

Мой друг магнитофон

Издательство «Связь»



ВМЕСТО ВВЕДЕНИЯ

Я сижу за столом, пишу эту книгу, а рядом на столике стоит мой друг, магнитофон. Мое увлечение магнитофоном развивалось, вероятно, как и у многих других любителей звукозаписи. Помню первый день после приобретения моего первого магнитофона. Волнуясь и все время сверяясь с инструкцией, делаю записи с микрофона, с приемника... В наличии всего одна катушка ленты, и я «проигрываю» ее три пять, десять раз подряд, демонстрирую работу магнитофона всем знакомым и родственникам, которые имеют неосторожность зайти ко мне. Не устаю радостно улыбаться каждой оговорке, каждому неловко оброненному слову, которые старательно повторяет запись на ленте. Поначалу не узнаю в записи свой голос. Вероятно, такое же недоумение испытывал человек, впервые увидев в зеркале свое отражение.

Делаю интересные наблюдения. Однажды, вместе с музыкальной передачей на ленту оказались случайно записанными сигналы точного времени. Когда бы потом я ни воспроизводил запись, вне зависимости от истинного времени эти сигналы заставляли всех смотреть на часы...

Обнаруживаю огромный интерес к имитации, подделке звуков. Проверяю вычитанный где-то способ записи шума самолета - ловлю муху и, держа ее за лапки, подношу близко-близко к микрофону. Муха отчаянно жужжит, пытаясь вырваться из плена... К моему восторгу при воспроизведении сделанной записи магнитофон ревет, как пикирующий бомбардировщик.

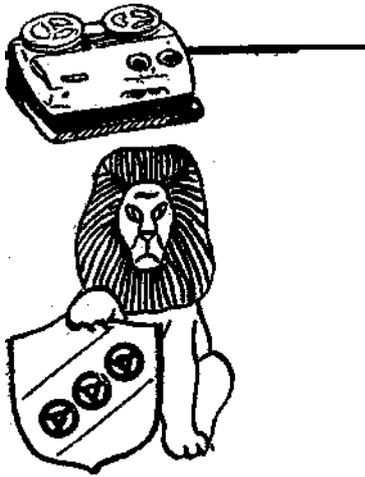
Проходит несколько дней, и все это приедается. Я запасаю магнитную ленту и начинаю делать первые записи «всерьез». Сижу ночами, ловлю по радио интересные передачи. Подвергаю пристрастному допросу всех друзей, добываю у них пластинки, выпрашиваю ленты с записями у знакомых мне владельцев магнитофона, а потом подолгу и мучительно перезаписываю все это, плохо уже соображая, нужны ли в действительности мне эти произведения. Мои старания не проходят даром, фонд записей быстро разрастается, и вдруг я с ужасом обнаруживаю, что уже не помню, на какой катушке что помещается. Более того, на лентах вперемежку идут интересные музыкальные произведения и всякая музыкальная белиберда; у некоторых хороших записей отсутствует начало или конец; во многих местах искажения или гудение настолько сильны, что просто неприятно слушать...

Я совершаю бесчисленные промахи: то перепутаю ленты и сотру случайно запись, которую хотелось сохранить, то во время ответственной записи второпях порву магнитную ленту и, пока клею ее, пропущу всю передачу, то хороший и интересный концерт запишу с недопустимо большими искажениями или на угнетающе малой громкости. Чтобы избавиться от этих ошибок, вызубриваю инструкцию наизусть, расспрашиваю всех, кто может или хочет дать совет... Между прочим, обнаруживаю, что охотнее всего дают советы те, кто в магнитной записи понимает мало.

Не скоро овладел я магнитофоном в такой мере, чтобы записывать .наверняка хорошо. И еще позднее пришло понимание того, какие записи имеет смысл хранить, а какие представляют собой бабочки-однодневки. Теперь у меня скопилось уже довольно солидная фонотека.

Ряд своих знаний по магнитной записи я извлек из книг, другие оплатил ценой потерянного зря времени, немало мне еще предстоит узнать.

Много лет прошло с того дня, когда я впервые оценил всю прелесть магнитофона. Но до сих пор живо вспоминается мне, каким беспомощным чувствовал я себя перед лицом бесчисленных, как мне казалось тогда, трудностей. Поэтому мне хочется помочь тем, кто только начинает заниматься этим увлекательным делом и кто приобрел себе нового друга — магнитофон.



РОДОСЛОВНАЯ СОВРЕМЕННОГО МАГНИТОФОНА

Известно много попыток создать «говорящие» машины. Идея лежащая в основе подобных попыток, сводится к отысканию пути консервирования звука: сначала записать некие знаки, подобные нотам, а затем по этим знакам воспроизвести сами звуки. Именно по этому пути пошло человечество для сохранения музыкальных произведений. Для получения «искусственных» звуков, необходимых для воссоздания речи, изобретались и строились иногда очень сложные сооружения. В качестве примера можно привести машину часовщика Фабера, созданную им в 1841 г. Вообразите себе большую куклу с каучуковыми губами и языком и с механической гортанью, в которой устроено нечто подобное голосовым связкам. В этот механизм от мехов нагнетается воздух. Управляется он четырнадцатью клавишами, как на органе или пианино.

Современники утверждали, что машина, хотя медленно и монотонно, но все же имитировала человеческую речь и ПРИТОМ на нескольких языках. Надо полагать, что копирование получалось плохим, хотя и производило огромное впечатление на окружающих.

Как это ни странно, но в наше время техническая мысль опять вернулась к «говорящим» машинам, конечно, на совершенно ином уровне техники и для других целей. Недавно грузинские кибернетики создали устройство, которое под управлением электронной вычислительной машины монотонным голосом произносит целые фразы. Когда я впервые слушал «речь» этого устройства (она воспроизводилась в одной из передач Всесоюзного радио), то был поражен совершенством искусственной речи. Правда, меня немало насмешил явный грузинский акцент произносимых слов, хотя ничего неожиданного в этом не было: ведь первичные звуки, из которых формировалась эта речь, записывали люди, у которых этот акцент был вполне естественным. Устройство, которое они спроектировали и построили — очень нужное. Оно позволит установить связь электронной машины с человеком-оператором, который сможет обходиться без заучивания специальных сигналов, предназначенных до настоящего времени для сообщения машинами человеку различных сведений.

В создании этого устройства нашлась работа и для нашего друга — магнитофона. На него записывались звуки для анализа, а также те звуки, из которых во время работы устройства складывается связная речь.

Желание сохранить, законсервировать звук волнует человечество давно. Более тысячи лет существует в Китае легенда об одном мандарине, который, желая передать своему владыке тайное сообщение, проговорил несколько слов в шкатулку, запечатал ее и отправил с гонцом.

Одна из историй, связанных с веселым вралем, бароном Мюнхаузеном, также посвящена способу сохранения звука. В этой истории звук на сильном морозе «замерзает» в рожке почтальона, а потом на постоялом дворе в тепле «оттаивает» и выходит из трубы.

Возвращаясь к истории представлений о природе звука, имеет смысл вспомнить, что всего каких-то триста лет назад ученый физик Порта писал: «Звук не исчезает бесследно, его можно как-то сохранить». Аналогичные мысли высказывали через 40 лет знаменитый Кеплер, еще через 20 лет Сирано де Бержерак и многие другие. Эти мнения были вызваны полным незнанием природы звука и предположением, что он представляет некоторую «субстанцию», т. е. вещество, которое можно запереть в замкнутом объеме.





В самом начале XIX столетия начинается познание природы звука; английский ученый Томас Юнг впервые записывает колебания камертона на закопченной поверхности вращающегося барабана. Потребовалось еще семьдесят лет, прежде чем французский физик, химик и поэт Шарль Кро предположил идею звукозаписывающего аппарата в котором запись осуществлялась на закопченной поверхности вращающегося прозрачного диска острием (металлической проволокой, гусиным пером и т. п.), закрепленным на мембране. Далее, по мысли изобретателя, сделанную запись нужно было фотографическим путем перенести в форме канавки или гребешка на какую-либо прочную поверхность, например, стальную. Проигрывание предполагалось производить тоже иглой, прикрепленной к мембране, сохраняя скорость вращения такой, какой она была при записи.

Характерно, однако, что соответственно основным достижениям технической мысли того времени принцип записи основывался исключительно на использовании механики и фотографии. Идея механической записи была подготовлена предыдущим развитием науки и техники и, что называется, уже «носилась в воздухе», так как в это же время известный профессионал-изобретатель Томас Альва Эдиссон взял патент на фонограф — первый практически выполненный прибор для записи звуков. Поэтому 24 декабря 1887 г. можно считать началом механической звукозаписи.

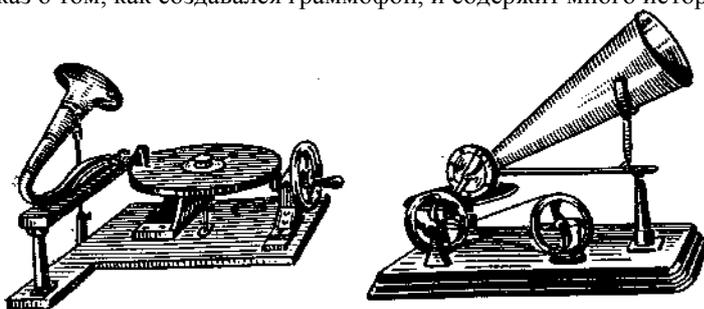
Первый фонограф Эдиссона представлял собой цилиндр, покрытый оловянной фольгой и закрепленный на винтовой оси. Эта ось, вращаясь в подшипниках, имевших внутреннюю резьбу, одновременно как бы ввинчивалась в подшипник и постепенно вместе с барабаном смещалась вдоль своей геометрической оси. Перед барабаном помещалась железная мембрана со стальной иглой, царапавшей фольгу и наносившей спиральную бороздку, глубина которой определялась колебаниями мембраны. Для воспроизведения звука была предусмотрена другая мембрана из пергамента со стальной иглой и конусным рупором. При воспроизведении и записи барабан нужно было вращать вручную со скоростью примерно один оборот в минуту. Шаг винтовой бороздки составлял около 3 мм.

За относительно небольшой промежуток времени благодаря работе ряда специалистов фонограф был усовершенствован. Для движения цилиндра был введен пружинный, а затем и электрический привод. Для записи стали применять съемные восковые цилиндры. Кстати, восковые цилиндры были придуманы и запатентованы другим изобретателем и Эдиссону пришлось откупить патент, чтобы использовать эти цилиндры в своих фонографах. Благодаря исключительной энергии Эдиссона и хорошо организованной рекламе фонограф получил довольно широкое распространение. Тем не менее он имел много недостатков. Прежде всего, запись получалась в единственном экземпляре, ее нельзя было ни перезаписать, ни размножить. Качество записи было очень низким, так что не всегда было возможно полностью различить записанную речь. При воспроизведении громкость была настолько мала, что приходилось пользоваться слуховыми трубками (наподобие современного медицинского фонендоскопа).

Тем не менее человечество впервые получило техническое средство для звукозаписи. Фонографу мы обязаны тем, что до нашего времени донесены голоса Л. Н. Толстого, А. П. Чехова, знаменитых актеров Южина и Ленского и многих других. М. Пятницким, именем которого назван знаменитый теперь хор, оставлено нам в наследство более 400 записей народного фольклора, сделанных с помощью фонографа в Воронежской области. Фонограф не имел себе конкурентов почти десять лет. Потом Берлинер изобрел граммофон, который многим выгодно отличался от фонографа, хотя тоже использовал механическую запись и воспроизведение. В нем была применена поперечная запись т. е. игла оставляла извилистый след постоянной глубины, что имело некоторые технические преимущества перед старым глубинным способом. В качестве носителя записи был использован диск, а не валик. Это позволяло печатать (вернее, прессовать) копии и выпускать их большими тиражами. Качество звучания и громкость были несравненно выше чем у фонографа. По разработанной технологии запись производилась на восковой диск, на который, после покрытия его тончайшим слоем графита, гальваническим путем осаждался металл. Таким способом создавалась матрица для прессования пластинок. Первоначально пластинки делали односторонними, потом появились двусторонние пластинки. Много усилий было затрачено на совершенствование массы материала для пластинок, конструкции граммофонов и особенно мембран и иголок для них.



Несомненные преимущества граммофона довольно быстро привели к тому, что он успешно вытеснил фонограф и совершил победное шествие по всему миру. О граммофоне, истории его усовершенствования, о записях на граммофонных пластинках рассказывают массу интересных вещей. Тем, кого это интересует, мы рекомендуем прочесть специальную литературу [Регирер Е.И. «Граммфонная пластинка». Госхимиздат, 1940 г. В о л-ков-Ланит Л Ф «Искусство запечатленного звука». Изд-во «Искусство», 1964 г В первой из этих книг детально рассмотрено все, что относится к производству пластинок, вторая - представляет популярный и увлекательный рассказ о том, как создавался граммофон, и содержит много историй о граммофонных записях.].



Граммфонная пластинка, будучи исключительно удобным средством массового распространения записей при промышленном способе ее изготовления, оказалась малоприспособной, когда требовалось вести одиночные записи и притом людям не имеющим специальной квалификации. Правда, впоследствии были разработаны установки для записи в домашних и даже полевых условиях на целлулоидный диск, покрытый лаком специального состава (мягкий до записи и твердевший после нее); однако так и не удалось сделать, эти установки легкими, простыми в эксплуатации и доступными широким слоям населения. Поэтому длительное время, несмотря на необычайно широкое распространение граммфонной записи вообще и граммпластинок — в особенности, в тех случаях, когда нужно было делать хроникально-документальные записи в условиях экспедиций, например этнографических, приходилось все же пользоваться стариком-фонографом.

Граммфонная пластинка сохранила свое значение и в наше время. Использование электроники при механической записи и воспроизведении, разработка долгоиграющих, а в последние годы — и стереофонических пластинок, — все это дает основание предполагать, что еще не скоро механическая запись выйдет из употребления.

Интересно, что в самые последние годы, перед началом широкого распространения магнитофонов, сторонники механической звукозаписи сделали отчаянную попытку сохранить ее позиции в области любительской аппаратуры. В 1935 г. в журнале «Радиофронт» было опубликовано описание самодельной установки радиолюбителя Охотникова для записи резанием на кольцо киноленты [Харкевич А. А. Домашняя запись и воспроизведение звука, Журнал «Радиофронт», 1935, № 4, стр. 14 — 18.]. Несмотря на усилия большого числа радиолюбителей, эта запись не получила большого распространения и с появлением магнитофона промышленного выпуска была полностью вытеснена.

Магнитная запись имеет все достоинства механической записи, и, кроме того, как воспроизведение, так и запись могут быть легко осуществлены в домашних и походных условиях. Нет сомнения, что развитие магнитной записи имеет еще большие перспективы и в этой области можно ожидать новых интересных открытий.

Первые работы в области магнитной записи были сделаны в 1898 году, т. е. спустя всего 11 лет после создания фонографа. Однако потребовалось еще 43 года, прежде чем магнитофонная техника начала по-настоящему применяться для записи звука. Объясняется это тем, что магнитная запись могла получить сколько-нибудь существенное развитие только на базе достижений в области электроники, с одной стороны, и высококачественной технологии изготовления магнитных лент, с другой. В этом ее отличие от механической записи, для создания которой было достаточно относительно несложной механики, гальванопластики и технологии прессования пластмасс. Электроника к 1900 г. делала лишь первые свои шаги.

Годом начала развития техники магнитной записи считают тот год, когда датский физик и инженер Вольдемар Паульсен предложил идею «телеграфона». В этом приборе запись звука осуществлялась на стальную

проволоку или на тонкую стальную ленту. Такой носитель равномерно поодвигался под записывающей головкой, имевшей форму обычного стержневого электромагнита, по обмотке которого пропускали микрофонный ток. Поэтому носитель в разных точках оказывался намагниченным по-разному. При протягивании этой проволоки или ленты перед аналогичной, но уже воспроизводящей головкой в обмотке последней изменяющимся магнитным полем наводилась переменная эдс, которая превращалась в звук в обычной телефонной трубке.

Первый аппарат Паульсена был продемонстрирован в 1900 г. однако ввиду отсутствия в те времена электронных усилителей он не мог идти в сравнение даже с фонографом, существовавшим к тому времени уже более двадцати лет. В последующие годы магнитная запись на проволоку развивалась очень медленно, так как, с одной стороны, этому препятствовало бурное развитие граммофонной записи, а с другой стороны, электроника не была в состоянии предложить нужные технические средства. Поэтому длительное время метод, предложенный Паульсеном, не получал заметного развития, сохраняясь в курсах физики как пример попытки использовать магнитное поле в технических целях. Несмотря на это, в области магнитной записи велось небольшое количество работ, что можно проследить хотя бы по патентам, взятым в разные годы. Так, в 1920 г. наш соотечественник, впоследствии член-корреспондент Академии наук СССР В. И. Коваленко предложил использовать электронную лампу для усиления сигналов при магнитной записи и воспроизведении.

В 1921 г. Назаришвили предложил использовать в качестве носителя магнитной записи бумажную ленту, покрытую никелем. Занимаясь исследованием носителей, он обнаружил, что медная никелированная проволока лучше стальной. Это и натолкнуло его на идею патента. Дело в том, что в первых приборах магнитной записи в качестве носителя применялась проволока диаметром 1 мм или лента шириной 3 мм и толщиной 0,05 мм из малоуглеродистой стали. Скорость движения носителя составляла 2 м/сек. Поэтому катушка с проволокой или лентой, рассчитанная даже на непродолжительную запись, получалась очень тяжелой, и предложение Назаришвили, будь оно реализовано, способствовало бы заметному прогрессу магнитной записи. Однако этого не произошло, и предложение так и осталось нереализованным.

Позже, в 1925 г., И. И. Крейчман заявил в СССР патент на новый носитель, предложив покрывать основу из целлулоида слоем магнитного порошка «с большой задерживающей силой». Однако и этот патент практической реализации не получил.

В разных странах продолжали работать над проблемой записи на проволоку, вводя постепенно ряд полезных усовершенствований и даже выпуская в продажу различные приборы. Однако качество звука продолжало оставаться плохим, а собственные шумы — большими. Причиной этого было то, что использовалось прямое намагничивание, при котором самым худшим образом сказывалась нелинейность намагничивания железа.

Поскольку «простая запись» не давала удовлетворительных результатов, изобретатели пытались добиться улучшения качества путем различных усложнений и в числе прочих приемов пытались подводить к записывающей головке, кроме основного сигнала, еще и переменный ток. Из таких попыток можно, в частности, указать на патент Карльсона и Карпентера, взятый в 1921 г. в США и имевший целью улучшить запись телеграфных знаков. Позже, в 1937 г., группа японских инженеров (Нагаи и др.) указала, что если к току записи подмешать ток высокой частоты, то можно добиться значительного снижения шумов. Это было важное открытие.

