформления	157
4.4.3. Расчет лабиринта	158
4.4.4. Расчет закрытого корпуса	159

4.4.5. Расчет акустического режекторного фильтра	159
4.4.6. Расчет фазоинвертора	163
4.4.7. Расчет пассивного излучателя	166
4.4.8. Расчет рупора	169
5. Усилители	171
5.1. Параметры усилителя и качество звучания	172
5.1.1. Выходная мощность	174
5.1.2. Гармонические и интермодуляционные искажения	174
5.1.3. Диапазон воспроизводимых частот	175
5.1.4. Скорость нарастания выходного напряжения	175
5.1.5. Коэффициент демпфирования	176
5.1.6. Минимальное сопротивление нагрузки	180
5.2. Структура автомобильных усилителей	181
5.3. Предварительные усилители и фильтры	185
5.4. Схемотехника усилителей мощности	189
5.4.1. Усилители на дискретных элементах	190
5.4.2. Усилители с применением интегральных схем	196
5.4.3. Гибридные усилители	200
5.5. Блоки питания автомобильных усилителей	204
5.5.1. Структура блоков питания	206
5.5.2. Цепи управления и защиты	209
5.5.3. Практические схемы узлов ПН	210
5.6. Импульсные усилители	215
5.6.1. Усилители класса D	217
5.6.2. Усилители класса T	220
5.6.3. Полностью цифровые тракты	223
5.7. Конструкция усилителей	225
6. Устройства обработки сигнала	230
6.1. Разделительные фильтры АС	230
6.1.1. Методика расчета пассивных фильтров	231
6.1.2. Корректирующие и согласующие цепи	235
6.1.3. Разделительно-корректирующие фильтры	240
6.1.4. Конструкция фильтров	246
6.2. Активные кроссоверы	248
6.2.1. Конструкция и органы управления	250
6.2.2. Схемы активных кроссоверов промышленного изготовления	256
6.2.3. Любительские схемы для сабвуферов	264
6.2.4. Любительские схемы активных фильтров	273
6.3. Корректоры АЧХ	276
6.3.1. Параметрическая коррекция АЧХ	278
6.3.2. Коррекция при помощи режекторного фильтра	279





6.3.3. Кроссовер-эквалайзер	281
6.3.4. Коррекция при помощи эквалайзера	284
6.3.5. Корректор в канале сабвуфера	289
6.4. Звуковые процессоры	291
6.4.1. Особенности пространственного слухового восприятия	293
6.4.2. Аналоговые системы объемного звучания	295
6.4.3. Цифровые системы объемного звучания	301
6.4.4. Психоакустические процессоры	304
7. Дополнительные устройства	316
7.1. Антенны	316
7.1.1. Основные определения	317
7.1.2. Типы автомобильных антенн	319
7.1.3. Активные антенны	321
7.1.4. Разнесенные антенные системы	323
7.1.5. Выбор антенны	325
7.1.6. Антенна из обогревателя	327
7.2. Видеоконмутатор	328
7.3. Устройства индикации	333
7.3.1. Стрелочные индикаторы выходной мощности	338
7.3.2. Светодиодные индикаторы выходной мощности	340
7.3.3. Питание	346
7.3.4. Конструкция	348
7.4. Устройства управления питанием	349
7.4.1. Распределитель управляющего напряжения ...	349
7.4.2. Автоматический выключатель	351
7.5. Проводное дистанционное управление	353
8. Компоновка аудиосистемы	356
8.1. Слагаемые результата	357
8.1.1. Акустические свойства салона автомобиля ...	358
8.1.2. Особенности слухового восприятия	360
8.1.3. Ориентация излучателей	361
8.1.4. Фронтальный бас	362
8.2. Выбор структуры АС	363
8.3. Выбор частот раздела и порядка фильтров	372
8.4. Би-ампинг	376
8.5. Комбинированное подключение нагрузки	379
8.6. Малосигнальные пассивные фильтры	383
8.7. Выбор структуры усилительного тракта	385
9. Монтаж аудиосистемы	388
9.1. Стеклопластик	389
9.2. Изготовление акустического оформления	390
9.2.1. Особенности автомобильных АС	391
9.2.2. Установка головок	392
9.2.3. Герметичность	394

