

Сергей Корольков

НОСИТЕЛИ КАБЕЛЬНОЙ ИДЕОЛОГИИ

Окончание. Начало в №4(27), 2006



КТО ЕСТЬ КТО В МИРЕ КАБЕЛЕЙ HIGH END КЛАССА

В статье «Оставшиеся незамеченными» (АЕ 4(27), 2006) описывались причины влияния кабелей на качество звука в аудиосистеме. Там говорилось, что физические процессы в кабеле связаны с действием не только переменного тока, но и сопутствующих ему электромагнитных и электростатических полей. Эти поля будут воздействовать на сигнал, идущий по кабелю. Их влияние зависит от большого числа факторов, включая материалы проводников и диэлектриков, а также конструктивную реализацию кабеля как такового. И здесь нелишне напомнить, что кабель просто связывает между собой компоненты, и только. Искажения сигнала часто возникают не в самом кабеле, а являются следствием того, что именно такой кабель соединил, к примеру, данный усилитель с данными колонками.

В аудиотехнике высокого класса первые специально разработанные кабели появились в середине 70-х годов прошлого века. За это время производители приобрели некоторый опыт соотношения конструкции кабеля и его влияния на звучание. Идеал, как водится, не достигнут, единого мнения нет, и число вариаций конструкции и заложенных в ней разнообразных идей необычайно велико.

ВИДЫ КАБЕЛЕЙ

Межблочные кабели (между проигрывателем и усилителем) переносят небольшой по величине сигнал между источником (у которого низкое выходное сопротивление) и высоким входным. Сигнал звуковой частоты в таком случае существует, в основном, как напряжение с амплитудой в диапазоне от нескольких милливольт (головки звукоснимателя) до 5–10 вольт (предусилители).

Колоночные кабели (между усилителем и акустическими системами) несут сигнал, величина которого может быть весьма значительной. Иногда их называют кабелями высокого уровня. В этом случае выходное сопротивление источника тоже очень мало, входное сопротивление АС не меняется. Сигнал переносится как ток. Его кратковременная амплитуда у мощных усилителей может достигать 20–30 ампер. Частота сигнала звуковая (от 10 до 100000 Гц).

Цифровые и видеокабели работают в согласованной линии, где выходное сопротивление должно быть равно входному (75 Ом). Они переносят широкополосный высокочастотный сигнал. Частоты примерно до 10 МГц (цифровые аудио), 30 МГц (аналоговые видео) или 200 МГц и выше (цифровые видео).

В современном городе эфир насыщен радиоволнами от телевизов, мобильной связи и прочих подобных устройств. Прибавьте к этому электромагнитные поля, неизбежно возникающие там, где есть ток. Все это помехи на пути звукового сигнала (они классифицируются как радиочастотные и электромагнитные). Любой кабель в силу наличия проводников является антенной, успешно принимающей эти помехи.

Помехи влияют в основном на кабели с малым сигналом, то есть

межблочные. Для защиты от них на изолированные проводники одевают защитную металлическую оболочку-сетку, экран. Традиционный экран хорошо защищает от радиопомех, однако практически бессильен против помех электромагнитных, и — нежелательное следствие — повышает собственную емкость кабеля.

Компаний-производителей кабеля в мире немало. Обычно фирма делает собственную разработку, а затем заказывает выпуск кабеля большому заводу в Азии. Иногда вкладывают средства в специализированные станки и часть работ (или все работы) делают сами. А иногда внимательно изучают каталоги готовой продукции тех же китайских заводов, выбирают кабель на свой вкус и маркируют его собственным именем.