Параллельно с этим шла работа над созданием более совершенных носителей. Сначала пытались подобрать металл для проволоки и ленты. Использовали простую углеродистую сталь с содержанием углерода от 0,1 до 1,5%, вольфрамовую и кобальтовые стали, специальный железо-никель-медный сплав («сеналой»), железо-кобальт-ванадиевый сплав («викалой») и многие другие. Увеличение прочности материала позволяло постепенно применять более тонкие проволоку и ленту и, таким образом, уменьшать вес носителя, но неразрешимой оставалась проблема соединения отдельных кусков носителя. Связывать провод узелком было нельзя, так как он не проходил через магнитную головку. Нужно было соединять концы встык, а достаточную прочность при этом можно получить только при использовании сварки или пайки твердыми припоями. Трудная была поставлена задача! В довершение ко всему стальная проволока легко путается а стальная тонкая лента режет руки. Короче говоря, в эксплуатационном отношении металлический носитель доставлял массу хлопот.

Положение существенно изменилось после того, как в 1927 г. Пфлеймер разработал технологию получения магнитной ленты на немагнитной основе. В патенте, заявленном им в 1928 г., он указывал, что лента имеет основой любой преимущественно гибкий материал, например бумагу, целлулоид на который наносят слой намагничивающегося вещества (например, железного порошка) в связующем материале. Самое важное заключалось в том, что к этому делу подключились два таких промышленных кита, как немецкие электротехническая фирма «АЕГ» и химическая фирма «ИГ Фарбениндустри». Приняв эту разработку в 1930 г., они уже в 1935 г. на Германской радиовыставке демонстрировали магнитную ленту, освоенную в промышленном производстве. Лента эта вызвала сенсацию: она стоила в 5 раз дешевле стальной, отличалась малым весом, а главное, — позволяла производить соединение кусков простым склеиванием.

Для использования этой ленты был создан новый звукозаписывающий прибор, имевший фирменное название «Магнетофон», которое впоследствии стало общим наименованием приборов такого рода.

Массовый выпуск магнитной ленты на пластмассовой основе значительно ускорил работы по магнитной записи, и в 1941 г. немецкие инженеры Браунмюллер и Вебер применили кольцевую современную магнитную головку в сочетании с ультразвуковым подмагничиванием при записи. Последнее позволило резко уменьшить шумы и получить запись необычайно высокого качества, так что магнитная запись сразу на много опередила все виды механической и заодно фотографическую запись, которая к этому времени была уже хорошо разработана применительно к звуковому кино.

Среди инженеров это открытие вызвало интерес гораздо меньший, чем оно в действительности заслуживало, но это естественно: разгоралась Вторая мировая война и всем было не до новых научных открытий.

В период войны существенных открытий в области магнитной записи сделано не было, но был накоплен опыт в создании магнитофонов, было проработано несколько вариантов кинематических схем, были созданы современные конструкции магнитных головок и схемы усилителей.

После Второй мировой войны, начиная с 1945 г. магнитная запись получает самое широкое распространение во всех крупнейших странах. Сначала магнитофоны имели сравнительно большие габариты и вес и применялись в основном в радиостудиях для вещания. Благодаря достаточно высокому качеству записи радиослушатели уже не в состоянии были определить, какие передачи ведутся из студии, а какие — в записи и представляют собой фактически «консервы», иногда с солидным сроком хранения.

Постепенно появляются магнитофоны переносного типа, сначала для профессиональных целей (репортажные), а затем и бытового назначения.

В настоящее время разработка техники магнитной записи продолжается и притом достаточно быстрыми темпами, и пока еще трудно сказать, какие новые возможности это развитие откроет для нас.



В ЦАРСТВЕ ЗАКОНСЕРВИРОВАННОГО ЗВУКА

Магнитная запись в наши дни находит себе применение буквально во всех отраслях знания и искусства. Однако возникла она в начале 30-х гг. в связи с настоятельными за-поосами бурно развивающегося радиовещания, этого «Великого слепого», и поэтому до настоящего времени наиболее массовое применение аппарата магнитной записи находит себе все же в радиовещании и в связанных с ним областях, где «Великий слепой» прозрел, — звуковым кино и телевидении.

Радиовещательные станции в своем большинстве работают коуглосуточно или с очень небольшим перерывом на самое глухое время ночи. Для создания программ широко используется звукозапись. Сколько раз за сутки можно услышать по радио: «Концерт записан по трансляции», «Запись сделана в прошлом году» и т. п. А разве в состоянии СТУДИИ радиовещания обеспечить праздничные программы, когда концерты с большим числом участников следуют под-юял один за другим? Ведь репетиции этих концертов занимают времени в несколько раз больше, чем сама передача. Поэтому праздничные и многие другие передачи готовят запанее иногда за несколько месяцев.

В обычный день значительная часть рабочего времени радиостанции обеспечивается «звуковыми консервами» — записями, сделанными заранее. Теперь сравнительно редко можно услышать передачу, идущую непосредственно из студии исключая передачу новостей, «Последних известии» и других срочных передач, — которые быстро теряют свою актуальность.

Запись, сделанная однажды, впоследствии может повторяться несколько раз и притом в разных программах: например, один раз в концерте, посвященном композитору, другой раз в концерте, посвященном исполнителю, третий раз в концерте-загадке, в развлекательной сборной программе, в качестве сопровождения к какому-либо литературному монтажу и т. д.

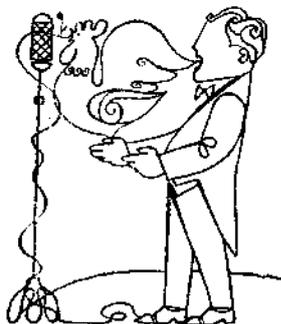
Таким образом, применение звукозаписи позволяет экономить значительные средства и дает гарантию, что во время концерта не случится каких-либо неожиданностей. Можно, например, не бояться, что концерт будет сорван по причине неожиданной болезни основного исполнителя. Если программа подготавливается заранее, то болезнь исполнителя вызовет только изменение времени записи, но не передачи концерта.

При использовании звукозаписи значительно улучшается качество концертов. Например, если во время записи певец «пустил петуха», то можно сделать запись повторно и радиослушатели услышат безукоризненное исполнение. Магнитная запись позволяет как угодно корректировать передачи в ходе их подготовки.

Последнее обстоятельство хорошо оценили с самого первого дня существования магнитофона. Уже упоминалось, что первый магнитофон демонстрировался на Германской радиовыставке 1935 года. Вспомним, что это было время, когда в Германии пришел к власти фашизм и машина фашистской пропаганды работала вовсю. На выставке было объявлено, что любой гражданин «великой Германии» может выступить по радио из студии, организованной на выставке. И действительно, в определенные часы эта студия работала на широковещательную

радиостанцию, транслируя выступления всех желающих, так что все могли убедиться в «полной свободе слова в Германии».

Фокус заключался в том, что выступления попадали в эфир не сразу, а с незначительной задержкой на запись и воспроизведение. Эту задержку непосвященному лицу обнаружить практически было невозможно: человек выступал перед микрофоном, а знакомые и родственники подтверждали, что слышали в это время его выступление. Если выступление, записывавшееся на пленку, по каким-либо причинам не нравилось цензору, следившему за записью, ее воровским путем подменяли ранее подготовленной записью подставного лица, а выступавшему сообщали о якобы имевшей место технической неполадке.



Каждая студия, даже самая небольшая, имеет свой звуковой архив, свою фонотеку. Подготавливая программу, можно, пользуясь каталогом, подобрать нужные записи и использовать их в необходимой последовательности. Такие фонотеки пополняют в плановом порядке и теми записями, которые удастся сделать в известной мере случайно.

Подобным же образом формируют и личные фонотеки. Их создают, записывая произведения, представляющие тот или иной интерес для владельца фонотеки; например, почитатели таланта прославленного русского певца Шаляпина могут, следя в течение 2 — 3 лет за подходящими радиопередачами, составить себе довольно обширное собрание произведений с участием этого исполнителя.

Большой интерес представляет свой семейный звуковой архив. Как интересно, например, прослушать записи голоса своего сына или дочки, сделанные на одну ленту в разное время! Вот первый жалобный плач и «гульканье». Вот первые слова, первые фразы. Вот, наконец, первые стихотворения («Наша Маша громко плачет» или еще какой-либо шедевр классического репертуара) и запись первых слов, прочитанных по букварю. Еще несколько записей разных лет и вот уже детский голос читает свои первые опыты в стихосложении. Взрослые слушают такие записи с грустной улыбкой: «Как быстро бегут годы...». Дети смеются и говорят с оттенком гордости: «Смотрите, как быстро я вырос и какой смешной я был когда-то, давно...»

А какой гомерический смех раздается, если через некоторое время после веселой вечеринки или свадьбы прослушать записи тостов, застольных выступлений, хорового пения. Среди гостей хотя бы один обязательно смешно сфальшивит в общем хоре или, подвыпив и забыв о включенном микрофоне, создаст комический литературный шедевр, на который в обычной жизни он совсем неспособен.

Интересно слушать записи самодеятельного хора или оркестра, в котором принимали участие члены семьи, записи туристских песен, принесенные из походов.

В семейный архив часто включают и «гостевые» записи, т. е. записи не членов семьи, но людей близких, уважаемых или знаменитых, которые по какому-либо поводу посетили владельца архива и были записаны на пленку. Получается-как бы «звуковая книга почетных посетителей».

Однажды мне довелось провести вечер в семье, где собрались вспомнить родственника, умершего пять лет назад. Внук умершего, увлекавшийся звукозаписью, с помощью магнитофона создавал «звуковой» фон вечера — музыку минорного характера соответственно настроению собравшихся. В середине вечера он поставил новую ленту и неожиданно зазвучал голос человека, который некогда сживал в этом же кругу близких и был ими любим. Как передать чувства близких..?

И профессиональные и личные фонотеки систематически пополняют также и фольклорными записями, т. е. записями народных песен, легенд, сказок и т. п. Турист, имеющий в своем распоряжении легкий переносной магнитофон (например, «Весну» или «Романтик»), во время походов может сделать исключительно интересные записи в глухих уголках нашей страны, а иногда даже недалеко от своего города: если поискать, то везде найдутся интересные люди.

Никогда не забуду, как один мой знакомый, геолог по профессии и турист по призванию, много путешествовавший по нашей стране, демонстрировал мне рассказ встреченного им 116-летнего старика, жившего еще при крепостном праве. А после этого звучали песни, записанные им как-то вечером на Полтавщине, игра народного умельца на самодельной скрипке и многое другое, собранное по великой и многоязыкой нашей Родине.

Пользуясь магнитофоном, любители истории могут собирать рассказы очевидцев и участников различных исторических событий, например Великой Отечественной войны.

Друзья природы умудряются делать репортажные записи в лесу, среди полей. Какое сердце не заставят трепетать звуки тетеревиного тока в лесу или звон цикад в степи над Черным морем?

Магнитофон поможет решить и такую сложную проблему: как быть, если по телевидению передают интересный футбольный матч, а одновременно по радио идет концерт, который хочется послушать?



Подключите магнитофон к радиоприемнику и спокойно (или горячася, если вы болельщик) смотрите по телевизору матч, а потом прослушайте записанный концерт. Не беда, если концерт не оправдает ваших ожиданий, ведь запись с ленты можно «стереть» и сделать новую.

Кстати, раз зашел разговор о стирании, необходимо дать некоторые рекомендации относительно «чистки» фонотеки. Периодическая «чистка» фонотеки является непременным условием ее пригодности для дальнейшего использования, иначе вы рискуете оказаться обладателем большого, но практически бесполезного архива записей. Нужно взять за правило, все неудачные записи безжалостно стирать (заменяя их по возможности хорошими записями тех же вещей, если последние того стоят).

Еще в войну я по радио впервые услышал в исполнении Лемешева романс «Гори, гори, моя звезда», который сразу полюбился мне. Вплоть до приобретения магнитофона мне не удавалось купить пластинку с этой записью. Как только я стал счастливым владельцем магнитофона, я стал «гоняться» за передачей по радио этого произведения. Дважды его исполняли, когда я не имел возможности записывать: один раз, когда был на работе, а второй, — когда был в командировке. Зато третий раз, отказавшись от интересной лекции, я все же «поймал» этот романс и поместил его на магнитную ленту. Вероятно, я очень волновался при записи, да и опыта имел еще мало, но оказалось, что я не очень точно настроил приемник. Поэтому на всех шипящих звуках в записи слышны были неприятные искажения, раздражавшие меня при прослушивании. Что же! В следующую передачу, которую я подстерег как-то в праздник, я записал этот романс на то же место ленты, где были записи, посвященные Лемешеву.

Рассказанная здесь история вовсе не должна быть принята как рекомендация записывать как попало, дескать все равно потом можно будет перезаписать заново. Иногда случается так, что запись, сделанная однажды, не может быть повторена. Поэтому всегда следует стараться записать наверняка.

Фонотеку имеет смысл четко разграничить, по крайней мере, на две части. Одну из них условно можно назвать тематической, вторую — концертной.

В тематической части все записи на любой из лент посвящаются одному узкому жанру. Например, в разделе танцевальной музыки одна лента содержит записи только фокстротов, другая — только танго, третья — только вальсов и т. д. В тематической части содержатся также записи, посвященные отдельным исполнителям, если владелец магнитофона интересуется исполнительским мастерством.

Все ленты тематической части фонотеки предназначаются для длительного хранения и представляют собой неприкосновенный фонд, который истинные любители магнитной записи не рискуют давать даже самым закадычным своим друзьям. Качество этих записей должно быть, по возможности, безупречным, и сделаны они должны быть на ленте со старательно стертymi записями (если они были) и, по возможности, не имеющей склеек. Ленты тематического фонда остерегаются воспроизводить, если есть хотя какое-либо сомнение в исправности магнитофона, его лентопротяжного механизма или есть опасение, что ввиду неполадок в коммутации может произойти частичное стирание записей.

То обстоятельство, что в тематической части фонотеки записи в пределах отдельной ленты подобраны строго по одному признаку, намного облегчает поиски нужных произведений. Естественно, что записи целых опер, спектаклей отличаются большим временем звучания и поэтому занимают отдельную катушку ленты, но они тоже подлежат включению в тематическую часть фонотеки.

В концертной части фонотеки содержатся ленты, предназначенные для повседневного использования. Эти ленты содержат КОПИР! с записей, взятых из тематической части фонотеки. Перезаписывание может сопровождаться сведением воедино записей с разных лент. Например, для вечеринок можно составить несколько концертных лент, в которых чередуется танцевальная музыка разного характера; для развлекательных концертов можно на одну ленту собрать вокальные и инструментальные произведения, чтение стихов и фельетонов и т. п. Если вы занимаетесь кинолюбительством, то в концертной части будете содержать ленты со звуковым сопровождением кинофильмов.

Качество записей в концертной части, как правило, может быть несколько хуже: ведь они получаются путем перезаписывания с лент тематической части, а каждая перезапись, как известно, увеличивает искажения. Но зато, если такая лента будет повреждена или даже запись на ней окажется частично или полностью стертой, то наличие тематического фонда всегда дает возможность восстановить любую запись.

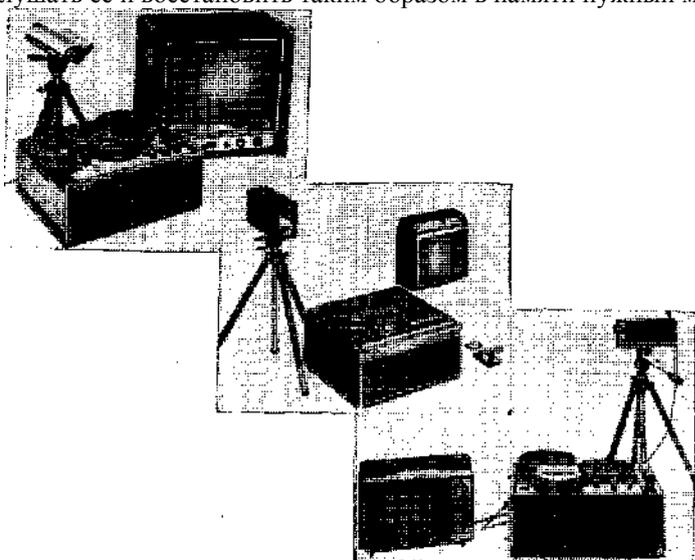
Все эти рекомендации заимствованы из практики профессиональной звукозаписи. Каждая радиостудия имеет свою фонотеку, которую обслуживает специальный персонал. Записи основного фонда такой фонотеки никуда не выдаются; все записи, которые нужны для радиопередачи, используются в виде копий.

Все, что говорилось выше, относится только к одной отрасли звукозаписи — записи музыкальных, концертных программ. Но ведь возможности записи на магнитную ленту неизмеримо шире.

Прежде всего нужно отметить достижения в области магнитной записи изображений, особенно телевизионных передач. Дело в том, что для самого совершенного воспроизведения звука нужно записывать сигналы, не превышающие по частоте 18 тысяч колебаний в секунду, а для записи сигналов черно-белого телевизионного изображения и притом не очень высокого качества нужны частоты до 3 — 4 миллионов колебаний в секунду. Несмотря на все трудности, встретившиеся на этом пути, сейчас уже имеются видеомагнитофоны, которые могут вполне удовлетворительно записывать сигналы даже цветного телевизионного изображения.

В последние годы появились и бытовые видеомагнитофоны для записи телевизионных передач. Их часто дополнительно снабжают компактной телевизионной передающей камерой размером с коробку от ботинок или даже меньше, так что можно «снимать» движущиеся изображения в пределах квартиры или из окна и записывать их на ленту вместе со звуком через микрофон. Стоимость таких видеомагнитофонов пока велика, но нет сомнения, что через непродолжительное время бытовой видеомагнитофон будет раза в полтора дороже хорошего телевизора.

Широкое распространение получают диктофоны — малогабаритные магнитофоны, предназначенные для записи только речи. Диктофоны используют в учреждениях, работники которых «наговаривают» текст деловых бумаг и распоряжений на магнитную ленту, которая потом используется секретарями, машинистками (последние печатают прямо под диктовку диктофона). Такой диктофон полезно иметь с собой, отправляясь на деловое совещание или лекцию. При его наличии отпадает необходимость вести записи, стенографировать, конспектировать. В случае необходимости впоследствии можно взять из своего делового архива ленту, прослушать ее и восстановить таким образом в памяти нужный материал.