9.2.4. Жесткость	395
9.2.5. Наполнитель	395
9.2.6. Изготовление прямоугольных корпусов	397
9.2.7. Изготовление корпусов сложной формы	398
9.2.8. Изготовление рупоров	400
9.2.9. Практические конструкции АС	401
9.3. Шумоизоляция и вибродемпфирование	405
9.4. Цепи питания	409
9.4.1. Требования безопасности	410
9.4.2. Буферный конденсатор	411
9.4.3. Дополнительный аккумулятор	413
9.4.4. Нестандартное напряжение бортовой сети	414
9.5. Цепи акустических систем	416
9.6. Сигнальные цепи и помехи	417
9.7. Сервоприводы	420
9.8. Антенны	421
9.9. Настройка	422
9.9.1. Абсолютная и относительная фазировка АС	423
9.9.2. Измерение и коррекция АЧХ	423
10. Последняя глава	427
10.1. Тенденции и перспективы car audio	428
10.2. Шаги в будущее	433
10.2.1. Интернет-мобиль	433
10.2.2. Айфон-мобиль	434
10.3. Аудио для скутера	439
10.3.1. Акустическая система	439
10.3.2. Усилитель	440
10.3.3. Детали и конструкция	444
10.3.4. Подключение нагрузки	445
10.4. Адаптивный тыловой канал системы пространственного звучания	446
10.4.1. Из истории систем объемного звучания	447
10.4.2. Теория	450
10.4.3. Принцип работы	452
10.4.4. АТК – вариант 1	454
10.4.5. АТК – вариант 2	460
10.4.6. АТК – вариант 3	463
10.4.7. Детали, конструкция, возможные замены	463
Приложения	467
Приложение 1. Базовые сведения	467
Приложение 2. Аудиокарты инсталляций	479
Приложение 3. Характеристики телевизионных стандартов	484
Литература	491
Алфавитный указатель	498



СОДЕРЖАНИЕ



Моей жене Белле –
она верила в меня всегда.

ОТ АВТОРА

В России недостаток средств традиционно компенсируется оригинальностью решений, и эта книга предназначена в первую очередь тем, кто привык все делать своими руками. Это не пособие по ремонту магнитол, и не руководство по конструированию громкоговорителей, и не справочник начинающего плотника. Хотя книгой можно пользоваться и в этих целях, ее главная задача – объединить и систематизировать основные сведения, необходимые конструктору автомобильной аудиосистемы, не превращаясь при этом в гибрид энциклопедического словаря и армейской инструкции. Прошу не судить слишком строго: насколько мне известно, за годы, прошедшие с момента выхода первого издания, других попыток такого рода больше никто не предпринял. Но критиков хватает...

Книга тщательно структурирована, это облегчает поиск нужной информации. По той же причине некоторые положения иногда повторяются. Благодаря этому читать ее можно с любого места и в любую сторону, но я рекомендую в первый раз все же прочитать ее традиционным способом – с начала и до конца. Надеюсь, что она окажется полезной широкому кругу любителей музыки, и не только автомобилистам.

Я старался по возможности избегать сложных формул и теоретических обоснований – только выводы, имеющие практическую ценность, поэтому желающих получить подробную информацию отсылаю к специальной литературе. Краткий список использованных трудов есть в конце книги, его можно расширить еще в несколько раз, – но я вовремя остановился. Нельзя объять необъятное: слишком динамично развивается эта область техники, поэтому подробно рассмотрены только те решения, которые на настоящий момент стали классическими.

Выражаю свою искреннюю признательность всем, кто прямо или косвенно помог созданию, а потом и улучшению этой книги. Спасибо и книге – она увлекла за собой автора. Как и положено литературному произведению.

Москва, февраль 2008

Соглашение

Основные термины и определения в тексте выделены *курсивом*.

Автозвук, или **car audio**, – тяжелая форма аудиофилии, выражающаяся в стремлении добиться идеального звучания автомобильной аудиосистемы. Передается при контакте с носителем болезни. Лечению обычно не поддается. Скрытый инкубационный период – от нескольких часов до нескольких месяцев. В начале XXI века достиг масштабов эпидемии.