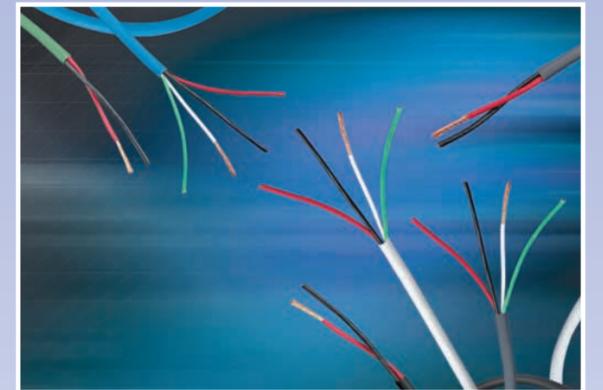
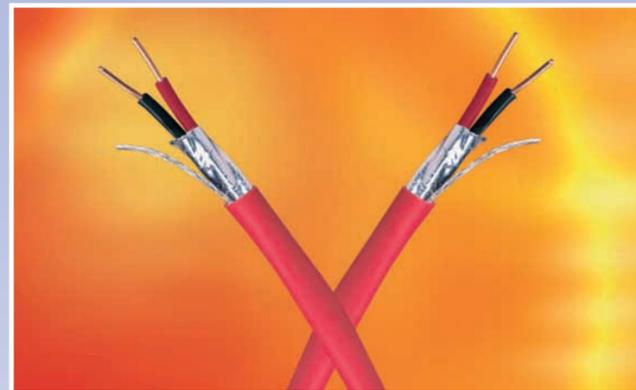
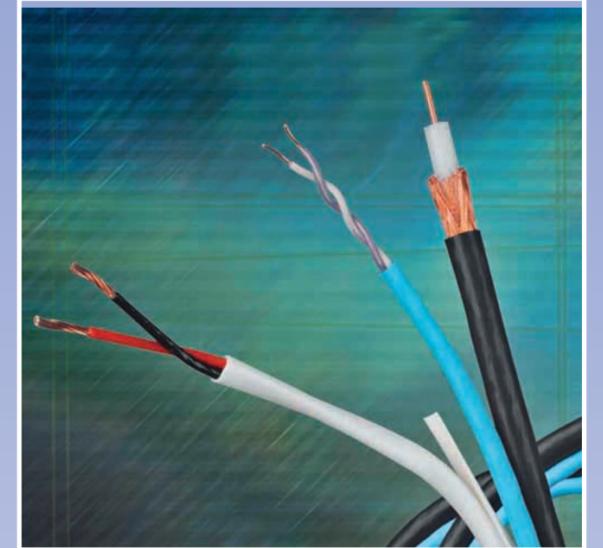
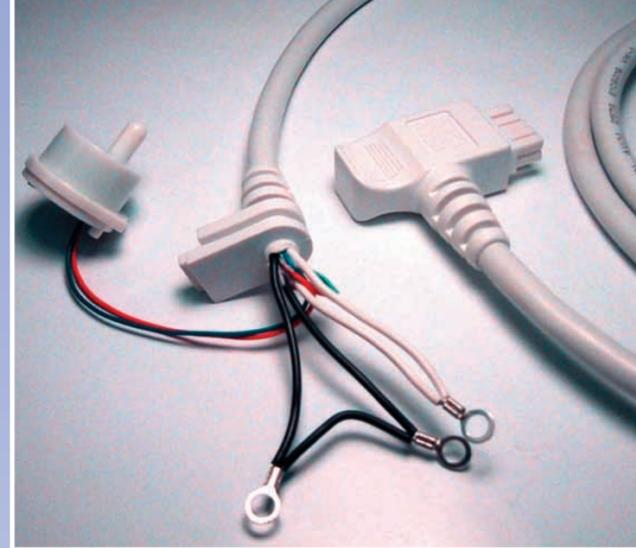
Далее следуют заметки о «пэрах» специализированной индустрии и их идеях.

MONSTER CABLE

Продукция фирмы не относится к классу High End, она ориентирована на массовый рынок. Однако сама фирма примечательна тем, что первой ввела в поле зрения публики и прессы роль кабеля в звучании, которое создают аудиокомпоненты. Маркетинговый гений ее основателя Ноэля Ли превратил в рекламные аргументы, в частности, специальные разъемы плотного захвата. Публике были предложены плакаты, рисующие внутреннюю конструкцию кабелей, в которых используется сложная навивка и медные жилы различной толщины.

NORDOST

Nordost Corporation была образована в январе 1991 года в США в составе конгломерата исследовательских и производственных



компаний, занимавшихся поставками оборудования для авионавигации. **Nordost** одной из первых начала выпускать плоские, «ленточные» кабели и позднее зарегистрировала торговую марку **Flatline** (плоская линия).

Плоский кабель позволяет резко снизить индуктивность, что особенно полезно в случае с колоночными кабелями. Поверхностный эффект и взаимовлияние возникающих электромагнитных полей **Nordost** пытается устранить при помощи одножильных проводников и патентованных технологий, например, экструзии диэлектрика (обеспечивается идеальное прилегание диэлектрика к проводнику). В верхних моделях и видеокабелях используется конструкция **Micromonofilament** (микромоножила): вокруг каждого проводника по спирали наматывается тончайшая тефлоновая нить, а затем на спираль методом экструдирования наносится оболочка из тефлона. В результате 80% диэлектрика не имеет контакта с проводником, он практически находится в воздушном диэлектрике, что существенно снижает разного рода потери и искажения сигнала. Экструдированный тефлон является хорошей защитой от паразитных вибраций и обладает экранирующими свойствами. Он же обеспечивает долговечность и механическую прочность продукта.