Диктофоны отличаются наличием автоматической регулировки громкости при записи, благодаря чему лица, находящиеся на разных расстояниях от микрофона, записываются с одинаковой громкостью. Кроме того, как указывалось, диктофоны рассчитаны на запись только речи, т. е. ограниченной полосы звуковых частот.

В промышленности магнитная лента используется для записи различных команд управления станками. У нас в стране выпускают несколько типов станков с программным управлением, в которых магнитофон управляет всеми операциями по обработке детали.

Почти все современные большие электронные вычислительные машины имеют «внешние запоминающие устройства». Часть этих устройств выполнена в виде аппаратов, -похожих на магнитофоны, в которых на магнитную ленту записывают огромные количества чисел. Эти числа являются либо исходными данными для вычислений, либо результатами последних. В таких аппаратах используется более широкая лента, перемещающаяся со скоростью от двух до пяти метров в секунду. Они имеют малое время пуска и остановки ленты. Если у обычных магнитофонов это время 0,3-1 сек, то в аппаратах для вычислительных машин оно составляет 1/200 сек и меньше.

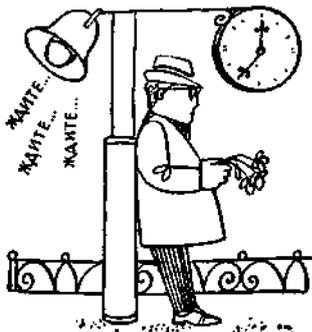
Многочисленные задачи, которые практика ставит перед специалистами магнитной записи, породили к жизни множество видоизменений магнитофонов. Существуют магнитофоны, заряжаемые магнитной лентой не в рулонах, а в виде замкнутой петли. Такие магнитофоны повторяют все время одно и то же и используются для рекламных целей, для чтения объявлений (например, в метро — о правилах безопасности на эскалаторе), для пояснений на выставках. Специальные кассеты позволяют использовать петлю ленты в несколько сот метров с длительностью воспроизведения (без повторения) до 1 часа.



Недавно мне довелось наводить в Москве справку о времени прибытия поезда на маленькую далекую станцию.

Сотрудница железнодорожной справочной службы, к которой я обратился по телефону, попросила меня немного подождать, предупредив, что переключит меня на автомат. И все то время, пока она смотрела справочники, каждые 5 — 6 сек я слышал в трубке: «Ждите!», «Ждите!», «Ждите!»...

Автоматы, сообщающие время, могут быть тоже основаны на магнитной записи, только устроены несколько иначе. Магнитный слой в этом автомате нанесен на поверхность большого, непрерывно вращающегося барабана. На этом слое, по отдельным кольцевым дорожкам записаны слова: «Ноль часов», «Час», «Два часа» и т. д. до «Двадцать четыре часа». На других дорожках таким же образом записано: «Ровно», «Одна минута» и т. д. до «Пятьдесят девять минут». Против каждой дорожки установлена своя воспроизводящая магнитная головка. Эти головки переключаются электрическими часами. Когда поступает запрос о времени, одна из головок «читает» объявление о часе, потом другая — о минутах. Поэтому в телефоне и получается: «Восемнадцать часов! ...Тридцать шесть минут!...», — именно с той паузой, которую я попытался передать здесь.



Для туристов, путешественников, собирателей народного фольклора, репортеров выпускают магнитофоны малые по весу с питанием от батарей. Таким, к примеру, является магнитофон «Комета-201». Имеются магнитофоны, предназначенные для установки в автомобиле и рассчитанные на питание от автомобильного аккумулятора.

Кстати, об автомобильных магнитофонах. За рубежом от автомобильных катастроф гибнет так много людей, что эти потери в некоторых странах превышают потери во время Второй мировой войны. Для предупреждения о недопустимом превышении скорости движения одна американская фирма стала устанавливать на выпускаемых ею машинах магнитофон-автомат, связанный со спидометром. Как только скорость движения машины достигает определенного предела, магнитофон начинает предупреждать: «Вы торопитесь на собственные похороны!». Если же скорость, несмотря на это, становится еще больше, магнитофон заводит молитву, которую в Америке принято читать на похоронах.

Магнитофон широко применяют в современных исследованиях космоса. Обычно вся телеметрическая информация, поступающая от различных искусственных космических объектов, записывается на ленту, что дает возможность впоследствии неоднократно анализировать полученные сведения. Для самих космических объектов создают специальные очень легкие и надежные магнитофоны. Они накапливают информацию в те периоды, когда объект теряет связь со станцией наблюдения, например, находясь по другую сторону Земного шара, а затем передают эту информацию для последующей обработки на Землю.

Магнитная лента по сравнению с граммофонными пластинками имеет недостаток. На пластинке, даже долгоиграющей, легко сразу найти нужную запись. Зрение не различает ленту с записью от ленты без записи,

поэтому найти нужную запись трудно, приходится перематывать всю ленту, периодически прослушивая содержащиеся на ней записи. Правда, придуманы различные ухищрения для облегчения поисков, но они либо не позволяют точно находить начало нужной записи, либо требуют специального оборудования и дополнительного расхода ленты. К примеру, в некоторых магнитофонах предусматривают установку счетчика метража ленты и записывают показания счетчика для начала каждой записи. Те, кто пользовался таким счетчиком, знают, насколько он неточен, особенно если запись находится в конце ленты. В других конструкциях на отдельной магнитной дорожке в закодированном виде записывают номера записей, а потом, используя специальную схему, «ловят» нужный номер. Это сложно и дорого и, кроме того, жалко места: ведь на этой «служебной» дорожке можно было поместить запись звука.

В профессиональной практике для отдельных музыкальных произведений или фрагментов применяют отдельные куски магнитной ленты и хранят их либо в виде независимых роликов, либо сматывают в общий ролик, разделяя их вклейками из цветной немагнитной ленты (ракорда) длиной от 30 см до 1 — 2 м. Для любителей магнитной записи это неудобно, так как растут габариты фонотеки, лента оказывается разрезанной на куски и в силу этого впоследствии ее уже не так удобно использовать для других записей.

Для того чтобы сочетать преимущества магнитной записи и грамофонной пластинки, были предложены «магнитные пластинки» — диски из немагнитного материала, покрытые магнитным слоем. Такой диск помещают в устройство, напоминающее обычный электропроигрыватель. Магнитная головка укрепляется на тонарме как звукосниматель. Этот тонарм связан с другим тонармом, но размещенным под диском. На конце нижнего тонарма закреплен маленький ролик, скользящий по спиральной дорожке на оборотной стороне диска. Магнитная головка перемещается по спирали, и можно получить довольно длительную запись. Имеется и другая конструкция, в которой «магнитная пластинка» со стороны рабочего слоя имеет выдавленную спиральную бороздку. По этой бороздке скользит магнитная головка. При такой конструкции с магнитной пластинкой обращаются как с обычной, но осуществляют не только воспроизведение, но и запись.

За последнее время разработаны совершенные составы для образования магнитного слоя, а также новые материалы для основы лент и для магнитных головок. Поэтому теперь на той же ширине магнитной ленты удастся разместить две, четыре и даже восемь дорожек записи. Это дает возможность увеличить продолжительность записи на одной и той же ленте, а также позволяет осуществлять стереофоническую запись, слушая которую человек ясно чувствует, где в пространстве находится источник звука. В этом случае впечатление от прослушиваемой программы становится неизмеримо богаче.

В последние годы все шире начинают применять кассетную зарядку ленты. В кассете размещены две катушки, на которые намотана лента. Для зарядки достаточно вставить кассету в соответствующее гнездо магнитофона и нажать клавишу записи или воспроизведения. Помимо облегчения процесса заправки ленты в магнитофон, кассеты дают ряд важных преимуществ: лента защищена от пыли, время подготовки магнитофона к работе резко сокращается, а главное — значительно сокращается вероятность повреждения ленты. Наиболее тонкая лента (13 мк) вообще может быть использована только в кассетах. В переносных магнитофонах и диктофонах иногда применяют ленту вдвое более узкую, чем та, которая используется в обычных бытовых магнитофонах. Ее ширина равна 3,8 мм. При использовании такой узкой ленты без кассет она очень легко скручивается.

Существуют также магнитофоны с кассетами, в которых размещена магнитная лента, склеенная в кольцо и уложенная свободными петлями или смотанная в рулончик. Это позволяет в случае необходимости многократно повторять короткую запись.



ЗВУК КАК ТАКОВОЙ

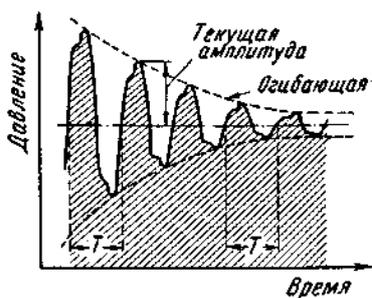
Легкий удар ложечкой по стакану, и раздается мелодичный, постепенно затухающий звон. Это — звук, рожденный колеблющимися стенками стакана.

— А что, собственно, представляет собой звук?

Со времени, когда Юнг впервые записал звук, а это было еще в 1807 г., людям известно, что звук — это колебания воздуха. Если с помощью прибора, подобно тому, который придумал Юнг, записать изменения давления воздуха, окружающего стенки звенящего стакана, то получим график примерно следующего вида.

Рассматривая эту кривую, можно обнаружить ряд интересных обстоятельств. Во-первых, колебания давления, воздуха (а следовательно, и колебания частиц) повторяются через равные промежутки времени, имеют определен-

ную периодичность. Время, которое продолжается один законченный цикл изменения давления, называют периодом повторения или просто периодом колебаний. Если стенка стакана совершает, например, 800 колебаний в секунду, то один период будет продолжаться $1/800$ сек (около 0,0011 сек). Число колебаний за секунду называют частотой, и вместо того, чтобы говорить «колебаний за одну секунду», употребляют принятую во всем мире единицу «герц».



Частоты колебаний в формулах обычно обозначают латинской буквой F (или f), а период колебаний — буквой T . Таким образом, теперь можно составить формулу:

$$T_{\text{сек}} = \frac{1}{F} \quad \text{или} \quad F = \frac{1}{T}.$$

Заметим попутно, что физические явления, связанные с колебаниями, в том числе и звук, в технике принято оценивать частотой, тогда как ощущение звука принято характеризовать высотой тона, которая указывается нотой.

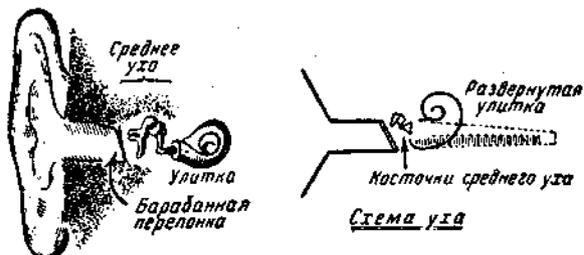
Вторым обстоятельством, которое бросается в глаза при рассмотрении графика, является то, что размах колебаний постепенно убывает и это убывание происходит неравномерно: чем дальше, тем медленнее. В технике принято говорить не о размахе, а об амплитуде колебаний, которая равна половине размаха или, иначе, представляет собой величину максимального отклонения от некоторого среднего значения. Убывание амплитуды вызвано тем, что энергия, запасенная в стенках стакана в момент удара, постепенно рассеивается в пространстве, расходуясь на «сотрясение» воздуха и встречных для звука предметов. В конечном итоге эта энергия превращается в тепло. Неравномерность убывания объясняется тем, что более слабые колебания сопровождаются и более слабыми потерями энергии.

Колебания, график которых изображен на стр. 27, называют затухающими. Для того чтобы получить незатухающие колебания, необходимо все время восполнять расходуемую энергию, например, вести по краю стакана смычком. Тогда получится непрерывный равномерный звук, у которого остается неизменной амплитуда всех колебаний, а сами колебания оказываются незатухающими.

Незатухающие колебания дают скрипка и другие смычковые инструменты, когда по струне ведут смычком, органные трубы и вообще любые духовые инструменты, пока в них равномерно поступает воздух, а также голос, если тянуть одну ноту. Нельзя получить незатухающие колебания от тех инструментов, в которых звук извлекают ударом или щипком, например, от рояля, гитары, мандолины и т. п.

Звук, издаваемый стаканом, как и большинство звуков в природе, является сложным. Простые звуки представляют собой колебания, описываемые синусоидальным законом. Знаменитый физик Ом, автор известного закона теории электричества, занимаясь вопросами акустики (науки о звуке) впервые высказал мысль, что наше ухо воспринимает все многообразие звуков как сумму простых синусоидальных колебаний и способно любой сложный звук разлагать на простые составляющие тоны. Впоследствии другой физик, Гельмгольц, положил это в основу своей резонансной теории звука, которая теперь является общепринятой.

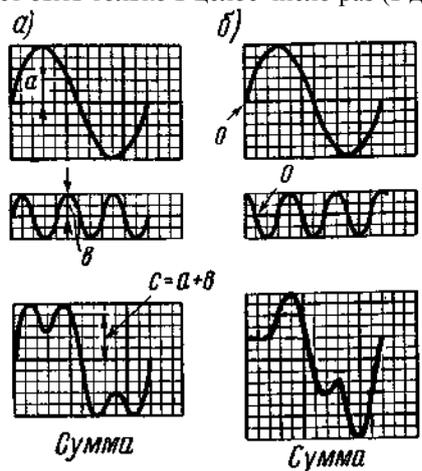
Простой звук с колебаниями чисто синусоидальной формы можно получить только от камертона или от специальных генераторов, используемых, в частности, для наладки радиоаппаратуры.



Интересно, что наше ухо автоматически разлагает сложные звуки на простые. Звук, поступающий в человеческое ухо, после преобразования в среднем ухе попадает на улитку. В этой части уха имеются упругие волокна, натянутые подобно струнам в арфе. Когда звук проникнет в ухо, они начинают колебаться и вызывают раздражение соответствующих окончаний слухового нерва. Отдельные упругие волокна, собственная частота которых равна частоте приходящих простых колебаний, начинают сильно вибрировать (падают в резонанс), возбуждая соответствующие окончания волокон слухового нерва. Последний передает раздражения на мозг, и мы

слышим звук.

Известный ученый Фурье, занимаясь чисто математическими вопросами, доказал, что колебания сложной формы можно представить как сумму простых колебаний синусоидальной формы. Эти составляющие колебания вызываются гармоническими колебаниями (или коротко — гармониками). Фурье показал, что частота гармоник может быть только в целое число раз (в два, три и т. д.) больше основного тона.



Проделаем такой простой опыт. На клетчатой бумаге нарисуем синусоиду, а под ней — другую синусоиду со вдвое большим числом периодов, а значит, и вдвое большей частотой (рис. а). Теперь, измеряя высоты (ординаты) кривых в разных точках, сложим эти кривые и построим суммарный график. Далее, к полученному таким образом результату прибавим, действуя так же, еще одну, теперь уже третью, гармонику. Суммарная кривая по-прежнему остается периодической, но приобрела уже «неправильную» форму. Таким же образом, складывая простые звуки, можно получить любой сложный звук. Нужно — только соответствующим образом подобрать число гармоник и их амплитуды. Можно выполнить и обратную операцию: из сложного звука выделить простые звуки, его составляющие. Для этого нужно сигнал сложного звука пропустить через ряд фильтров аналогично тому, как можно разделить смесь картофеля, фасоли и пшена, пропуская ее через ряд сит с разным размером ячеек.

Мы рассмотрели случай, когда все три колебания, входившие в состав сложного, проходили в начальный момент через нуль. Может быть множество других случаев, когда такого совпадения нет и нуль в одном колебании соответствует некоторому мгновенному значению в других. В таком случае форма результирующей кривой получится иной, в чем легко убедиться, взглянув на рис. б. Интересно, что наше ухо такие сдвиги во времени (радиотехники говорят «сдвиги по фазе») не замечает. Возьмем по очереди одну и ту же ноту на двух музыкальных инструментах — скрипке и саксофоне. Даже с закрытыми глазами вы без труда различите, какой из инструментов в данный момент звучит. Но как же так? Ведь нота-то одна, стало быть, и основная частота у них одинакова. Говорят, что у этих инструментов разная окраска звука, разный тембр. Практически это означает, что на одной и той же ноте, при одной и той же основной частоте они различаются или числом, или амплитудой, или номерами гармоник, либо характеризуются любой комбинацией из этих различий.

Вообще, чем больше инструмент возбуждает гармоник, чем богаче тембр его звучания, тем больше ценится этот инструмент. У простейших инструментов ввиду малого числа гармоник звук получается обедненным, а чистый гармонический тон часто даже бывает неприятно слушать. Стоит отметить, что ухо человека легче обнаруживает нечетные гармоники, т. е. 1, 3, 5-ю и т. д., нежели четные.

Распространяясь от точки возникновения, простые звуки являются периодически чередующимися зонами сжатого и разреженного воздуха.

Представим распространение звука по одному направлению, по одному лучу. Если в некоторый момент времени сразу во многих точках этого луча измерить давление воздуха и результаты измерений представить в форме графика, то получится синусоида. Полный цикл изменения давления называют длиной волны в воздухе (обычно обозначается греческой буквой «X» — прародительницей нашей буквы «Л»). Если звук имеет частоту F *ц*, то через любую, произвольно взятую точку пространства возле источника звука за одну секунду пройдет F *во AN* длиной λ , каждая, а фронт (передняя граница) звуковых волн продвинется на расстояние $P\lambda$. Путь, пройденный за одну секунду, есть скорость распространения. Таким образом, если обозначить скорость распространения звука через u , то $v = F\lambda$ или

$$\lambda_{[м]} = \frac{v_{[м/сек]}}{F_{[гц]}}$$

Многочисленные измерения показали, что скорость звука в воздухе зависит от состояния последнего: его влажности, давления и температуры. При нормальном давлении и температуре +18° С скорость звука равна 331 *м/сек*; с повышением температуры и давления она растет.

Зная скорость звука, можно определить расстояние до места удара молнии. Это, конечно, знают все, но редко кто задумывается, что такое сравнительно небольшое расстояние, как 30 метров, звук преодолевает за десятую долю секунды — интервал, который очень четко обнаруживается слухом. Это обстоятельство вызывает существенные затруднения при озвучивании кинофильмов, когда для съемки используют телеобъективы. Такой

объектив позволяет снимать с большого расстояния, и если микрофон установлен у кинокамеры, то запаздывание звука досадным образом может нарушить цельность восприятия.