Большой музыкальный словарь. Москва. 2050 год



10

**ЧТО ТАКОЕ
АВТОЗВУК**

1. ЧТО ТАКОЕ АВТОЗВУК

Еще недавно желание иметь в автомобиле аудиосистему класса Hi-Fi расценивалось большинством окружающих в лучшем случае как пижонство. Однако для многих автомобилистов машина превратилась в нечто большее, чем просто средство передвижения. Отношение к автомобилю как к среде обитания уже не вызывает недоумения окружающих, а поклонников качественного звуковоспроизведения и мультимедиа в автомобиле становится все больше. Человек, проводящий за рулем несколько часов в день, хочет слушать не только последние известия, поэтому вполне объяснимо желание иметь в машине нечто большее, чем просто «магнитола + две колонки». Автомобиль нередко остается единственным местом, где можно послушать музыку в свое удовольствие, не создавая проблем окружающим. А мультимедийная система способна превратить его в дом на колесах.

Не верьте тем, кто говорит, что музыка в салоне автомобиля хорошо звучать не может «по определению», а стало быть, не нужна. Хорошее звучание в салоне автомобиля не только возможно, но и необходимо – по крайней мере, его владельцу. По данным последних исследований правильно подобранная музыка снижает утомляемость водителя. Однако никакого особенного «автомобильного» звука нет и быть не может, хотя конструирование качественных автомобильных аудиосистем имеет свои специфические особенности. Это связано с акустическими свойствами салона автомобиля, о чем будет рассказано позднее. Кстати, многие используемые в автомобильных аудиосистемах решения вполне можно распространить и на домашнюю аппаратуру. Обратное верно только отчасти!

Не каждый автомобиль стоит превращать в концертный зал на колесах. Нет смысла тратить силы и средства, если музыкальные вкусы владельца ограничены незатейливой музыкой. Для ее воспроизведения не требуется ни широко-

го динамического диапазона, ни правильной передачи нюансов звучания. В подобных случаях хорошая акустика просто противопоказана: все огрехи записи и исполнения становятся сразу заметны. Идеал нужен не всем. Сколько людей довольны случайным набором аппаратуры – лишь бы она не хрипела и подходила по цвету.

Зато поклонникам «натуральных» жанров открывается широчайшее поле для деятельности. Как нет двух одинаковых автомобилей (это прекрасно знают автолюбители), так нет одинаковых аудиосистем. Создателю высококачественной установки придется стать конструктором, художником, механиком и овладеть еще десятком других специальностей. Автозвук – это сплав музыки, науки и спорта, поиск закономерностей и выработка теорий еще ждут своих первооткрывателей.

Нередко поиск идеала идет годами. Этот увлекательный процесс (порой даже не процесс, а состояние), помимо точного расчета, включает в себя немалую долю «шаманства», а самые удачные установки сродни произведениям искусства. Обойтись при этом только готовыми изделиями практически невозможно. Необычные компоновочные и схемотехнические решения несут в себе индивидуальность автора, а самые удачные становятся объектом для подражания. В этом плане автозвук подобен автоспорту – новинки, бывшие когда-то уделом рекордных автомобилей, теперь применяются в серийном производстве.

Впрочем, автозвук уже стал одним из видов спорта. В олимпийскую программу он пока не включен, но это дело будущего. За рубежом соревнования по качеству звучания автомобильных аудиосистем поведятся уже много лет. В России соревнования различных форматов регулярно проводятся с 1998 года и неизменно привлекают большое количество зрителей и участников из разных городов. За прошедшие годы география соревнований расширилась: прошла серия соревнований на первенство Урало-Сибирского региона, ряд соревнований на Дальнем Востоке.

Позднее Россия стала членом ЕММА – европейской ассоциации автомобильного мультимедиа. Самая зрелищная часть соревнований – dB-drag, «гонка за децибелами», выделилась в самостоятельный вид автозвукового спорта. Увеличение числа мультимедийных систем привело к необходимости выделить в 2003 году отдельный класс участников, но уже в 2004 году внутри класса «мультимедиа» было введено внутреннее деление.

В зависимости от формата соревнований судейские бригады по специальной системе оценивают исполнение установки, субъективное качество ее звучания и объектив-





ные параметры: частотную характеристику системы и максимальный уровень звукового давления в салоне. Победители получают призы, дипломы и кубки.

Благодаря растущему интересу к автомобильной аудиотехнике появились специализированные издания, предлагающие готовые решения в этой области. В то же время они дают немало пищи для размышлений самодеятельному конструктору. Публикации на эту тему появились и в радиоловительской литературе. Конечно, заниматься самостоятельной разработкой и изготовлением магнитол, приемников или телевизоров в наши дни вряд ли кто станет – в продаже имеется аппаратура на любой вкус, однако доработка и изменение ее характеристик всегда по силам любителю.