Nordost имеет собственную исследовательскую лабораторию. Среди разнообразных измеряемых параметров кабелей фирма выделяет скорость распространения сигнала. Как известно, электрический сигнал переносится как волна в электромагнитном поле. В вакууме сигнал распространялся

бы со скоростью, равной скорости света. В разных кабелях **Nordost** сигнал переносится со скоростью от 80 до 96% скорости света!

SILTECH

Голландская фирма **Siltech** тоже располагает собственной лабораторией с прецизионной измерительной аппаратурой, уникальной и дорогой. А применяемые **Siltech** диэлектрики и проводники оригинальны и не имеют аналогов в аудио.

Химический концерн **DuPont** выпускает материал каптон довольно давно. Это сверхтермостойкий пластик с большой механической прочностью. Из него часто делают каркасы звуковых катушек в динамиках — свойства каптона позволяют ему выдержать нагрев провода. Именно этот пластик придает кабелям **Siltech** прочность и экранирует от радиопомех. Он практически не поглощает и не задерживает энергию. Похожими свойствами обладает еще один пластик, придуманный **DuPont**, — **PEEK**. Каптон намного дороже фторопласта (тефлона), но свойства его более привлекательны. **PEEK**, в свою очередь, намного дороже каптона.

В металлургии проводников **Siltech** также оригинальна. Вытягиваемое серебро подвергается особой обработке распыленным золотом (импрегнирование), и в результате создается высокоупорядоченная структура проводника, минимально воздействующая на сигнал.

CRYSTAL CABLE

Эта фирма идеологически близка **Siltech Cable**. Кабели **Crystal Cable** очень тонки и невероятно прочны. Благодаря тому же каптоновому диэлектрику.





SYNERGISTIC RESEARCH

Компания нашла редчайший способ борьбы с помехами (электромагнитными и радио), проникающими в кабель извне. Идея появилась примерно так: после многолетних опытов с различными геометрическими конфигурациями инженеры **Synergistic Research** решили перейти на активный метод подавления собственной емкости межблочных кабелей, потому что традиционные методы не давали желаемых результатов. Началось все с тривиального смещения постоянным током. Иначе говоря, в кабеле имеется батарейка, «плюс» которой подключен к «разрядному» проводу, проложенному рядом с сигнальными проводами, а «минус» — к экрану. (Контур разомкнут, ток в такой схеме не течет, но «разрядный» провод может служить дополнительной антенной для радиочастот). Затем схема активного экранирования постепенно пришла к замкнутому контуру с пассивным буфером между землей и экраном. Такая схема потребляет ток, и батарейки стали неприменимы ввиду быстрой выработки их ресурса.

В итоге кабели **Synergistic Research** с системой Active Shielding надо подключать к электросети через сетевой адаптер.

BLACK RHODIUM

Эта английская фирма имеет странное название «Черный родий» (родий, подобно золоту и платине, — блестящий металл благородной группы; раньше из него делали шарики на кончике пера знаменитых чернильных ручек вроде **Parker** или **Ronson**). У нее долгая история. Приняв название **Soniclink**, компания одной из первых экспериментировала с необычными материалами для проводников: алюминием, мо-

либденом, никелем. Затем было решено перейти на криогенную обработку традиционных материалов, то есть очищенной меди и серебра.

Криогенная обработка давно известна в металлургии. (Это погружение металла в ванну из жидкого азота при температуре около минус 185°C.) Она придает металлам специфические свойства, в частности, особую прочность. Производство медных духовых инструментов или холодного оружия — обычные области применения глубокого охлаждения. Предполагается, что при очень низкой температуре происходит реструктуризация кристаллической решетки металла. И по мнению **Black Rhodium**, эта реструктуризация улучшает передачу проводником аудиосигналов. Компания разработала специальную технологию плавного перехода к сверхнизким температурам в производстве кабелей.