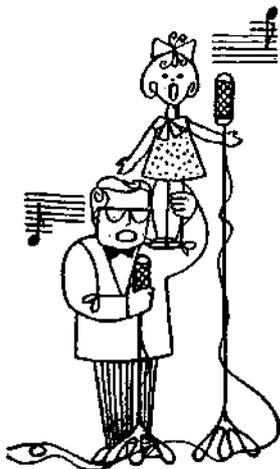
Полезно оценить, в каких пределах изменяется длина волны, если постепенно увеличивать частоту основного тона. Произведем расчет и зафиксируем в своей памяти длины волн для крайних частот хорошо слышимого диапазона:

$$F = 16 \text{ кгц}, \quad \lambda = \frac{331}{16} = 20,7 \text{ м}; \quad F = 15\,000 \text{ кгц}, \quad \lambda = \frac{331}{15\,000} = 0,0221 \text{ м} = 2,21 \text{ см}.$$

Ухо человека способно воспринимать звуки разной высоты, но только в пределах определенного *диапазона*, где «струны» улитки уха в состоянии откликаться. Считается, что человек может слышать звуки, содержащие частоты в пределах примерно от 16 до 18-19 кгц [1 кгц = 1000 гц] Нижний и особенно верхний пределы в сильной степени зависят от здоровья и возраста человека. Имеются сведения, что дети слышат звуки, частота которых достигает 20 кгц, а с возрастом этот предел снижается до 12 кгц и ниже.

Звуки, имеющие низкую частоту основных колебаний, слышатся как низкие, басовые; звуки с большой частотой дают высокие ноты. Самые высокие частоты получаются, как гармоники звуков ударных инструментов (таких, как щетки, колотушки, ксилофоны, малые барабаны и т. п.). Если аппаратура плохо пропускает высокие частоты, то звучание именно этих инструментов почти совсем не слышно при воспроизведении.

Музыкальные инструменты, человеческий голос, всякий природный шум создают звуки, основные гармоники которых занимают не весь диапазон частот слышимого диапазона, а только некоторую, часто небольшую его часть. На рисунке, приведенном на стр. 33, показаны нотные интервалы, занимаемые отдельными источниками звука в полном слышимом диапазоне.



Интересно, что ряд живых существ слышит те звуки, которые мы не воспринимаем. Например, рыбы слышат очень низкие звуки шторма и уходят от берега задолго до его приближения. Собаки выполняют команды, поданные им ультравысокочастотным свистком, по последним данным дельфины слышат (и издают) звуки частотой до 200 кгц.

Одной из особенностей нашего слуха является то, что, сравнивая частоты двух звуков, мы замечаем не абсолютную, а относительную их разницу. Поэтому, естественно, что в музыке звуки делят по октавам, причем отношение частоты самого высокого тона в октаве к частоте самого низкого составляет 2 для любой октавы, что видно из рисунка на стр. 33. В связи с этой особенностью слуха изменение частоты на 100 гц, если исходной является частота 80 гц, воспринимается как значительное изменение тона, тогда как при исходной частоте 10 кгц такое изменение может обнаружить только ухо профессионала. В первом случае относительное изменение частоты составит 125%, во втором — 1 %.

Учитывая, что субъективное ощущение повышения тона выражается не арифметической, а геометрической прогрессией, теперь на всех графиках изображают шкалу частот в логарифмическом масштабе. Благодаря этому на относительно небольшом отрезке можно показать и низкие и высокие частоты.

Между несведущими людьми часто возникают споры о таком интересном качестве, как абсолютный слух. Абсолютным слухом называют способность отдельных людей анализировать и точно называть звуки. Абсолютный слух предполагает исключительную память на высоту тона.

Полоса пропускания
частот важных
классов вещания
(ГОСТ 11515-65)

Полоса пропускания
частот магнитофонов
(ГОСТ 8080-62)

Полоса частот,
пропускаемых
приемниками
разных классов
(ГОСТ 5651-64)
— АМ — ЧМ

Малая флейта
Флейта
Гобой
Английский рожок
Кларнет
Бас-кларнет
Фагот
Контрафагот

Валторна
Труба
Тромбон
Туба

Баян

Арфа
Мандолина
Гитара

Балалайки
Прима
Секунда
Альт
Бас

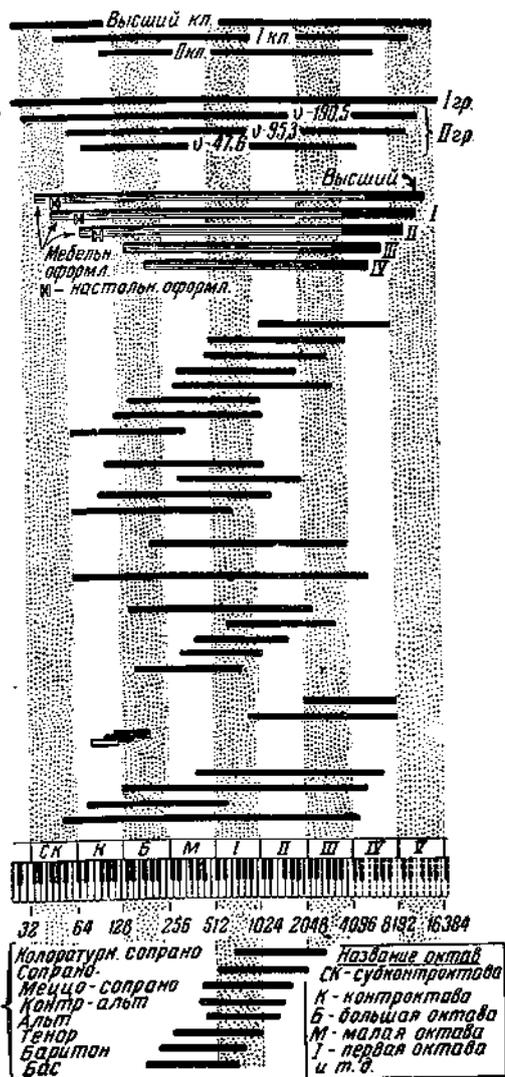
Колокольчики
Ксилофон
Литавры

Скрипка
Виолончель
Контрабас
Рояль

Октавы

Частоты гц

Голоса
певцов



Иногда считают, что слуховая память, лежащая в основе всякого слуха, — особое и даже редкое качество. Однако именно благодаря слуховой памяти мы узнаем и притом очень легко людей по голосу.

Способность слуха обнаруживать небольшое изменение высоты тона, называемая остротой слуха, зависит от абсолютного значения частоты исходного звука и тоже в сильной мере определяется индивидуальными особенностями отдельных людей.



Помимо высоты тона и тембра, каждый звук можно характеризовать силой. Не нужно смешивать понятие силы звука, которая представляет собой физическую меру интенсивности звука, независимую от особенностей слушающего, с понятием громкости. Громкость — лишь физиологическая оценка звука, связанная с восприятием, а значит, и зависящая от индивидуальных и общефизиологических особенностей нашего слуха.

В нотной записи принято указывать на субъективную оценку громкости звука. Градации громкости используют очень грубые, применяя для обозначения каждой из них итальянские названия: фортиссимо — очень громко, форте — громко, меццо-форте — не очень громко, меццо пиано — не очень тихо, пиано — тихо и пианиссимо — очень тихо. Сюда следует добавить еще одну градацию — среднюю громкость, которая подразумевается, если указание о громкости вообще отсутствует.

В технике принято говорить не о громкости, а о силе звука, которую определяют величиной амплитуды или

величиной уровня. Амплитуда измеряется единицами давления, если разговор идет о звуке в воздухе, напряжения или тока, — если ее оценивают для сигнала в электрической схеме.

Уровень, или точнее относительный уровень, — понятие более сложное. Он показывает во сколько раз одна амплитуда превышает другую, принятую за начальный или нулевой уровень. Если амплитуда какого-либо звука или сигнала меньше этого нулевого уровня, то уровень будет отрицательным, если больше, — положительным.





Поскольку звук в воздухе распространяется в виде волн повышения и понижения давления, исходной числовой мерой силы звука может служить определенное давление. Раньше за единицу давления была принята атмосфера. В 1963 г. принята международная система единиц, в которой давление измеряется в ньютонах на 1 квадратный метр (ньютон — единица силы):

$$1 \text{ атмосфера} = 98066,5 \text{ н/м}^2 \sim 100000 \text{ н/м}^2,$$

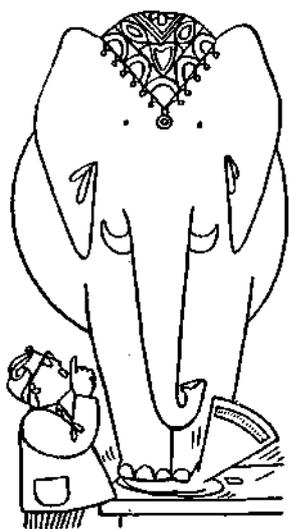
т. е. 1 ньютон на 1 м² примерно в сто тысяч раз меньше одной атмосферы.

Самый тихий звук, еле различимый шепот, например, создает звуковое давление около 0,004 н/м². Это совсем незначительное давление; достаточно указать, что при такой амплитуде давления размах колебаний отдельных частичек воздуха в добрый десяток раз меньше величины атома водорода. Самые громкие звуки, которые уже вызывают боль в ушах и могут привести к сотрясению мозга (шум реактивного двигателя на небольшом расстоянии), развивают давление с амплитудой 20 000 н/м², т. е. примерно в 5 000 000 раз больше, чем при едва различимых звуках.

Здесь мы сталкиваемся с очередным фактом, свидетельствующим о высоком совершенстве нашего организма, совершенстве, достигнутом в ходе естественного отбора на протяжении огромного числа предыдущих поколений.

Ухо, разделяя звуки по громкости, позволяет судить не только о природе источника звука, но также оценивать расстояние до источника звука, определять направление. В этом отношении наше ухо можно рассматривать как некоторый прибор. Сравним свойства слуха со свойствами обычных технических приборов, например, широко распространенных магазинных весов. Обычные торговые весы со стрелочным отсчетом имеют шкалу, самое мелкое деление которой соответствует 1 г. Будем считать, что нижний предел их чувствительности тоже равен 1 г. Если бы эти весы были столь же совершенны, как и наше ухо, и, как оно, имели бы диапазон измеряемых величин, крайние из которых различаются в пять миллионов раз, то максимальный вес, который можно было бы взвесить на весах, составил бы: $1\text{г} \cdot 5 \cdot 10^6 = 5000000 \text{ г} = 5 \text{ т}$. Конечно, реальные магазинные весы подобный вес выдержать не в состоянии, под его давлением они будут обращены буквально в лепешку.

За счет чего же ухо оказывается в состоянии оценивать такой гигантский диапазон в изменении силы звука (профессионалы этот диапазон называют динамическим)? Оказывается, ухо устроено так, что оно реагирует не на изменение силы звука, а, примерно, на логарифм этого изменения. Измерения показывают, что мы обнаруживаем изменение силы звука только в том случае, когда изменение амплитуды давления составляет не менее 12%, что соответствует изменению силы звука на 26%. Однако изменение на 12% при еле слышимом звуке в абсолютном измерении это очень немного, тогда как при сильных звуках — это уже много.



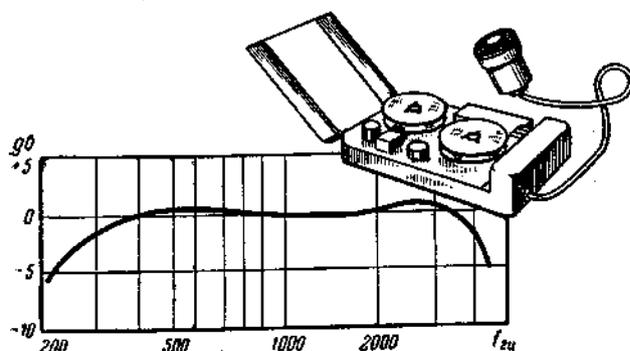
Если воспользоваться этими 12%, как ступеньками или делениями шкалы громкости, начиная от порога слышимости, то до наступления болевого порога уместится примерно 120 делений. Не вдаваясь в детали, укажем только, что такая логарифмическая «ступенька» представляет собой другую единицу, которая используется в радиотехнике и носит название «децибел». Для практических целей полезно ознакомиться со следующей табличкой, показывающей значение силы звука для разных источников относительно нулевого уровня в децибелах.

Сравнительная величина мощности	дб	Источник звука
1	0	Предел слышимости в специально заглушенном помещении
10	10	Шорох листьев. Слабый шорох с расстояния 1 м. Шумы в специальной студии
10 ²	20	Тихий сад. Хороший театр без зрителей
10 ³	30	Шепот с расстояния 1 м. Тихая комната. Спокойное учреждение. Шум зрительного зала, когда зрители молчат
10 ⁴	40	Негромкая музыка. Шум жилого помещения. Обычное учреждение.
10 ⁵	50	Негромкая работа громкоговорителя. Средний шум ресторана. Учреждение при окнах, открытых на улицу
10 ⁶	60	Приемник на полной громкости. Шум большого универмага. Обычный разговор с расстояния 1 м
10 ⁷	70	Машинное отделение парохода. Шумный ресторан. Мотор старого грузовика. Шум внутри трамвая
10 ⁸	80	Уличный громкоговоритель. Шумная улица
10 ⁹	90	Автомобильный гудок с близкого расстояния. Пневматическая дрель. Шумные аплодисменты
10 ¹⁰	100	Пневматическая машина. Автосирена
10 [»]	ПО	Пневматический молоток. Котельные заклепочные работы
10 ¹²	120	Поршневой мотор с расстояния 5 м. Сильные удары грома
10 ¹³	130	Болевой предел. Звук становится неслышимым

Как видно из этой таблицы, «тихая» комната характеризуется все же шумом в 30 дб, а действительную тишину можно получить только в специальном помещении. Все, конечно, помнят, статьи с описанием специально заглушенных помещений — сурдокамер, в которых тренируют космонавтов.

Из таблицы можно также видеть, что шумы специальной студии на 20 дб (т. е. по мощности в 100 раз) меньше, чем в обычной комнате. Из этого, между прочим, следует, что запись без посторонних шумов можно получить только в специально оборудованной студии.

Для того чтобы получить наглядное представление, каким относительным изменениям подвергаются амплитуды различных частот сложного сигнала в той или иной аппаратуре в технике используют специальные графики, называемые частотными кривыми или частотными характеристиками. Частотная кривая изображает зависимость амплитуды сигнала на выходе от частоты, если на вход по очереди или одновременно подавать ряд сигналов с разными частотами, но равной амплитудой.



В старину богатые русские помещики-крепостники иногда заводили у себя оркестр «роговой музыки». В таких оркестрах, составлявшихся иногда из ста и более крепостных, каждый исполнитель имел в своем распоряжении рог, на котором мог брать только одну ноту. Такой человек-нота «включался» и «выключался» по знаку дирижера. Представим себе теперь, что перед микрофоном собрался такой оркестр и затем поочередно каждый человек-нота берет на своем роге ноту с одинаковой громкостью. Теперь подключим на выход усилителя микрофона вольтметр и будем измерять напряжение, получаемое от отдельных нот. Если результаты измерений представить в виде точек на частотной характеристике, то они в конечном итоге окажутся расположенными на

некоторой кривой, которая будет характеризовать свойства комбинации усилитель-микрофон. Частотную характеристику принято строить в логарифмическом масштабе. В качестве примера на рисунке приведена частотная характеристика усилителя воспроизведения магнитофона радиолюбителя А. Румянцева. Как видно, нижние частоты ослаблены относительно средних частот (средними считают частоты порядка 1000 гц), а в районе 2 — 3 кГц имеется подъем. Неискаженное воспроизведение получается только для частот, лежащих в пределах от 400 гц до 3,5 кГц.

По частотным характеристикам оценивают различные устройства — микрофоны, усилители, динамики. Идеальное устройство, которое вообще не вносит искажений, должно иметь частотную характеристику в виде прямой линии. К сожалению, такие идеальные устройства невозможно создать. Реальные микрофоны и громкоговорители обычно имеют частотную кривую со многими провалами и подъемами. Каждый подъем обязан своим происхождением резонансу какой-либо детали конструкции или некоторого объема воздуха в специально предусмотренных полостях.

Характер неравномерности частотной характеристики позволяет заранее предсказать, каким искажениям подвергается сигнал. Если через тракт усилителя, в котором «заваливаются» нижние частоты и подняты высокие, пропускать сложный сигнал, например пение ансамбля певцов, то певец с низким голосом почти не будет слышен, а певец с высоким голосом будет прослушиваться непомерно громко. Чрезвычайно большой интерес для записи с микрофона представляют вопросы практической акустики. Рассмотрим явление отражения звуков в помещении. В результате физического процесса отражения в микрофон (или в ухо слушателя) попадают, помимо звука непосредственно от исполнителя, звуки, пришедшие от того же источника, но только после одного или нескольких отражений от стен или потолка. Эти отраженные звуки, проделывая большой путь, немного запаздывают относительно звука, пришедшего прямым путем, создавая характерное впечатление исполнения в гулком помещении. Если в большом зале коротко и резко крикнуть или свистнуть, то звук оборвется не сразу, а будет длиться некоторое время, постепенно затухая по мере того, как будут гаснуть многочисленные его отражения. Такое послезвучание называется реверберацией. Время стандартной реверберации, которое измеряют по специальной методике, определенным образом характеризует помещение и пригодность его для записи звука. Это время необходимо для того, чтобы энергия звука ослабилась ровно-в миллион раз.

В очень больших помещениях разница в пути между прямыми и отраженными звуками настолько велика, что отражения уже не сливаются с прямыми звуками, а прослушиваются отдельно; в этом случае имеет место не реверберация, а возникает явление эхо.

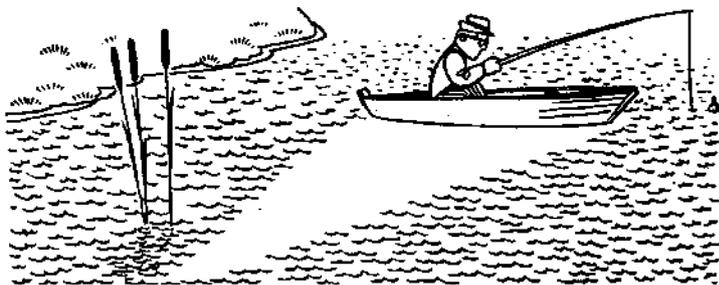
Чаще всего отражение является фактом нежелательным и его стараются заглушать. В студиях, как известно, стены, пол и потолок с этой целью покрывают звукопоглощающими материалами. При записи в домашних условиях в комнате развешивают и расстилают ковры, драпируют стены занавесями и принимают тому подобные меры для поглощения звуковых волн, попадающих на плоскости, ограничивающие объем комнаты.