Что же касается усилителей и дополнительных устройств – это традиционно наиболее популярные конструкции для самостоятельного изготовления. Тем более что в ряде случаев «коробочку» с необходимыми свойствами легче изготовить, чем купить. Поэтому среди поклонников автозвука появилось пока немногочисленное «леворадикальное» крыло. Самодельная аппаратура, минималистский подход к конструированию («чем проще – тем лучше»). Впрочем, простота в данном случае не означает дешевизну. Время и труд бесплатны только для себя, а на пробы и ошибки и того, и другого уходит немало. Ведь понятия «дешево», «хорошо» и «быстро» сочетаются только попарно...

Но источник сигнала и усилитель – только надводная часть целого айсберга проблем, встающих перед создателем мобильной установки. Скептическое отношение к Hi-Fi в автомобиле вызвано прежде всего безграмотным подходом к установке акустических систем. Ошибки пытаются устранить техническими изменениями, такими как замена динамиков, установка усилителей; хотя в подобной ситуации необходим пересмотр компоновки системы в целом.

При любом подходе к аудиосистеме в процессе установки аппаратуры необходимо выполнять определенные требования. Поэтому если вам предлагают «быстро и качественно установить музыку» – не верьте. Процесс этот совсем не быстрый, даже если на автомобиль набросится целая бригада («лобовой» вариант – скопировать готовую систему или установить все компоненты в штатные места – рассматривать не будем, это не спортивно). Оставим пока в стороне дизайн системы и удобство управления – это важные, но не основные требования. В первую очередь речь в этой книге пойдет о качестве звучания и о том, какими средствами решить эту задачу.

Как ни странно, совершенствуя десятилетиями автомобильную аудиоаппаратуру, инженеры всего мира позабыли

о том, для чего она, собственно, предназначена, – об автомобиле. Устанавливали как придется и где придется, а чаще – в штатные места, предложенные людьми, ни бельмеса не смыслившими в акустике. Спихватились где-то к середине 90-х годов, и начала бурно развиваться новая наука – наука установки.

Любая аудиосистема состоит из трех составных частей: источника сигнала, усилительного тракта и акустического преобразователя. Они же являются причинами искажений исходного звукового сигнала. Задача конструктора – разработать структуру тракта и подобрать компоненты так, чтобы эти искажения были минимальными при разумных затратах на их минимизацию. Искусство как раз и заключается в том, чтобы в каждом случае найти «золотую середину». А складывается оно из трех составляющих: знания материальной части, теории и практики. В этой последовательности мы их и рассмотрим. Но сначала обратимся к истории [38, 66].

1.1. КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ (ЗВУК)

Первым дополнительным устройством автомобиля стал радиоприемник. К началу 30-х годов он стал широко использоваться ведущими производителями автомобилей в качестве штатного оборудования. Кстати, именно автомобильные радиоприемники дали жизнь многим техническим решениям и стандартам – например, виброустойчивые радиолампы в металлических баллонах с напряжением накала 6,3 В появились именно тогда. Только в начале 50-х годов напряжение бортовой сети автомобилей поднялось до 12,6 В.

В те же 30-е годы были заложены и основы нынешней несогласованности стандартов радиовещания: Европа использовала в основном диапазон длинных волн, США активно осваивали средневолновый. При распределении частот в каждом регионе руководствовались своими соображениями, и стандартизация сетки частот, проведенная впоследствии, просто закрепила status quo.

Даже при наличии развитой сети станций радиовещания удовлетворить вкусы всех слушателей невозможно, и поиск альтернативного источника звуковых программ начался практически сразу. Первые попытки были предприняты еще в 30-е годы, когда магнитофон использовал в качестве носителя записи стальную проволоку. Впрочем, стоимость по тем временам была просто чудовищной, и покупателей нашлось немного. Аппаратура устанавливалась в багажнике – полвека спустя автомобилисты снова вернулись к этой компоновке. Позднее, в 60-х годах были попыт-





14

**ЧТО ТАКОЕ
АВТОЗВУК**

ки использования катушечных магнитофонов с широкой лентой, на которой размещали множество дорожек с отдельными программами. Однако, несмотря на повышение надежности, эксплуатация была неудобной, а стоимость – весьма высокой. До уровня «народной» эта аппаратура никак не дотягивала.