MIT (MUSICAL INTERFACE TECHNOLOGIES)

Фирму возглавляет известный инженер Брюс Бриссон, принимавший участие в исследованиях по заказу многих кабельных фирм еще с конца 70-х. Он разработал систему анализа фазовых и частотных свойств кабелей, в которой они рассматриваются как «черный ящик», меняющий входной сигнал на выходной. И в результате Бриссон пришел к необходимости коррекции характеристик кабеля, потому что они не могут быть оптимальны. Для коррекции в кабелях **MIT** используются пассивные фильтры (набор емкостей, катушек и резисторов), подключенные параллельно сигнальным проводам. Внешне они напоминают таинственные коробочки, «вмонтированные» в кабель. Содержимое коробочек залито демпфирующим компаундом, поэтому открыть их невозможно.

CARDAS

Джордж Кардас исходит из того, что на звуковой сигнал существенно влияют механические процессы, происходящие в кабеле под воздействием тока. Действительно, электромагнитное поле переменного тока заставляет проводники притягиваться и отталкиваться. Возникают резонансы. Для их устранения Кардас предложил систему, почему-то названную им «золотым сечением». Если следовать ей, проводники должны состоять из индивидуально изолированных кабелей разного диаметра, причем набор диаметров составляется строгим образом. Поверхностный эффект частично нивелируется тем, что наиболее тонкие жилы находятся у центра.

AUDIOQUEST

Эта американская фирма опубликовала брошюру о методике конструирования кабеля. В ней популярно излагались основные положения современной теории. В брошюре подчеркивалась «традиционность» **AudioQuest** — компания применяет медные и серебряные проводники с длинокристаллической структурой. Поверхность жил нередко полируется, чтобы обеспечить оптимальное прилегание диэлектрика. Разработано несколько оригинальных геометрических конструкций плетения проводника, в которых используются индивидуально изолированные жилки разного сечения.

Относительно недавно фирма **AudioQuest** начала оттачивать схемы поляризации диэлектрика постоянным током: в некоторых кабелях появились 24- и 36-вольтовые батарейки, опосредованно упорядочивающие поляризацию диэлектрика и повышающие линейность его электрических свойств.

VAN DEN HUL

Основатель фирмы Альт-Йонк ван ден Хул долгое время был преподавателем в одном из технических университетов. Он упоминался в моей статье о проигрывателях винила: профессор ван ден Хул — один самых авторитетных специалистов по головкам звукоснимателя. У него есть и весьма оригинальные идеи относительно кабелей.

Да, медные и серебряные проводники, имеющие длинокристаллическую структуру, создают меньше препятствий на пути сигнала, признает ван ден Хул. Но все стараются не замечать того, что любой чрезмерный изгиб или деформация такого проводника, — а они неиз-

бежны — разрушают эту красивую структуру. И мало кто учитывает воздействие окружающей среды на медь или серебро. Между тем из окружающего воздуха в кабель неизбежно проникают химически агрессивные вещества. В результате теоретические преимущества длинокристаллических и высокочистых проводников не реализуются.

В качестве альтернативы ван ден Хул предложил материал, абсолютно устойчивый к воздействию химических веществ, однородный и не подверженный внешней деформации. Это углерод линейной структуры — трубчатый или порошкообразный материал, производимый в промышленных масштабах.

В отличие от металла у углерода низкая проводимость, то есть относительно высокое электрическое сопротивление. Для межблочных кабелей это большого значения не имеет, а по поводу колоночных известны разные мнения.

Помимо чистого углерода ван ден Хул применяет гибридные проводники. К примеру, металл, покрытый слоем углеродного порошка, отлично защищен от воздействия окружающей среды.

Ван ден Хул не использует экологически сомнительные диэлектрики вроде полихлорвинила даже для оболочек кабеля, у него в этой роли только безгалогенные пластики.

На этом список носителей кабельной идеологии придется прервать. Просто потому, что продолжать его можно долго.

Сама идея о разнице звучания, вызванной кабелями, родилась в среде аудиофилов и оттуда вышла на уровень индустрии. Более того, постепенно необходимость хороших кабелей начали понимать музыканты и студийные звукорежиссеры. В конце XX века об этом стали писать. В частности, А. Войшвилло и Ф. Ньюэлл продемонстрировали, что при использовании сигналов определенного вида (нестационарных) различия между кабелями могут быть легко измерены и оценены количественно (публикация в журнале *Studio Sound*). А теория звукового кабеля как четырехполюсника с определенной передаточной функцией блестяще развита англичанином Омаром Хоксфордом.

Иными словами, утверждение «кабель — это просто провод и ни на что повлиять не может» становится анахронизмом.