Реверберация снижает разборчивость передачи. Интересно, что в обыденной жизни мы часто не обращаем внимания на то, что в комнате имеется довольно большая реверберация. Мы, сами того не замечая, смотрим на губы своего собеседника и наш мозг автоматически отбрасывает все те звуки, которые не соответствуют движениям губ или приходят не со стороны расположения собеседника. В отличие от человека, микрофон одинаково точно регистрирует все звуки, попадающие в него. В результате оказывается очень трудно разобрать запись, сделанную в помещении с сильной реверберацией, особенно если эта запись не стереофоническая.

Реверберация зрительных залов зависит от степени заполнения их людьми. В пустом зале реверберация может быть очень сильной, а когда зрители усядутся на свои места, она может существенно уменьшиться. Более того, чем больше в зале женщин, тем больше пышных причесок и тем больше звукопоглощение.

В редких случаях реверберацию создают искусственно, конечно, не переделывая помещение, а рядом мер в самом тракте записи. Это делают тогда, когда требуется по художественному замыслу показать, что действие происходит в гулком помещении, например в огромной пещере. Подробнее о технических методах создания искусственной реверберации будет сказано дальше, на стр. 201.

Большой интерес для любителей магнитной записи представляет другой вопрос практической акустики — распространение звуков с разной высотой тона. Звуковые волны, как и всякие другие волны, не только отражаются от препятствий, но в состоянии огибать их. Характер огибания определяется только тем, в каком соотношении находятся? размеры препятствия и длина волны.



Вспомните картину, которую вам неоднократно приходилось наблюдать на поверхности воды: дует небольшой ветер и по воде идет рябь — мелкие, частые волны. Вот на пути ряби оказалась камышинка. Форма

ряби никак не меняется: препятствие слишком мало и волны свободно огибают его. Но вот на пути волн оказался значительно больший предмет, например лодка. Ее размеры больше длины волны (расстояния между соседними гребешками). За таким предметом образуется «тень» клинообразной формы, и чем крупнее предмет, тем дальше простирается непоколебленная гладь поверхности воды.

Звуковые волны подчиняются тем же законам, но важным является то, что для разных звуков они имеют сильно различающуюся длину. Как указывалось на стр. 32, длина звуковых волн в воздухе может быть от 2 см до 20 м. Препятствие в виде торшера или настольной лампы, которое для звуковых волн высокой частоты является большим, для басовых нот оказывается незначительным. Аналогичные рассуждения можно провести для распространения звуковых волн через отверстия. Открытое окно может оказаться «прозрачным» для ряда высоких нот и представить непреодолимое препятствие для басовых.

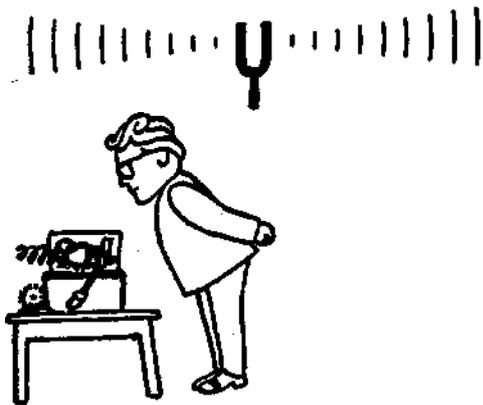
Звуки с различными частотами имеют и разную степень ослабления по пути распространения. Для того чтобы пройти один и тот же путь, басовым звукам нужно сделать меньше шагов, чем ребенку. За каждое колебание волна затухает на один и тот же процент, поэтому на одном и том же пути высокие частоты затухают гораздо сильнее, чем низкие. Вслушайтесь, как изменяется звучание духового оркестра воинской части, уходящей вдаль. Сначала пропадает звук флейты, потом уже не слышно труб и под конец заглушенной оказывается вся палитра звуков и слышно только, как «бухает» барабан — проходят только его основные, самые низкие частоты, а его гармоники оказываются заглушенными.

Даже в концертном зале звучание оркестра для первых рядов отличается от того, которое слышно в середине и в конце зала. Не вдаваясь больше в объяснение причин явлений, перечислим еще ряд особенностей распространения звуков разной высоты тона.

1. От крупных препятствий басовые звуки отражаются, как правило, лучше высоких, поэтому состав и тональная окраска отраженного звука почти всегда будут иными, чем падающего.

2. Направленность действия различных физических излучателей звука, например диффузоров громкоговорителей, проявляется по-разному для звуков различной высоты и на разном расстоянии. Звуки нижних частот от такого источника распространяются практически во все стороны, а чем выше частота, тем более узким оказывается сектор, в котором сосредоточена основная энергия, тем сильнее направленность излучения. Поэтому тембр звучания будет зависеть от того, насколько сильно слушатель отклонился от оси громкоговорителя. Аналогичную картину можно наблюдать, если диктор или певец оказывается повернутым боком или даже спиной к микрофону.

3. В связи с разницей в огибании препятствий для звуков различных частот мы часто не в состоянии определить направление, от которого приходят звуки низких частот, и в то же время хорошо ориентируемся в направлении, откуда к нам идут звуки высоких частот.



МАГНИТОФОН УСТРОЕН ВРОДЕ ПРОСТО

Дорожки, железки...

Электрические сигналы, в которые микрофон преобразует звук, записываются вдоль магнитной ленты как одна очень длинная строка. На граммофонной пластинке подобная дорожка записи свернута в спираль с очень большим числом витков, и общая ее длина даже в обычной не долгоиграющей пластинке составляет около четверти километра.

Максимальная длина магнитной ленты в каждой конкретной модели магнитофона обычно зависит не только от размера катушки, но также и от толщины магнитной ленты, поскольку, естественно, чем тоньше лента, тем больше ее можно намотать на одну и ту же катушку. Размеры стандартных катушек и соответственно количество ленты на них согласно ГОСТ 13275-67 определяются таблицей, приведенной на стр. 45.

Совершенно очевидно, что чем больше длина строчки записи, тем продолжительнее получается сама запись. С этой точки зрения лучше применять более тонкую ленту, Однако чем тоньше лента, тем труднее обеспечить ее

прочность, избежать вытягивания. Так, если при толщине ленты 55 мк ее можно делать на ацетатной основе, то для более тонких лент этот материал уже оказывается недостаточно-прочным и в качестве основы приходится применять более дорогой лавсан или аналогичный ему по сопротивлению на разрыв и вытягивание материал. Нанесение (полив) магнитного слоя на лавсановую основу и поддержание постоянства толщины при малых толщинах пленки связаны с дополнительными трудностями, а это соответствующим образом отражается на стоимости.

Номер катушки ¹⁾	Ориентировочная длина ленты, м, при ее толщине, мк ²⁾					Размеры, мм ⁴⁾		Наименование магнитофонов, в которых находит применение катушка
	5	7	7	8	13 ³⁾			
7,5					180			—
10	0	5	0	35	375	6	5	МП-1, МП-2, «Репортер», «Весна», «Комета -20б»
13					750			«Астра», «Орбита», «Яуза-20»
15	80	70	60	40	1050	27	5	«Яуза-5», «Яуза-10», «Комета», «Чайка», «Днепр; 12»
18	50	75	00	50		46	0	
	50	25	00	050	1500	78	0	«Спалис», «Гинтарас», «Днепр-9», «Днепр-10», «Днепр-И», «Неринга», «Мелодия», «Астра-2», «Астра-4», «Соната»

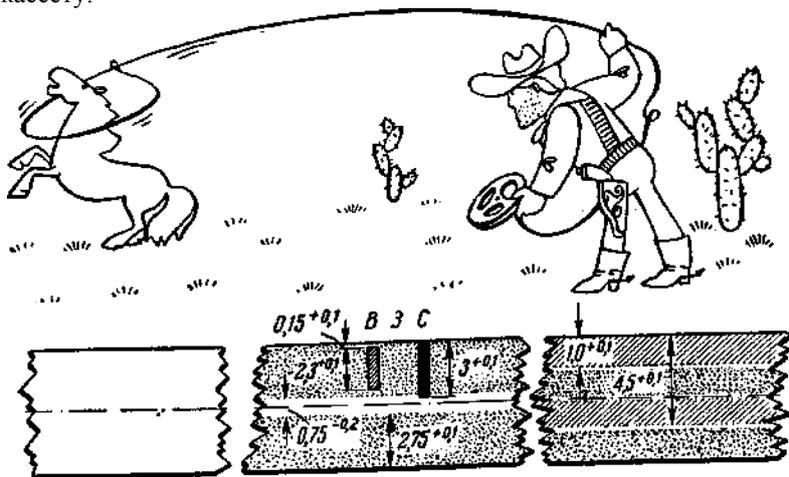
1) Номер катушки округленно представляет ее наружный диаметр, см. 2) 1мк= 1/1000 мм.

3) Лента толщиной 13 мк выпускается за рубежом.

4) D и d-соответственно наружный и внутренний диаметры катушки.

У нас пока широко выпускается лента не тоньше 55мк и только осваивается массовое производство более тонких лент. За рубежом ленту толщиной 37 мк и меньше на лавсановой основе применяют уже достаточно широко.

Интересно, что самую тонкую из выпускаемых сейчас лент, ленту толщиной 13 мк, уже нельзя заправлять вручную без опасности повредить ее. Приходится заключать катушку в специальную кассету и сменять целиком всю кассету.



В современных магнитофонах бытового назначения на одной ленте помещают две и даже четыре дорожки записи. Соответственно с этим удастся удвоить и учетверить время записи и таким образом получить значительную экономию расхода магнитной ленты.

Когда мы читаем какой-либо текст, то страница с текстом (носитель записи) неподвижна, а наш взор скользит по строчкам. При проигрывании граммофонной пластинки или магнитной ленты дело обстоит иначе: деталь, осуществляющая воспроизведение — звукосниматель или магнитная головка, стоит на месте, а мимо них непрерывно движется носитель с записью.

Для воспроизведения звука без искажений, помимо других обстоятельств, требуется, чтобы скорость движения носителя была точно такой же, как и при записи. Обычно эту скорость выбирают стандартной, чтобы запись, сделанную на одном магнитофоне, можно было без искажений прослушать на любом другом,

рассчитанном на тот же стандарт. В этом отношении граммофонная запись, в которой нормализуется не скорость, а число оборотов пластинки, имеет довольно давнюю традицию. Сначала, после некоторого времени поисков и разнобоя, была стандартизована скорость 78 об/мин, позже появилась и была принята повсеместно скорость 33 1/3 об/мин и, наконец, были приняты еще две скорости: 45 об/мин и 16²/₃ об /мин. Несоблюдение этих стандартов вызывает неприятные искажения звука, хорошо знакомые тем, кто случайно притормаживал вращение диска с пластинкой или в пружинном патефоне забывал завести пружину. Речь становится медленной, тенор и даже женский голос звучат как бас. Увеличение скорости воспроизведения по сравнению со скоростью записи вызывает скороговорку, произносимую высоким «кукольным» голосом.

В магнитной записи по установившейся международной: практике приняты следующие стандартные скорости: 762 мм/сек; 381 мм/сек; 190,5 мм/сек; 95,3 мм/сек; 47,6 мм/сек; 23,8 мм/сек. В ныне действующем ГОСТ 12107 — 66 скорость 762 мм/сек уже исключена, поскольку при современном развитии техники магнитной записи она стала излишней и только приводит к неоправданно большому расходу магнитной ленты. Как видно из приведенного ряда скоростей, соседние скорости различаются в два раза.

Зная длину магнитной ленты, намотанной на катушку, и скорость транспортировки, можно рассчитать время непрерывного звучания, которое эта лента может обеспечить. Ниже приведена таблица, в которой сведены результаты расчетов для данных, взятых из таблицы на стр. 45.

Время звучания фонограммы, записанной по одной дорожке при скорости транспортировки ленты, мм/сек

Длина ленты	381	190,5	95,3	47,6	23,8
50	2 мин 11 сек	4 мин 22 сек	8 мин 45 сек	17 мин 20 сек	34 мин 40 сек
75	3 мин 17 сек	6 мин 35 сек	13 мин 10 сек	26 мин 20 сек	52 мин 40 сек
90	3 мин 45 сек	7 мин 50 сек	15 мин 40 сек	31 мин 20 сек	1 ч 02 мин
100	4 мин 22 сек	8 мин 45 сек	17 мин 30 сек	35 мин	1 ч 10 мин
135	5 мин 52 сек	11 мин 45 сек	23 мин 00 сек	47 мин	1 ч 34 мин
150	6 мин 35 сек	13 мин 10 сек	26 мин 20 сек	52 мин 40 сек	1 ч 45 мин
180	7 мин 50 сек	15 мин 40 сек	31 мин 20 сек	1 ч 02 мин	2 ч 05 мин
250	1 мин 55 сек	21 мин 50 сек	43 мин 40 сек	1 ч 27 мин	2 ч 54 мин
270	11 мин 45 сек	23 мин 30 сек	47 мин	1 ч 34 мин	3 ч 08 мин
350	15 мин 15 сек	30 мин 30 сек	1 ч 01 мин	2 ч 02 мин	4 ч 04 мин
360	15 мин 45 сек	31 мин 30 сек	1 ч 03 мин	2 ч 06 мин	4 ч 12 мин
375	16 мин 25 сек	32 мин 50 сек	1 ч 05 мин	2 ч 11 мин	4 ч 22 мин
500	21 мин 52 сек	43 мин 45 сек	1 ч 27 мин	2 ч 55 мин	5 ч 50 мин
525	23 мин	46 мин	1 ч 32 мин	3 ч 24 мин	6 ч 08 мин
700	30 мин 40 сек	1 ч 01 мин	2 ч 02 мин	4 ч 05 мин	7 ч 50 мин
750	32 мин 50 сек	1 ч 05 мин	2 ч 11 мин	4 ч 22 мин	8 ч 45 мин
1000	43 мин 45 сек	1 ч 27 мин	2 ч 54 мин	5 ч 48 мин	11 ч 46 мин
1500	1 ч 05 мин	2 ч 11 мин	4 ч 22 мин	8 ч 44 мин	15 ч 48 мин
2000	1 ч 22 мин	2 ч 55 мин	5 ч 50 мин	11 ч 40 мин	23 ч 20 мин

При записи на две, четыре или восемь дорожек продолжительность звучания увеличивается соответственно числу дорожек, так как они воспроизводятся поочередно. При стереофонической записи используются одновременно две дорожки и эта таблица относится к паре дорожек.

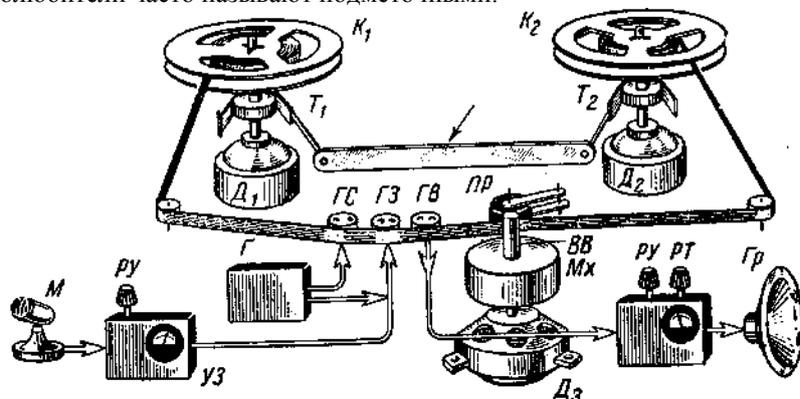


Механизм, осуществляющий перемещение или, как говорят, транспортировку носителя, магнитной ленты, является одной из самых важных, сложных и безусловно наиболее «капризных» частей магнитофона. Этот механизм относится к классу точных, и неискушенный любитель магнитной записи обычно с трепетом взирает на множество его деталей. Механизмы перемещения ленты в магнитофонах разных типов выполняются по-разному. Это относится не только к конструкции, но и к самому принципу построения механизма.

Конструктивно наиболее простыми и поэтому наиболее надежными являются магнитофоны, содержащие три электродвигателя, например широко распространенный у нас полупрофессиональный магнитофон МАГ-8 МИ. Упрощенная конструктивная (кинематическая) схема этого магнитофона приведена на рисунке, помещенном здесь. Катушка К₁, с которой во время записи или воспроизведения сматывается магнитная лента, размещена на валу электродвигателя Д₁, а катушка К₂, на которую в это время лента наматывается — на валу электродвигателя

Д₂.

Двигатели D_1 и D_2 присоединяются к электросети таким образом, что, будучи включенными, они вращаются в разные стороны, натягивая магнитную ленту. Для приведения ленты в движение нужно на один электродвигатель подать напряжение больше, чем на другой. Усилие, развиваемое электродвигателем, на который подано малое напряжение, преодолевается усилием, развиваемым другим электродвигателем, лента движется, но все время находится в натянутом состоянии, поскольку двигатель, получающий «голодный» паек, действует как тормоз. Если большее напряжение подано на двигатель D_2 , то лента будет двигаться слева направо (в прямом направлении), если на D_1 , — справа налево (в обратном направлении). Такой способ передвижения магнитной ленты не обеспечивает, однако, постоянства ее скорости, так как в связи с постепенным изменением диаметров рулонов с лентой усилия на электродвигателях непрерывно изменяются, меняется и число их оборотов. Он применяется, когда требуется произвести быструю перемотку ленты на одну из катушек; электродвигатели D_1 и D_2 радиолюбители часто называют подметочными.



Постоянство скорости движения ленты обеспечивается в этом типе магнитофонов действием отдельного электродвигателя D_3 , который называют ведущим. Продолжением вала этого двигателя, а иногда просто его концевой частью является ведущий вал ВВ. Ведущий вал должен быть изготовлен предельно точно, с минимальным «биением», иначе движение магнитной ленты будет происходить неравномерно, вызывая искажения воспроизводимого звука. Равномерности протягивания способствует то обстоятельство, что тяжелый ротор электродвигателя D_3 действует как маховик, дополняя действие специально для этой цели предусмотренного маховика Мх.

Магнитная лента проходит вплотную к ведущему валу, но двигаться вместе с ним начинает только тогда, когда ее прижимает к ведущему валу прижимной ролик ПР, а это происходит только во время записи или воспроизведения.

Таким образом, сейчас уже можно представить себе, как действуют отдельные основные узлы механизма магнитофона в разных режимах его работы.