Появившиеся после Второй мировой войны грампластинки на 45 оборотов и музыкальные автоматы «Juke Box» тоже пытались использовать в автомобиле. Хотя разработчикам и удалось адаптировать конструкцию такого «чейнджера» к условиям автомобиля, но слушать пластинки во время движения можно было только в лимузинах с мягкой подвеской – несмотря на амортизацию проигрывателя, игла звукоснимателя часто выскакивала из дорожки. Малогабаритные долгоиграющие грампластинки с частотой вращения $16\frac{2}{3}$ об/мин и созданные специально для них автомобильные проигрыватели также не имели успеха. Увеличение прижимной силы иглы сократило время жизни пластинки до нескольких проигрываний, но мир еще не был готов к одноразовым изделиям.

Рис. 1.1. Автомобильный проигрыватель пластинок



HIGHWAY HI-FI PHONOGRAPH

КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ (ЗВУК) □

Сейчас уже трудно установить, кому первому пришла в голову мысль объединить автомобильный приемник с магнитофоном, но практическое применение автомагнитолы стало возможным с появлением различных вариантов магнитофонной кассеты, упрощающих водителю и слушателю манипуляции с магнитофоном. Конкурировавшие между собой на рынке домашней аудиотехники компакт-кассета, предложенная фирмой Philips в 1964 году, и EL-кассета продолжили борьбу и на рынке автомагнитол. Однако первый автомобильный проигрыватель TC-3200 под компакт-кассету был выпущен фирмой Sony только в 1969 году. В EL-кассете использовалась лента шириной 6,25 мм, (как в катушечных магнитофонах), скорость движения также была «катушечной» – 9,53 см/с. От привычной нам сегодня компакт-кассеты EL отличалась несколько большими размерами, что и дало тогда повод назвать кассету Philips «компактной». Несмотря на значительно более высокие технические параметры, этот стандарт потерпел полное поражение. Для массового потребителя малые габариты компакт-кассеты перевесили ее недостатки, поэтому продукт EL к середине 70-х годов полностью вышел из употребления. Этому способствовало и быстрое улучшение качества магнитных лент, головок, а также самих кассетных магнитофонов.

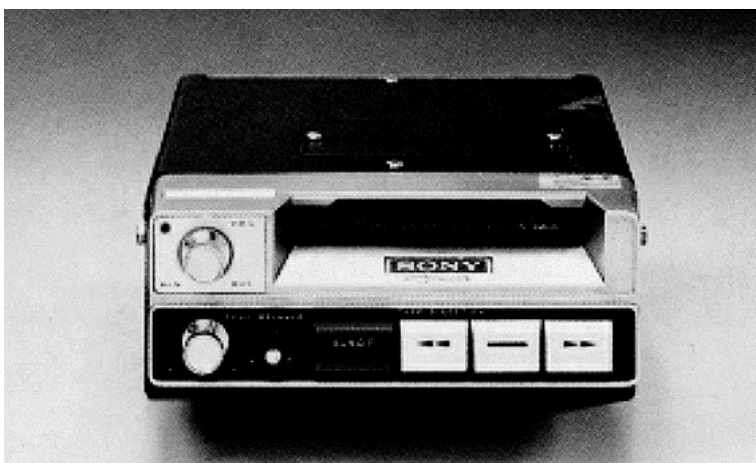


Рис. 1.2.
Первый
проигрыватель
кассет SONY
TC-3200

В Америке долгое время была популярна появившаяся несколько раньше картридж-кассета, в которой также использовалась широкая лента. Без борьбы не обошлось и тут: существовали две абсолютно несовместимые конструкции картридж-кассеты. Однако победителей в этом поединке не было: конструкция обеих кассет оказалась не самой удач-





16

**ЧТО ТАКОЕ
АВТОЗВУК**

ной. Рулон ленты в картридж-кассете был бесконечным: лента вытягивалась из середины рулона и наматывалась на него снаружи. Возможность перемотки отсутствовала принципиально. Несмотря на малую длину ленты (всего 25 м), она часто запутывалась, не помогло и введение графитовой смазки. После распространения компакт-кассеты позиции картридж-кассеты сильно пошатнулись, и их удалось на некоторое время поправить только благодаря моде на квадрофонию. Однако мода прошла достаточно быстро, поэтому к середине 70-х годов производство аппаратуры с картридж-кассетой было прекращено.