При прекращении перемотки ленты электродвигатели D_1 и D_2 отключаются от сети. Теперь катушки могут свободно вращаться по инерции, а инерция эта достаточно велика, так как ротор двигателя имеет довольно большую массу. Если не принять специальных мер, то остановка движения ленты произойдет не сразу и по-разному в зависимости от количества ленты на катушке. Еще более существенно, что вращение электродвигателей может прекратиться в разное время, а это почти всегда приводит к образованию петель, рывкам ленты и в конечном итоге может послужить причиной ее обрыва.

Режим работы	Состояние магнитной ленты	Состояние отдельных узлов механизма			
		Электродвигатель M_1	Электродвигатель M_2	Электродвигатель M_3	Прижимной ролик
Стоп	неподвижна, но натянута	выключен	выключен	выключен или включен	Отжат
Запись или воспроизведение	движется слева направо строго равномерно	включен на малое напряжение для создания натяжения ленты	включен на нормальное напряжение, подматывая ленту после ведущего вала	включен и работает с малой нагрузкой, сохраняя строго постоянное число оборотов	прижат

Перемотка вперед	движется слева направо с постепенно изменяющейся скоростью	то же	включен на повышенное напряжение, быстро вращается	отключен	отжат
Перемотка назад	движется справа налево с постепенно изменяющейся скоростью	включен на повышенное напряжение, быстро вращается	включен на малое напряжение для создания натяжения ленты	отключен	отжат

Если такая «постепенная» остановка будет произведена при записи, то большой кусок ленты останется незаписанным, а если так остановить движение при воспроизведении, то при очередном пуске окажется, что пропущена запись, расположенная на участке, прошедшем после предыдущей остановки.

Во избежание всего этого на двигателях D_1 и D_2 устанавливают тормоза T_1 и T_2 с механическим или электрическим приводом. Когда органы управления магнитофона переводятся в положение «стоп», ленты тормозов натягиваются, туго охватывают тормозные барабаны и почти немедленно останавливают вращение. Освобождение тормозов происходит автоматически при переходе на любой иной режим работы.

Рассматривая устройство лентопротяжного механизма магнитофона МАГ-8 М И, мы разобрали действие отдельных его узлов. Такое же назначение имеют эти узлы в магнитофонах иных типов и с меньшим числом двигателей. В последних приходится применять более сложные системы механической передачи движения.

Что касается органов управления магнитофоном, то получили распространение два их вида: кнопки (или клавиши) и поворотные рукоятки. В зависимости от принятой системы для получения нужного режима работы необходимо либо нажать соответствующую клавишу, либо повернуть рукоятку. В некоторых магнитофонах, например в «Комете», команды «стоп», «запись» и «воспроизведение» даются путем нажатия клавиши, а «перемотка вперед» и «перемотка назад» — поворотом рукоятки.



Во поле, во магнитном

Непосвященный человек, глядя на работающий магнитофон, видит движение магнитной ленты, вращение катушек, но от него остаются скрытыми важные физические процессы, лежащие в основе магнитной записи и непрерывно

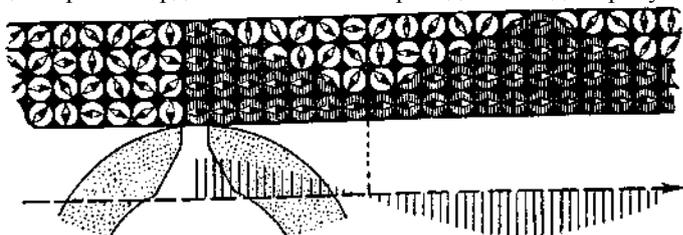
происходящие при ней. Для того чтобы грамотно эксплуатировать магнитофон, нужно знать хотя бы в общих чертах эти процессы.

Карандаш, двигаясь по бумаге, оставляет на ней графитовый след. Точно так же в процессе магнитной записи магнитная головка оставляет на магнитной ленте магнитный след. Лента называется магнитной, так как представляет собой пластмассовую основу, на которую прочно нанесен слой, состоящий из очень тонко размолотого порошка магнитного материала [Обычно этим материалом служит одно из видоизменений окисла железа Fe_2O_3 (попросту говоря — ржавчины). Это видоизменение называют γ -окислом.], смешанного с лаком. Магнитный слой составляет всего несколько десятков процентов от общей толщины магнитной ленты, например в ленте, толщиной 55 мк, рабочий магнитный слой занимает только 15 лис, а частицы порошка имеют длину всего

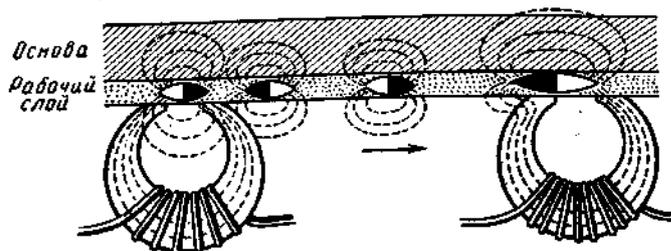
0,5 мк. Чтобы представить, насколько это мало, скажем, что если такие частицы уложить в ряд плотно друг к другу, то для получения ряда длиной 1 мм их потребовалось бы взять две тысячи штук!

Магнитный порошок можно намагнитить, после чего его намагниченность может оставаться неизменной в течение многих лет.

Магнитную головку следовало бы, наверное, назвать электромагнитной, так как, по существу, она представляет собой электромагнит, т. е. сердечник из магнитного материала с обмоткой из изолированного провода. Пока в обмотке ток не протекает, сердечник не намагничен и не оказывает влияния на магнитную ленту. Когда же по обмотке пропускают ток, ее сердечник намагничивается и намагничивает участок ленты, проходящий перед зазором в сердечнике головки. Приведенный здесь рисунок иллюстрирует сказанное.



Конечно расположение намагниченных частиц, изображенное на этом рисунке, представлено очень условно. В действительности элементарные частицы магнитного материала очень малы и расположены они совсем не так упорядоченно, как это здесь показано.



Так как во время работы магнитофона в режиме записи по головке магнитофона циркулирует переменный ток, то намагниченность рабочего слоя магнитной ленты меняется как по величине, так и по направлению.

В результате процесса записи на магнитной ленте оказывается зафиксированным определенный сигнал в форме переменного намагничивания по длине ленты.

Теперь станем протягивать магнитную ленту с нанесенной записью перед магнитной головкой воспроизведения, точно такой же конструкции, как и записывающая. В те моменты, когда перед зазором головки оказывается намагниченный участок ленты, магнитные силовые линии «врываються» в сердечник, пронизывают обмотку и наводят в ней электродвижущую силу. Если за секунду перед зазором головки протягивается участок магнитной ленты, на котором имеется, предположим, 100 участков с чередующимся направлением намагничивания, то столько же раз будет меняться направление магнитного потока в сердечнике головки и каждая смена будет вызывать в обмотке наведение одного полупериода переменного напряжения.

В обмотке воспроизводящей головки наводится очень малая электродвижущая сила, измеряемая тысячными долями вольта. Приходится после головки включать усилитель на электронных лампах или транзисторах. Если учесть, что и записывающую магнитную головку приходится соединять с микрофоном или иным источником сигналов тоже через усилитель — усилитель записи, то оказывается, что электронная часть магнитофона получается далеко не простой и вполне сопоставима с электронной частью хорошего радиоприемника.

Рассмотренный выше процесс записи в таком виде применяли в самом начале развития магнитофонной техники. При воспроизведении записи, сделанной таким методом, звук получался заметно искаженным.

В ходе развития техники магнитной записи было открыто, что искажения удается устранить, если к магнитной записывающей головке, помимо напряжения сигнала, подлежащего записи, подвести и напряжение сверхзвуковой частоты (напряжение высокочастотного подмагничивания).

Таким образом, в составе современного магнитофона почти всегда имеется генератор тока высокочастотного подмагничивания. Этот генератор используют также для того, чтобы «стереть» ранее сделанную запись. Это осуществляется отдельной «стирающей» магнитной головкой, которая своим высокочастотным полем «растрясает» элементарные магнетики, установленные при записи определенным образом, и возвращает их ориентировку в хаотическое состояние. Стирающую головку обычно располагают так, чтобы лента сначала подвергалась стиранию, а затем уже поступала на запись. Благодаря этому запись всегда ведется на «чистую» ленту вне зависимости от того, было ли на ней что-либо записано.

Разобрав состав основных узлов магнитофона, можно теперь собрать их воедино (см. рисунок, изображенный на странице 48).

Если бы на этом рисунке были изображены еще и приводы тормозов (электрический или механический) и прижимного ролика, то мы получили бы, так сказать, скелет современного дорогого высококачественного магнитофона. Обратите внимание, что на приведенной схеме каждый усилитель имеет ручки регулировки уровня

(усиления), а также приборы, которые позволяют количественно учитывать силу сигнала. Их называют индикаторами уровня. Помимо проверок исправности всего канала записи — воспроизведения, с их помощью следят за тем, чтобы не происходило перегрузок излишне сильным сигналом, так как любая перегрузка вызывает искажения сигнала. Кроме того, усилитель воспроизведения имеет регулятор тембра (окраски) звучания.

Рассмотренная схема типична для профессиональных и студийных магнитофонов. Студийными их называют по той причине, что основная область их применения — это радио или киностудии различного назначения. Студийные магнитофоны, как правило, выпускают в консольном оформлении, т. е. в виде тумбы (консоли). Сверху размещены лентопротяжный механизм, а вся электроника размещена внутри.

Редко кто в любительских условиях может позволить себе роскошь иметь студийный магнитофон. Прежде всего он очень дорог. Кроме того, он очень большой и его трудно разместить в жилой квартире. Для получения высоких технических показателей в студийных магнитофонах применяют самые высокие скорости транспортировки магнитной ленты, а это связано с большим расходом ленты и большим объемом фонотеки. С таким магнитофоном не пойдешь в гости или к знакомым перезаписывать интересные музыкальные произведения. Наконец, студийные магнитофоны, как правило, не имеют собственных оконечных усилителей, а часто и громкоговорителей, так как проектируются для использования в составе студийного комплекса, а не как самостоятельный прибор.

Магнитофоны, предназначенные для индивидуального пользования, изготавливаются малогабаритными и обычно имеют одно из следующих конструктивных исполнений.

1. Домашний *стационарный магнитофон* выпускается в настольном оформлении в виде ящика, обычно отделанного ценными породами дерева. Примером такого исполнения может служить ряд моделей магнитофонов «Днепр».



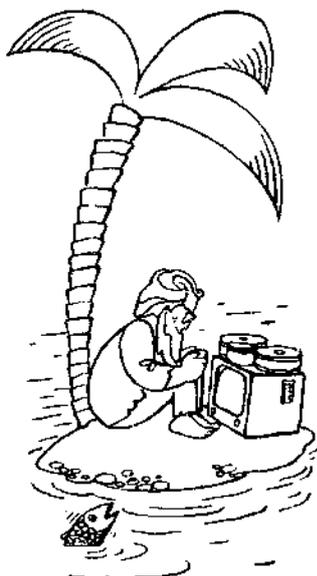
2. *Переносный магнитофон* выпускается в ящике чемоданного типа, изготовленного из пластмассы или фанеры и оклеенного дерматином; всегда имеет ручку для переноски. В некоторых моделях предусматривается питание не только от сети переменного тока, но и от батарей, что позволяет использовать магнитофон во время прогулки или в экспедиции и даже на ходу. Примером может служить «Яуза-20».

3. *Магнитофон, встроенный в комбинированную радио-установку.* Сочетание магнитофона с радиоприемником часто называют магнитолой, магнитофона с радиоприемником и проигрывателем — магниторадиолой, агрегат, включающий в себя магнитофон, проигрыватель грампластинок, приемник и телевизор — радиокомбайном. Например, из отечественных установок можно назвать магнитолу «Ми-ния-4» и магниторадиолу «Романтика-М». Встроенный магнитофон обычно использует усилитель низкой частоты и громкоговорители, общие для всей установки.

4. *Магнитофонные приставки* — установки с простым лентопротяжным механизмом и несложной электроникой, рассчитанные на использование усилителя и громкоговорителя радиоприемника. Прежде у нас выпускали приставки типа «Волна», «МП-1» и «МП-2», не имевшие собственного привода и использовавшие в качестве такового электродвигатель проигрывателя грампластинок. Низкие технические показатели и неудобство эксплуатации заставили отказаться от таких приставок. Недавно приставки опять появились в продаже, но уже в более совершенном исполнении — с самостоятельным приводом.

5. *Репортажные магнитофоны* — одна из разновидностей переносных магнитофонов. Отличаются еще меньшим весом и отсутствием оконечного усилителя и громкоговорителя. Питание осуществляется исключительно от батарей. Репортажный магнитофон используется для ведения хроникальных записей и в любительских условиях очень удобен для несинхронной записи звукового сопровождения к любительским кинофильмам. Репортажные магнитофоны для профессиональных целей обеспечивают высокие технические показатели, но сравнительно дороги.

6. *Диктофоны* — магнитофоны, рассчитанные на запись и воспроизведение только речи или телефонного разговора. Они обязательно снабжаются приспособлениями, обеспечивающими удобства при печатании на пишущей машинке воспроизводимого текста, головными телефонами, ножной педалью включения и выключения движения ленты, сильной автоматической регулировкой усиления, в результате действия которой уровень записи не изменяется, несмотря на значительные изменения расстояния до микрофона. Для музыкальных записей диктофоны непригодны. Очень часто они не имеют постоянной скорости движения ленты и даже лишены ведущего вала. Во многих моделях диктофонов регулировка уровня записи полностью автоматизирована, а громкоговоритель используется и в качестве микрофона.



7. *Видеоманитофоны* — магнитофоны для записи сигналов телевизионного изображения и звука. Первые модели таких бытовых приборов только недавно появились за рубежом и стоимость их еще очень высока. Они подключаются на выход телевизионного приемника для записи и воспроизводят записанное через этот же приемник. В некоторых моделях в комплект установки входит миниатюрная передающая телевизионная камера, позволяющая производить съемку изображения в пределах квартиры для записи на магнитную ленту, так что получается тот же конечный результат, что и при киносъемке, с той разницей, что не нужен процесс проявления и «снятое» можно по желанию стереть и заменить новой записью.



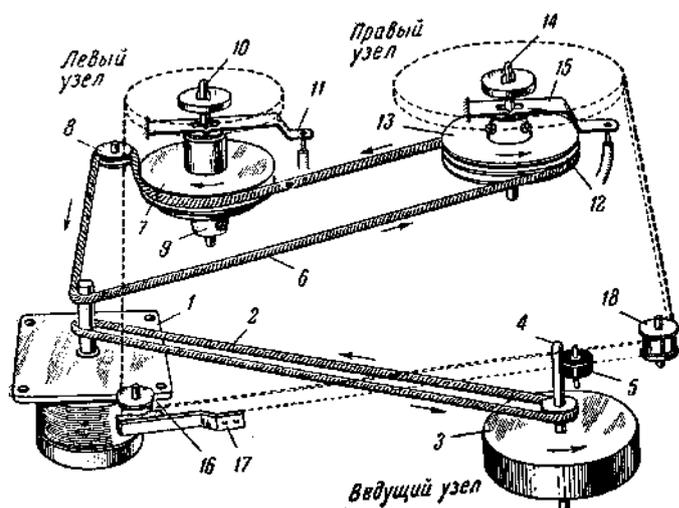
И на одном двигателе можно далеко уехать

Любительские магнитофоны редко имеют три электродвигателя. Обычно это конструкции с одним двигателем, реже — с двумя. Сокращая число двигателей, удается получить значительную экономию в весе. Другим, гораздо более существенным, отличием бытовых магнитофонов от профессиональных являются пониженные требования к качественным показателям, что дает возможность использовать меньшие скорости движения магнитной ленты и экономить ее расход, а также обходиться более простой и дешевой электронной схемой.

К настоящему времени выпущено очень много типов магнитофонов с одним двигателем, причем они часто сильно различаются по своим кинематическим схемам, по конструктивным решениям отдельных узлов и по техническим параметрам.

Рассмотрим для примера такую распространенную модель магнитофона, как «Гинтарас». Лентопротяжный механизм этого магнитофона содержит три основных узла: левый (подающий) узел, правый (приемный) узел и ведущий узел (как и в магнитофоне с тремя двигателями).

Из схемы лентопротяжного механизма, показанной на рисунке, видно, что все эти узлы приводятся в движение от единственного электродвигателя *1*, который связан с ними посредством ременных передач. «Ремнем» служит резиновый шнур круглого сечения, образующий замкнутые петли без каких бы то ни было спаек или швов. Последнее необходимо для обеспечения равномерности хода. Теперь все больше начинают применять плоские бесконечные ремни на стеклопластиковой основе, как более долговечные и надежные.



В данной модели привод вала ведущего узла 4 осуществляется отдельным ремнем 2. Это сделано для получения максимально равномерного хода магнитной ленты. Толчки нагрузки на другие узлы сказываются меньше, чем при общем ремне. Стабильность движения ведущего вала 4 обеспечивается маховиком 3.

Правый узел приводится во вращение ремнем 6, переброшенным через шкив 12, свободно сидящий на валу 14. На этом же валу посредством винтов наглухо закреплен ведомый диск 13. Нижняя поверхность ведомого диска оклеена фетром — материалом, обеспечивающим передачу усилия за счет трения.

При записи или воспроизведении, т. е. во время рабочего хода, ведомый диск 13 прижимается к плоскости шкива 12 и тем сильнее, чем больше магнитной ленты находится на катушке. В самом деле, по мере увеличения диаметра рулона магнитной ленты увеличивается плечо, на котором действует натяжение наматываемой ленты и, следовательно, все большим должно быть вращающее усилие на валу 14. Это увеличение усилия осуществляется автоматически, так как увеличение диаметра рулона ленты сопровождается возрастанием его веса. Такая простая автоматика используется в большинстве типов одномоторных магнитофонов.

В режиме «перемотка вперед» для получения наибольшей скорости движения ленты сцепление между шкивом 12 и ведомым диском 13 нужно значительно усилить, по возможности сцепить их наглухо. С этой целью в правом узле предусмотрен прижимной рычаг 15. Будучи закрепленным в левом конце, он под действием троса, связанного с клавишей «перемотка вперед» и прикрепленного к правому концу, может своей средней частью давить на ведомый диск и увеличивать сцепление.

Левый узел приводится в действие тем же ремнем 6, что и правый узел, через шкив 7. В этот узел входит также натяжной ролик 8, носящий название «ленивца» и служащий для обеспечения постоянного натяжения ремня 6. Ведомый диск 9 с приклеенной к нему фетровой шайбой расположен под свободно вращающимся шкивом 7. Поэтому натяжение ленты, сматываемой с левой катушки во время рабочего хода, зависит от диаметра рулона: чем меньше этот диаметр, тем сильнее натяжение. Однако это натяжение в данной конструкции требуется только для того, чтобы не образовалось петель ленты, сматываемой с катушки. Постоянство натяжения ленты около магнитных головок в данной конструкции обеспечивается пружиной 17 с фетровой подушечкой. Эта пружина действует при нажатии клавишей «запись» и «воспроизведение» и не только с постоянным усилием притормаживает магнитную ленту, но также частично устраняет действие периодических изменений натяжения ленты, которые могут возникнуть при эксцентричном расположении левого рулона.

В режиме «перемотка назад» требуемое сильное сцепление между шкивом 7 и ведомым диском 9 обеспечивается нажимным рычагом 11, подтягиваемым от соответствующей клавиши через натяжной трос. В этом режиме работы легкое подтормаживание в правом узле обеспечивает устранение петель ленты, а действие пружины 17 — плотную намотку ленты на рулон, находящийся на левом узле.

При нажатии клавиши «стоп» одновременно натягиваются оба троса рычагов 11 и 15. Так как шкивы 7 и 12 вращаются в противоположные стороны, то происходит энергичное торможение. Однако имеется некоторая опасность что при сильном нажатии на клавишу лента может быть порвана. Поэтому в более дорогих магнитофонах предусматривают специальные тормоза, действующие на вращающиеся детали правого и левого узлов.

В одномоторном магнитофоне важным для правильного натяжения и скорости движения ленты является выбор раз-мГра катушек. Как это, на первый взгляд, ни странно, но нельзя применять катушки меньше тех, на которые рассчитан магнитофон. Чем меньше катушка, тем меньше диаметр средней ее части, на которую наматывается лента, и тем сильнее тянет ленту приемная катушка или тормозит ленту подающая катушка (конечно, когда на катушке мало ленты). Эти излишние усилия нарушают нормальный режим протягивания ленты и соответственно приводят к искажениям в записи. Помимо этого, магнитная лента, испытывающая чрезмерную нагрузку, вытягивается.

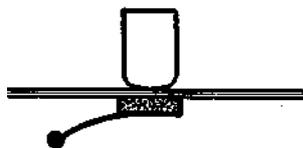
Применение катушек размером больше полагающегося тоже недопустимо, хотя иногда и удается их поставить, хотя бы ценой удаления фальшпанели — декоративной крышки, закрывающей основную панель. Излишне большие катушки перегружают механизм лентопотягивания и ведут к его быстрому износу. Иногда при

очень большом объеме ленты механизм оказывается не в состоянии обеспечить протягивание с нормальной скоростью.

Ременные передачи дают возможность применить относительно простую конструкцию механизма, но принципиально не могут обеспечить высокое постоянство скорости движения ленты: отдельные участки ремня во время работы могут испытывать упругое удлинение, вследствие чего ведомый шкив то обгоняет ведущий, то отстает от него. В более дорогих моделях магнитофонов вместо ременных передач используют передачи посредством обрешиненных роликов. Правда, такая фрикционная передача должна содержать ролики, исключительно точно обработанные, и конструктивная схема должна обеспечивать расцепление роликов на все то время, когда они не вращаются, иначе на обрешиненной поверхности получаются вмятины и равномерность передачи движения нарушается.

Отдельно следует рассмотреть, каким образом надежнее прижать магнитную ленту к магнитным головкам. Дело в том, что напряжение на выходе магнитной головки и качество воспроизведения верхних частот в числе других причин зависят от того, насколько хорошо прижимается магнитная лента к рабочей поверхности магнитной головки. Чем сильнее (в определенных пределах) прижим, тем больше напряжение и тем лучше воспроизводятся верхние частоты. С другой стороны, чем сильнее прижимается магнитная лента к головке, тем быстрее происходит стирание, износ этой головки и тем меньше срок ее удовлетворительной работы.

В современных бытовых магнитофонах скорость магнитной ленты мала и износ головок происходит медленно. Для обеспечения хорошего контакта ленты с головкой обычно используют специальный фетровый прижим, как это показано на рисунке. Пружина, на которой закрепляется прижимная фетровая подушечка, должна автоматически отводиться для заправки ленты (положение «стоп») и при быстрой перемотке магнитной ленты, когда контакт ленты с головкой не нужен и приводит к бесполезному износу головки.



Несмотря на различные меры, направленные на обеспечение равномерного движения магнитной ленты, всегда наблюдается характерная неравномерность движения, приводящая к искажению звука при воспроизведении — «детонации». Детонация проявляется в мелких и частых колебаниях высоты тока, звук как бы дрожит.

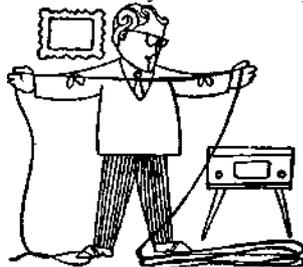
Детонация свыше нормы, установленной для магнитофона данного типа, свидетельствует о неисправности механизма протягивания магнитной ленты.

Электронное оборудование бытовых магнитофонов в значительной мере определяется экономическими соображениями. Если стоимость магнитофона должна быть небольшой, то усилитель записи используют и при воспроизведении, а так как частотные характеристики усилителя в этих случаях применения должны быть различными, то приходится вводить переключение отдельных цепей. В более дорогих моделях применяют отдельные усилители. Это дает возможность во время записи прослушивать ее результат в том виде, в каком запись будет в дальнейшем воспроизводиться. При универсальном усилителе слуховой контроль при записи приходится вести с выхода, на который подается сигнал, заранее искаженный, в расчете на то, чтобы скомпенсировать характерные искажения, которые дает магнитофонная лента. Поэтому судить об окончательном виде, который будет иметь запись при воспроизведении, можно только весьма приблизительно.

Даже и в том случае, если контрольный сигнал удалось бы снять до того места, где вводятся искажения, это был бы контроль не фонограммы, а записываемого сигнала.

Вспомогательное не означает ненужное

Помимо основных узлов, в магнитофонах применяют различные вспомогательные, предоставляющие дополнительные удобства для работы. Примером такого дополнительного узла может служить счетчик метража.



В профессиональной записи отдельные произведения записывают на отдельных кусках ленты, и если такие куски нужно собрать в один рулон, то их соединяют, вклеивая между ними небольшие отрезки цветной или прозрачной немагнитной ленты. Поэтому найти нужный кусок можно без особого труда, быстро перематывая ленту и считая проскакивающие немагнитные вставки. В любительских условиях такой способ нерационален. Его нельзя применять при многорожечной записи и, кроме того, жалко разрезать целую ленту, так как может быть впоследствии придется ее использовать для других записей. Поэтому розыск нужной записи среди ряда других на

той же ленте можно осуществлять быстро, только пользуясь счетчиком метража и пометками в каталоге, сделанными заранее.

Уже неоднократно предлагались различные методы автоматического поиска нужной записи с использованием специальных магнитных пометок по отдельной дополнительной дорожке или даже по той же дорожке, по которой ведется основная запись. Все эти методы предполагают введение специального электронного блока поиска, который значительно усложняет и удорожает магнитофон и снижает надежность его работы.

Поэтому подобные автоматические системы пока на практике применения не получили, но зато самое широкое распространение имеют механические счетчики метража, показывающие, сколько магнитной ленты уже прошло около магнитной головки.

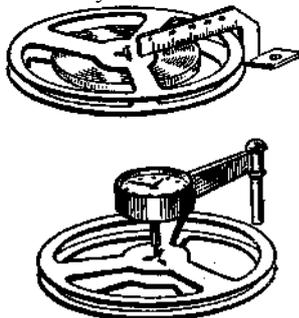
Нужно сразу оговориться, что вне зависимости от конструкции механические счетчики метража не могут обеспечить настолько точный контроль количества ленты, чтобы без дополнительных манипуляций, например пробного прослушивания, попасть как раз на начало нужной записи. Механические счетчики метража бывают двух типов. В первом из них привод счетного механизма осуществляется от специального ролика, вокруг которого обводится магнитная лента во время заправки в магнитофон. Движение ленты благодаря трению вызывает вращение ролика и через замедляющую передачу воздействует на отсчетный механизм — стрелку или нумератор. Практика эксплуатации счетчиков подобного вида показывает, что точность отсчета получается очень низкой, так как магнитная лента неизбежно, хоть и немного, проскальзывает по ролику и постепенно накапливается значительная ошибка, особенно если скорость движения ленты мала. При повторном прогоне ленты эта ошибка оказывается другой.

В другом виде счетчиков привод на отсчетный механизм осуществляется от одного из боковых узлов, обычно левого. Так сделано, например, в магнитофоне «Астра-2». Фактически такой счетчик отсчитывает не метраж отмотанной ленты, а число оборотов катушки с лентой. Поскольку диаметр рулона ленты по мере размотки уменьшается и в связи с этим уменьшается длина одного витка, то точность отсчета все время изменяется. Показания такого счетчика зависят от размера внутренней части катушки, на которую намотана лента. Если заметить расположение записей, а затем ленту перемотать на катушку другого размера, то показания счетчика окажутся неверными. Ошибки отсчета получаются также, если изменилась плотность намотки ленты: при рыхлой намотке число витков получается меньшим.

В двухдорожечных магнитофонах, имеющих только одно направление рабочего хода и поэтому требующих для работы на второй дорожке взаимной перестановки катушек, показания счетчика для второй дорожки зависят от размера внутренней части той катушки, которая при работе на первой дорожке находилась на правом (приемном) узле. Поэтому в магнитофонах со счетчиком подобного типа можно доверять отсчету только при соблюдении следующих правил;

- 1) катушка, на которой хранится лента, является принадлежностью этой ленты и ни при каких обстоятельствах их не следует разъединять;
- 2) правая, пустая в исходном состоянии, катушка должна быть всегда одной и той же или всегда иметь один и тот же диаметр. Проще всего для этой цели выделить специальную катушку, обозначенную расцветкой или иным способом.

Во всех счетчиках после установки ленты на магнитофон перед началом записи или воспроизведения нужно установить нулевые показания.



Многие магнитофоны выпускаются вообще без счетчиков метража. Любители магнитной записи, умеющие рукодельничать, устраняют этот недостаток, изготавливая своими силами различные приспособления, служащие для отсчета. Наиболее простым из них является «флажок» с делениями. Его вырезают из листового металла толщиной около 1 мм, сгибают и устанавливают посредством винта на фальшпанели магнитофона с таким расчетом, чтобы он мог поворачиваться и устанавливаться по радиусу рулона магнитной ленты. Методом проб, наматывая отмеренные куски ленты определенной длины, наносят деления шкалы на флажке. Потом по этим делениям можно, хотя и грубо, определять количество ленты, намотанной на катушку. Чем ближе шкала к катушке, тем точнее можно производить отсчет.

Более сложной, но зато и более удобной самоделкой является счетчик расхода ленты, изготовленный из механизма испорченного будильника. Этот механизм нужно разобрать, снять пружину «хода», снять анкер и анкерное колесо и вывести наружу на заднюю сторону ось того колеса, которое в исправном будильнике сцеплялось с анкерным колесом. Для удлинения можно использовать тонкую металлическую трубку, например, от большой медицинской иглы. Эту трубку нужно припаять к оси колеса, в задней плате, будильника рассверлить

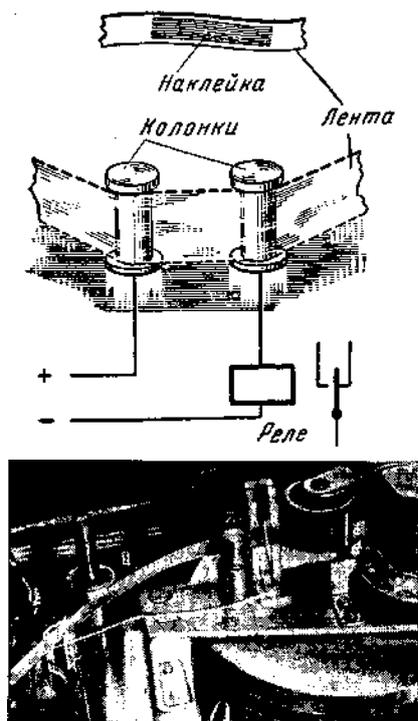
соответствующий подшипник и пропустить в отверстие трубку. Если теперь вращать эту трубку, то стрелки часов пойдут по циферблату, часовая--медленно, а минутная — быстро.

Теперь механизм нужно пристроить над левой катушкой магнитофона, используя для этой цели кронштейн любой конструкции, причем не обязательно этот кронштейн закреплять на магнитофоне, — он может стоять и на столе или представлять собой скобу, нижней частью подставляемую под магнитофон. В любом случае циферблат должен быть обращен кверху, а выведенная ось — книзу. На эту ось нужно насадить хлорвиниловую или резиновую трубку. В другой конец этой трубки вставляется кусочек толстого провода с расплюснутым концом. Теперь достаточно воткнуть этот расплюснутый конец в шелку в центре катушки с пленкой, установить стрелки на 12 часов, и счетчик готов к работе. Во время вращения катушки левого узла стрелки будут двигаться по циферблату и останется только записывать, с какого «времени» начинается, предположим, фокстрот, а с какого — танго. Перестановку стрелок в этом импровизированном счетчике производят точно таким же образом, как и в исправном будильнике.

Один из отечественных магнитофонов, а именно «Мелодия», характеризующийся вообще сложной автоматикой, имеет устройство для автоматической остановки движения магнитной ленты, в частности, при сматывании ее до конца. В состав этого устройства входят две контактные колонки, установленные так, что по ним скользит магнитная лента, и электрическое реле, присоединенное к одной из колонок. В том месте ленты, где ее требуется остановить, наклеивают полоску металлической фольги («серебряной бумажки»). Во время работы магнитофона наступает такой момент, когда полоска замыкает между собой контактные колонки и этим включает электрическое реле. Последнее своими контактами разрывает цепь питания электромагнита прижимного ролика, и движение ленты прекращается.

Это в общем несложное приспособление можно успешно применять и для других целей, например для управления автоматическим фильмоскопом. В автоматическом фильмоскопе смена кадров осуществляется электромагнитом или маленьким электромоторчиком. Включение питания для смены кадров можно осуществить этими контактными колонками, записав комментарий к кадрам на ленту.

В магнитофоне «Астра-2» применен другой выключатель, срабатывающий при обрыве ленты или в конце ее. Он имеет элементарно простую конструкцию, показанную на рисунке. Пока магнитная лента 1 находится в тракте, она не дает возможности изогнутому концу рычага 3 войти в прорезь стоечки 2. При обрыве ленты рычаг перемещается, размыкая контактные пружины, через которые подается питание электродвигателя магнитофона. Движение ленты вследствие этого прекращается.



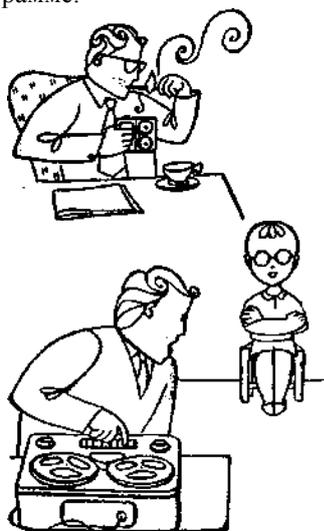
Ряд моделей магнитофонов снабжен отдельной кнопкой, клавишей или курком, которые позволяют осуществлять кратковременную остановку движения в механизме, полностью подготовленном для протягивания ленты, чтобы иметь возможность выждать нужный момент начала записи.

В других моделях имеется выключатель стирающей головки. Наличие его позволяет делать на одной ленте несколько записей «одну поверх другой». Это своеобразный трюковой прием, при котором, например, можно одному исполнителю изобразить целый ансамбль. Поэтому кнопку такого выключателя часто называют трюк-кнопкой.

За рубежом выпускают магнитофоны, которые будучи включенными начинают работать только тогда, когда

на микрофон поступает звук (напряжение сигнала включает движение ленты). Такие магнитофоны используют не только для подслушивания, но и для записи деловых разговоров, когда требуется получить длительную запись с автоматическим исключением пауз.

Развитие магнитофонной записи, по-видимому, будет продолжаться. Можно ожидать, что в сравнительно недалеком будущем удастся еще больше снизить скорость движения ленты, уменьшить ее толщину, довести размеры магнитофона до размеров папиросной коробки, создать конструкции, работающие по определенной программе.



ХОЧЕШЬ ИМЕТЬ ХОРОШИЕ ЗАПИСИ — ПОРАБОТАЙ

Самый покладистый исполнитель

Вот он стоит, недавно приобретенный красавец-магнитофон. С каких записей мы начнем? — Конечно, с самых простых, с перезаписывания грампластинок. Эта пластинка — сейчас самый лучший для нас «исполнитель». Она будет терпеливо и без каких-либо изменений десятки раз подряд повторять одно и то же, пока мы не исчерпаем весь запас ошибок и промахов и добьемся, наконец, хорошей записи.

Будем переписывать по возможности незатертые долгоиграющие граммофонные пластинки. Для сохранения исправными действительно редких пластинок первые опыты перезаписи имеет смысл делать с пластинки, не представляющей особой ценности. Может быть, для таких упражнений имеет смысл специально купить пластинку, которая будет принесена в жертву начальным упражнениям. Обычные, недолгоиграющие пластинки переписывать нет смысла, так как, во-первых, запись на них произведена с относительно узким диапазоном частот, высокие звуки и басы ослаблены, звук часто отличается металлическим тембром, динамический диапазон громкостей сжат; во-вторых, обычные грампластинки, даже не будучи изношенными, сильно «шипят» (хорошо прослушивается трение иглы о шероховатые стенки звуковой канавки).

Конечно, все перечисленные недостатки могут не помешать нам впоследствии пополнять отдел диковинок нашей фонотеки и перезаписывать такие пластинки и притом даже сильно изношенные, но к этому времени техника записи будет нами освоена уже хорошо.

Итак, найдены хорошие долгоиграющие пластинки, лучше всего, если они будут с записью игры на рояле или арфе. Теперь дело за проигрывателем.

Граммофон, как таковой

Если поставить перед собой цель — полностью сохранить высокое качество записи, которым славятся долгоиграющие пластинки, то воспроизводить их следует только на хорошем, вполне исправном проигрывателе, оборудованном звукоснимателем, не вносящим заметных искажений.

Современные звукосниматели имеют несъемную корундовую иглу, которая легко повреждается от ударов, например, если уронить звукосниматель на пластинку или диск проигрывателя. Когда кончик иглы поврежден, игла портит пластинку, а воспроизводимый звук приобретает хрипоту, особенно заметную на шипящих звуках речи и при игре на ударных инструментах.