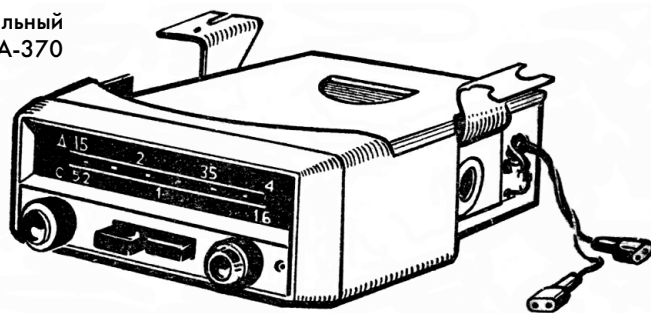
Впрочем, свой след в истории она оставила: отсутствие перемотки в тот момент преподносилось как дополнительный фактор безопасности – водителю уже не нужно было отвлекаться от управления. К слову, во многих странах запрещается отрывать руки от руля во время движения, что в немалой степени способствовало появлению органов дистанционного управления магнитолами.

Понятно, что автомобильная аппаратура вплоть до середины 60-х была ламповой. Условия эксплуатации в автомобиле – вибрация, перепады температуры – заставили инженеров всего мира искать новые технические решения. Требование компактности заставило очень оперативно перейти от ламп к транзисторам, а от них – к микросхемам. В СССР транзисторные автомобильные приемники начали производиться с 1964 года, и первыми были АТ-64 и АТ-66 – внушительного размера ящики, четко ориентированные на престижную 21-ю «Волгу». Радиоприемники А-370 (для «копейки») и А-370М (для «ушастика») появились в 1970 году. В них было целых 8 транзисторов! Но даже в начале 80-х, когда на Западе повсюду применялись микросхемы и микросборки, практически все советские автомобильные приемники и магнитолы продолжали выпускаться на дискретных элементах...

Автомагнитолы в СССР появились еще в начале 70-х годов. Первоначально они привозились из-за рубежа и были

КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ (ЗВУК)

Рис. 1.3. Автомобильный приемник А-370





рассчитаны на использование компакт-кассеты, но вместе с иностранными автомобилями к нам иногда попадали аппараты других типов.

Первый отечественный массовый автомобильный проигрыватель компакт-кассет (еще не автомагнитола, а только проигрыватель) «Электрон-501 стерео» появился на рынке в 1975 году и сразу стал «хитом сезона». Конструкция его не отличалась особой оригинальностью, но оказалась удивительно надежной, а сама модель стала редкой долгожительницей и претерпела несколько модернизаций. В конце 80-х годов заводские заделы продавались в виде набора узлов для самостоятельной сборки.



Рис. 1.4. Автомагнитола
AM-301

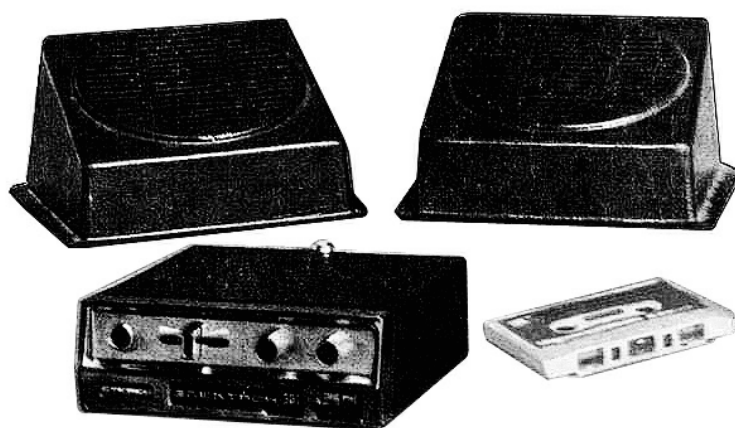


Рис. 1.5. Автомобильный проигрыватель «Электрон-501»

Следующие два изделия явно указывают на то, сколь тесны были узы между производством автомагнитол в СССР и «оборонкой» с ее кондовостью и несокрушимой боевой мощью. Уже в 1973 году в Загорске начался мелкосерийный выпуск монофонической магнитолы «АМ-301» с ориги-



18

**ЧТО ТАКОЕ
АВТОЗВУК**

нальным лентопротяжным механизмом – без перемотки, но с моторизованной загрузкой. Она имела одну-единственную кнопку управления – выброс кассеты. Но что это была за кнопка! Горе пассажиру, не успевшему отклониться вправо или влево! Кассета выстреливалась мощной патефонной пружиной, взведенной при помощи червячного механизма и удерживавшейся электромагнитом. Загрузка «катапульты» производилась электромотором, и ЭТО еще и играло...

Другой музыкальный агрегат эпохи гонки вооружений – автомагнитола с автореверсом «Эола-310» для «Волги», экзотическая штука даже для загнивающего Запада. Автореверс был реализован при помощи храповика и электромагнита, который управлялся генератором импульсов – по сути, это был шаговый двигатель, «мозг» передовой военной техники того времени. В кабине «Волги» в течение двух секунд, пока работал автореверс – а работал он, надо признать, чрезвычайно четко и быстро, – стоял оглушительный треск, так что водитель и пассажиры могли себя почувствовать, к примеру, экипажем бомбардировщика на боевом вылете.

Рис. 1.6. CD-проигрыватель Sony CDX-5



КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ (ЗВУК) □

Появление в 1982 году компакт-диска дало новый толчок развитию автомобильной аппаратуры. Уже в 1984 году фирма Sony выпустила первый образец автомобильного проигрывателя компакт-дисков CDX-5, а через пару лет CD-ресиверы (или магнитолы с компакт-диском, как их порой неверно называют) стали выпускать практически все ведущие производители автомобильной аппаратуры. Радикальное улучшение качества воспроизведения и высокий уровень сервиса сделали этот вид аудиотехники очень популярным. На первом этапе в основном использовались CD-чейнджеры, подключаемые к магнитоле, но затем рас-

пространение получили аппараты в габаритах стандартной магнитолы с проигрывателем компакт-дисков (CD-ресиверы) и мини-дисков (MD-ресиверы). Кроме однодисковых моделей, выпускаемых всеми производителями, фирма Alpine выпускала трехдисковый CD-ресивер с кассетной загрузкой 3DE-7886R, фирма JVC – трехдисковый KD-GT5R, а Nakamichi – шестидисковый со щелевой загрузкой MB-100. Фирма JVC в 1999 году выпустила комбинированный аппарат KD-MX3000R, который работает с CD и MD (считывающий механизм автоматически распознает тип носителя).

Мини-диск, разработанный фирмой Sony, – прекрасная альтернатива компакт-кассете и компакт-диск одновременно. В стандарте MD используется сжатие цифровой информации приблизительно в пять раз с учетом особенностей слухового восприятия. Качество звучания значительно уступает компакт-диск и связано с характером музыкального материала, но при этом габариты мини-диска значительно меньше, а гарантированное число перезаписей – до миллиона. Автомобильную аппаратуру под мини-диск, помимо Sony, выпускают JVC, Alpine и другие производители. Коммерческого успеха мини-диск не имеет, но пока и не умирает. Причина состоит в том, что на момент разработки этого стандарта записываемые и перезаписываемые компакт-диски рассматривались исключительно как компьютерные носители. Широкое распространение этих дисков заставило производителей домашней и автомобильной аппаратуры ввести в массовых моделях возможность их чтения. После этого главное преимущество мини-диска – возможность самостоятельно составлять фонограммы – стало несущественным. В то же время записываемые и перезаписываемые диски не всегда хорошо воспринимаются автомобильной аппаратурой высокого класса.

Помимо перечисленных цифровых источников сигнала, известны и другие. Фирма Sony выпускала автомобильные цифровые магнитофоны формата R-DAT. Запись цифрового сигнала в них производится блоком вращающихся головок на магнитную ленту, размещенную в кассете специальной конструкции. Несмотря на высокое качество записи, превосходящее компакт-диск, коммерческого успеха эти аппараты не имели. Значительная сложность и обилие прецизионных механических узлов не позволили снизить их стоимость.

Не все характеристики компакт-диска идеальны, но из существующих на сегодняшний день форматов цифровой записи он обеспечивает наиболее высокое качество звучания. Емкость компакт-диска (74 минуты) многим кажется недостаточной, и популярность приобретают форматы со





сжатием данных, позволяющие в несколько раз сократить физический объем фонотеки. Хотя «сжатые» форматы MP3 и WMA удобны в эксплуатации, они все же малопригодны для записи «живой» музыки с большим динамическим диапазоном и сложным спектральным составом. Динамический диапазон сжимается, средний уровень громкости повышается, и звучание становится «плотным». Звуки второго плана (реверберация, сложные оттенки звучания) безжалостно подавляются, остается только лидирующая мелодия. Но, как и сорок лет назад, для многих слушателей удобство выше качества [11].

Вот и сейчас на рынок автомобильной аудиотехники стремительно наступает цифровой формат MP3. От других цифровых методов звукозаписи он отличается значительной степенью сжатия данных. Первые модели автомобильных MP3-плееров представляли собой специализированные компьютеры с записью звуковой информации в цифровом виде на винчестер и декодер MP3. Однако очень скоро основным носителем стал компакт-диск, а в современных моделях широко используются твердотельные носители – карты памяти SD/MMC и флеш-накопители с интерфейсом USB. Появились модели ресиверов, вовсе не имеющие дисководов.

В массовых образцах MP3-ресиверов предусматривается возможность воспроизведения как обычных аудиозаписей, так и записей в формате MP3, а во многих моделях – и «компьютерного» формата WMA. Хотя качество звучания MP3, а тем более WMA заметно хуже по сравнению с другими цифровыми стандартами, число приверженцев новой аппаратуры увеличивается. Не в последнюю очередь это происходит благодаря доступности звуковых файлов через Интернет. В результате разрыв между поклонниками качественного звучания и рядовыми слушателями стал еще больше.

Массовая психология – загадка. Очень часто коммерческий успех или провал каких-либо решений не поддается никакому рациональному обоснованию. Вспомните триумф компакт-кассеты (потенциал которой тогда не могли предвидеть даже специалисты) или сокрушительный провал цифровой магнитной записи без сжатия данных (R-DAT, S-DAT/DCC), которой прочили блестящее будущее. Формат «мини-диск», использующий весьма «деликатное» сжатие данных, практически без потери качества, оказался не у дел по причине малой емкости – те же 74 минуты, что и у компакт-диска. В то же время слухи о скорой смерти кассеты сильно преувеличены. Хотя по техническим параметрам аналоговая магнитная запись на кассете усту-

пает всем цифровым форматам, победителя будет определять жанр музыки и класс аппаратуры, и еще не факт, что кассета проиграет это соревнование. Прибавьте к этому смешную стоимость носителя.

В пору появления первых автомагнитол качество звучания радиоприемника в диапазоне УКВ намного превосходило качество компакт-кассеты, и лишь к началу 80-х они примерно сравнялись. Появление CD-ресиверов сразу отодвинуло аналоговый радиоприем на второй план. Поэтому радиовещательные компании вкладывают средства в развитие цифровых технологий, цифровое радиовещание за рубежом становится серьезным конкурентом «твердых» носителей сигнала [23, 32, 33]. Качество звучания в этом случае хоть и уступает компакт-диску, но вполне адекватно звучанию сжатых форматов. Зато шумы и помехи, главный источник раздражения при прослушивании радиопередач, отсутствуют полностью.

Появившиеся на рубеже веков автомобильные DVD-проигрыватели и DVD-ресиверы быстро вышли из разряда дорогих игрушек и стали вполне доступны по цене [51, 58, 59, 76, 77]. Поскольку эти аппараты поддерживают практически все дисковые форматы, у них есть шансы вытеснить обычные CD-ресиверы. И какие бы доводы ни приводили противники телевизоров в автомобиле, но за мультимедийными системами – будущее. Монитор или телевизор – это не только кино в дороге, это и навигация, и обзор «мертвых» зон, и другая информация [7, 10, 38, 53, 67, 94].

1.2. КАК ВСЕ НАЧИНАЛОСЬ (ВИДЕО)

Первые телевизоры, пригодные для использования в обычном автомобиле, появились уже в середине 60-х. Правда, это были черно-белые модели – эра цветного телевидения только начиналась. Но развитие техники шло гигантскими темпами. Распространение транзисторов (а потом микросхем) позволило ввести необходимые для мобильной аппаратуры функции, повысить надежность и значительно уменьшить габариты. И если в фильмах про Фантомаса (1964–1967) автомобильный телевизор еще был частью фантастического антуража (монтаж виден невооруженным глазом), то в фильме «Высокий блондин в черном ботинке» (1972) автомобильная видеодвойка – штатное оборудование (правда, пока в лимузине секретной службы).

К середине 70-х автомобильный телевизор перестает быть экзотикой. Образцы такой техники в 1975–1978 годах выпустила отечественная промышленность («Электроника



Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно

в интернет-магазине

«Электронный универс»

e-Univers.ru