Некоторые звукосниматели, вследствие несовершенства конструкции, подчеркивают высокие частоты. Другие при воспроизведении громких звуков начинают дребезжать, особенно если подвижные детали, связанные с иглой, касаются других деталей или корпуса звукоснимателя. Естественно, что для получения хорошей записи звукосниматель с такими дефектами непригоден.

К механизму проигрывателя, несмотря на всю его простоту, тоже предъявляются высокие требования. Прежде всего нужно, чтобы диск имел исключительно хорошую равномерность хода. Эта равномерность всегда будет больше у тех проигрывателей, которые имеют более тяжелый диск. У любителей магнитной записи изредка можно встретить проигрыватели, на которых установлены чугунные точеные диски от дедовских граммофонов, а в радиоловительской литературе встречаются описания самодельных Проигрывателей с утяжеленным диском [Журнал «Радио» № 12, 1966 г., стр. 34 — 37].

Почти у всех современных проигрывателей двигатель связан с диском через обрешиненный ролик, который полагается выводить из зацепления на все время, пока проигрыватель не работает. Специально для этого на переключателе скоростей имеется отметка «О». Если этим правилом пренебрегают, то на обрешиненном ролике, продолжительное время прижатом к оси выключенного двигателя, появляется вмятина, и в дальнейшем работа проигрывателя сопровождается характерным монотонным постукиванием, которое хорошо воспринимается звукоснимателем.



В тех случаях, когда детали передачи движения от мотора к диску проигрывателя сделаны неточно с эксцентрицитетом, появляется детонация звука, особенно хорошо заметная на медленных аккордах рояля и других долго замирающих звуках. Ролик, имеющий вмятины или эксцентриситет, должен быть заменен или перешлифован.

Диск проигрывателя должен вращаться в одной плоскости и не подбрасывать звукосниматель. Последнее наблюдается и при ровном диске, если на него уложена покоробленная пластинка.

Если случается перезаписывать «гибкую» пластинку, например, сделанную из тонкого целлулоида, то полезно подложить под нее на диск «жесткую» пластинку, а центральную часть плотно прижать тяжелой шайбой, выточенной из стали или лучше меди. Эта шайба должна иметь толщину порядка 3 мм, а диаметр, равный диаметру этикетки. Такую же шайбу полезно класть и при перезаписывании со страниц журнала «Кругозор».

Последним возможным дефектом, о котором следует упомянуть, является то, что в некоторых проигрывателях, имеющих двигатель с плохо сбалансированным ротором, через звукосниматель передается глухой, вибрирующий тон очень низкой частоты. Иногда этот тон своим происхождением обязан плохой защите (экранировке) электрической цепи звукоснимателя от наводок.

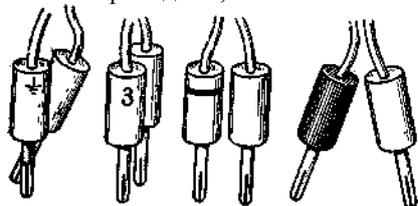
Проигрыватели с перечисленными недостатками для перезаписывания пластинок использовать не рекомендуется. Нужно еще учитывать, что вполне исправный проигрыватель может давать несколько искаженное воспроизведение, если он установлен с небольшим наклоном, поэтому перед началом работ необходимо проверить строгую горизонтальность диска проигрывателя.

Подключаемся

Теперь нужно шнур от звукоснимателя, имеющийся в проигрывателе, включить на вход магнитофона.

Обычно к магнитофону прилагается соединительный шнур для соединения с различными источниками сигналов. При всех условиях лучше, если шнур выполнен из экранированного кабеля, т. е. такого, в котором изолированный гибкий провод проходит внутри металлической оплетки, служащей одновременно и экраном, и вторым проводом. Этот экран, как броня, защищает внутренний провод от паразитных наводок со стороны внешних источников помех. Поэтому такой провод иногда называют бронированным.

Заметим, что в экранированном шнуре экранная оплетка всегда должна быть присоединена к заземлению, общему для магнитофона и для проигрывателя, либо к их шасси (металлическим корпусам). Если в комплект магнитофона экранированный шнур не входит, то его придется сделать самому, используя, например, тонкий телевизионный кабель. Еще лучше, если удастся приобрести специальный шнур с двумя изолированными и перевитыми проводами, заключенными в экран.

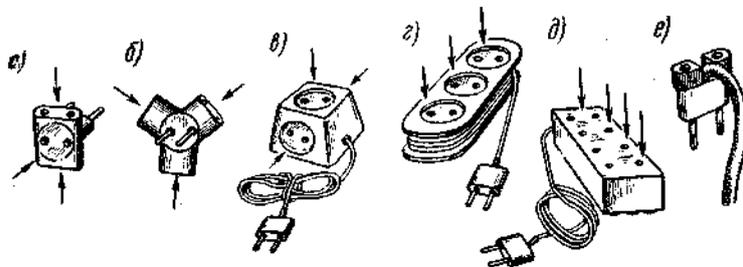


Последовательность разделки концов кабеля показана на стр. 133. В фабричном или самодельном соединительном шнуре штепсельные вилки, соединенные с экраном, должны быть помечены. По существующей практике вилки, подлежащие присоединению к шасси, помечают цветом (например, черным — одну, белым — другую, красной полосой, значком «заземление» или «буквой «з»».

В большинстве проигрывателей напряжение на звукосниматель подается кабелем, постоянно заделанным в проигрыватель и оканчивающимся на другом конце штепсельными вилками. Если проигрыватель входит в состав радиолы или имеет собственный усилитель, то концы звукоснимателя, как правило, выводят на специальные гнезда и тогда для соединения приходится пользоваться кабелем, входящим в комплект магнитофона. При наличии усилителя в проигрывателе сигнал с проигрывателя лучше подать сразу после звукоснимателя, а не с выхода усилителя, так как последний обязательно вносит дополнительные искажения. Таким образом, ради получения хорошего качества записи усилитель проигрывателя из канала перезаписи всегда полезно исключить.

Вот, кажется, и все операции по включению. Ах, да! Не забыли ли вы вставить в розетку осветительной сети вилку шнура, через который подводится питание к электродвигателю проигрывателя? По общепринятой традиции шнур от двигателя снабжается двойной штепсельной вилкой, а кабель от звукоснимателя — двумя одиночными вилками. Остерегайтесь перепутать эти шнуры! Для звукоснимателей такая ошибка может оказаться роковой.

Читателей, плохо знакомых с электротехникой, нужно предупредить, что нельзя пренебрегать правилами техники безопасности при включении различной аппаратуры (магнитофона, проигрывателя и др.) в осветительную сеть. Попадание под напряжение этой сети грозит тяжелым шоком и даже смертью.



Если шнуры нескольких приборов приходится включать в одну штепсельную розетку, то можно использовать специальные колодки с несколькими парами гнезд или оборудовать шнуры этих приборов специальными проходными вилками. Пользование шнурами со снятыми вилками, обнаженными, неизолированными токонесущими проводами недопустимо. Помимо опасности попасть под напряжение, неизолированные провода могут послужить причиной короткого замыкания и пожара.

Иногда оказывается далеко не безразлично, как вставлены вилки магнитофона и проигрывателя в штепсельную розетку осветительной сети. В некоторых случаях достаточно поменять местами вилки одного из шнуров и тогда фон при записи значительно уменьшается. Если такое явление наблюдается, то имеет смысл выбрать полярность включения, обеспечивающую наименьший фон, заметить ее и в дальнейшем всегда соблюдать.

На самом высоком уровне

Теперь можно заняться регулировкой уровня записи (см, стр 35) Если звукосниматель имеет разные иголки для долгоиграющих и обычных грампластинок, то нужно проверить какая из иглок установлена. Если иглой для обычной пластинки проиграть долгоиграющую или наоборот, то можно повредить канавку пластинки.

Уровень записи можно подобрать при неподвижной магнитной ленте. Перед началом работы необходимо включить питание магнитофона и проигрывателя, установить на магнитофоне переключатель в положение «запись» или при клавишной конструкции нажать соответствующую клавишу и не пуская в движение магнитную ленту, опустить на вращающуюся пластинку звукосниматель. Если у магнитофона включен звуковой контроль, то мы услышим звук, воспроизводимый с грампластинок. Громкость этого звука будет в большой степени зависеть от положения ручки регулировки громкости.

Одновременно начнет работать и индикатор уровня записи. Если в индикатор входит стрелочный измерительный прибор то его стрелка будет отклоняться соответственно громкости звучания, а если в индикаторе применен электронно-оптический прибор, то будет изменяться ширина темного сектора на светящемся экранчике.

На этом этапе нет смысла обращать особое внимание на тембр (окраску) звука, который сейчас является контрольным. Во всех магнитофонах в усилителях записи приходится вводить коррекцию (предварительное исправление) сигнала, которая придает контрольному звуку на выходе усилителя своеобразный тембр. Это не мешает потом, при воспроизведении, получить звук с нормальным, естественным, тембром.

Нашей задачей сейчас является так подобрать положение регулятора уровня записи, чтобы даже на самых громких местах в фонограмме индикатор не показывал перегрузки. Вообще уровень следует подобрать так, чтобы были удовлетворены два противоречивых требования. С одной стороны, этот уровень должен быть достаточно большим, чтобы громкость при воспроизведении с ленты была как можно больше и существенно заглушались всякие мешающие шумы. С другой стороны, уровень не должен быть излишне большим, иначе из-за перегрузки появятся искажения. Практически второе требование является главным, и приходится подбирать уровень записи с таким расчетом, чтобы при самых больших громкостях (как говорят музыканты — на фортиссимо) не происходило перегрузки в канале записи.

Места с наибольшей громкостью на грампластинке найти очень просто, так как на ней всегда

видны световые блики, располагающиеся по секторам. В том месте, где этот блик шире всего, записан наиболее громкий звук. Нужно только расположиться так, чтобы источник света, центр пластинки и глаз наблюдателя оказались размещенными в одной вертикальной плоскости. Рассматривая подобный блик, мы видим как бы график распределения уровня записи по радиусу пластинки.



При подборе уровня записи иглу звукоснимателя нужно ставить в место расположения самого широкого светового блика и сейчас же регулировать уровень громкости записи так, чтобы индикатор показывал максимально допустимый уровень, но не перегрузку.

Не забывайте каждый раз опускать звукосниматель на пластинку с предельной осторожностью, иначе вы рискуете ее выщербить и потом всегда на этом месте будете слышать щелчок.

Каждый магнитофон в отношении индикатора записи обладает собственным «нравом», и владелец магнитофона должен раз и навсегда этот «нрав» усвоить. У одних магнитофонов искажения записи возникают, когда индикатор показывает явную перегрузку, у других — когда индикатор показывает только приближение к перегрузке [Чувствительность индикатора зависит от подбора деталей схемы. Если эта чувствительность почему-либо не удовлетворяет вас, обратитесь к специалисту по ремонту магнитофонов]. Установить этот «нрав» можно только путем проб. Делается это так. Сначала нужно записать участок пластинки при установке уровня в соответствии с инструкцией. Затем еще раз перезаписать тот же участок пластинки при немного большем уровне. В третий раз произвести перезапись того же участка, но при уровне, немного меньшем, чем первый. После этого переключить магнитофон на воспроизведение, отмотать ленту в исходное положение и подряд внимательно прослушать все три записи. Сравнение покажет, при каких показаниях индикатора запись получается без искажений. Нужно учесть еще одно обстоятельство. На заводе индикатор записи регулируется для того типа магнитной ленты, который указан в инструкции к магнитофону. При другом типе ленты показания индикатора могут оказаться неверными и, более того, качество записи может ухудшиться поскольку для каждого типа ленты следовало бы устанавливать другой ток высокочастотного подмагничивания. Теперь, после того, как установлен правильный уровень записи, можно приступить к самой записи. Но, стойте! Вытерли ли вы пыль с пластинки?

Современные долгоиграющие пластинки имеют звуковую канавку глубиной всего 0,025 мм, поэтому малейшее ее загрязнение вызывает помехи при воспроизведении, так как игла вместо плавного движения начинает «прыгать по булыжникам». Одиночная пылинка вызывает хорошо слышимый щелчок, а равномерно распределенная пыль — непрерывное шипенье.

Удалять пыль из бороздок очень трудно, так как при протирании пластинки щеточкой пластинка электризуется и пылинки, летающие поблизости от поверхности пластинки, притягиваются к ней. Лучше всего проигрыватель, особенно его диск, перед началом работы протереть сырой тряпкой.

Нужно хранить пластинки в условиях, исключающих попадание на них пыли. Сейчас долгоиграющие пластинки продаются упакованными в полиэтиленовые пакеты-конверты. Вынимать их из конверта следует только на время воспроизведения.

Если конверт износился, его нужно заменить. Новый конверт можно сделать из пластиковой скатерти или клеенки, продаваемых в хозяйственных магазинах и аптеках. Из такого пластика вырезают нужный кусок, складывают его и сваривают края. Сварку ведут горячим утюгом на пачке газет, обложив пластикат по свариваемому шву алюминиевой фольгой (серебряной бумажкой), чтобы пластикат, размягченный нагревом, не прилипал к утюгу и к газете. Можно пользоваться и специальным клеем, выпущенным в продажу под названием «клей для пластиковых плащей». В самодельном конверте полезно предусмотреть клапан, закрывающий отверстие для укладки пластинки.

Сильно запыленные пластинки можно очищать сильной струей воздуха, выдуваемой из пылесоса. Для этого нужно вернуть шланг в выходное отверстие пылесоса, очищенного от мусора, и, выставив конец шланга в форточку, сначала продуть его, очищая таким образом от пыли. После этого можно, направив конец шланга на пластинку, поворачивать ее и подставлять под разными углами, пока не будет сдута вся пыль. Скорость выдуваемого воздуха возрастет, а пыль будет удаляться лучше, если выходное отверстие шланга частично закрыть пальцами или использовать щелевую насадку.

Перед каждым проигрыванием грампластинку нужно очищать бархатной щеточкой (такие щеточки прилагаются к проигрывателям и продаются в магазинах грампластинок). Эту же точку нужно прижать к

вращающейся пластинке, собрать некоторое количество пыли, а затем в стороне щелчками эту пыль сбить. Подобные манипуляции следует повторять, пока на щеточке не перестанут появляться следы пыли после прижатия к пластинке.



Все эти рекомендации могут показаться скучными, но они адресованы тем, кто стремится получить хорошее звучание, а не к любителям получить быстрый, хотя и весьма посредственный результат.

Пишем

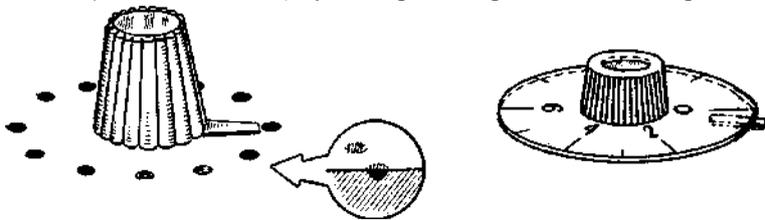
Какой бы хорошей и чистой ни была пластинка, она все же дает небольшое шипенье. Если установить нормальный уровень записи и, включив магнитофон, опустить иглу звукоснимателя на пластинку, то погом, при воспроизведении, мы явственно услышим этот момент: вдруг при полной тишине внезапно появится шипение.

Примем за правило придерживаться следующего порядка. Перед началом записи ставим регулятор уровня записи магнитофона на нуль, включаем проигрыватель, опускаем иглу на вводную канавку пластинки и, пока игла проходит эту канавку, быстро включаем движение магнитной ленты и плавно переводим ручку регулятора уровня в положение, подобранное ранее. В конце проигрывания пластинки, когда воспроизведение записи на ней закончилось, но игла еще не вышла на выводную канавку, нужно так же плавно вывести ручку регулятора опять на нуль.

Это правило рекомендуется соблюдать и во многих других случаях. Например, начинается запись с приемника уже идущей радиопередачи и нет возможности выждать паузу, чтобы включить магнитофон. Если предварительно не вывести регулятор на нуль, как рассказано выше, то в самом начале записи, пока магнитная лента не успела приобрести нужную скорость, магнитные участки на ней будут располагаться «гуще», чем при нормальной скорости. Потом, при прослушивании этого места, будет слышно характерное быстрое изменение тональное! и. Если же управлять регулятором, как указано, то запись включится постепенно и начало звучания будет нормальным.

Таким же образом, желая прекратить запись во время проигрывания грампластинки или передачи концерта через трансляционную сеть, например, в конце выступления артиста до окончания аплодисментов и криков «браво», нужно сначала вывести регулятор, а затем уже останавливать движение магнитной ленты.

Следует учитывать, что установить рукоятку регулятора уровня точно в подобранное ранее положение можно только в том случае, когда на этой рукоятке или на фалыпна-нели под ней имеется шкала, а это предусмотрено далеко не во всех магнитофонах. Любителям магнитной записи такие шкалы зачастую приходится делать самим. Независимо от размера ручки деления такой шкалы должны располагаться на дуге с радиусом не менее 2,5 — 3 см. Сделать такую шкалу поможет рисунок, на котором показаны разные способы решения этой задачи. Краска в углублениях (отметках шкалы) будет хорошо держаться, если ее развести на клее БФ-2.

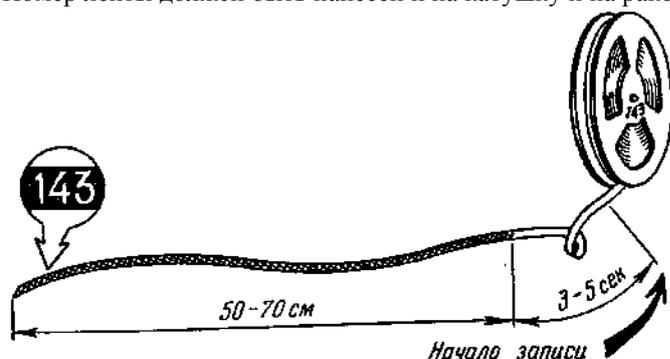


Теперь, после того, как мы, наконец, научились хорошо записывать игру грампластинки, можно перезаписать подряд несколько пластинок, например, подготовить ленту с танцами для вечеров отдыха. Пластинки для этой цели можно взять на денек у друзей. Подобная лента, рассчитанная на длительное использование, должна быть соответствующим образом подготовлена. К ее началу и концу нужно подклеить ракорды.

Запись следует начинать с момента времени, отстоящего от момента прохода склейки ленты с ракордом, по крайней мере, на 3 — 5 сек. За несколько лет эксплуатации ракорд может несколько раз повредиться или оборваться, и будет обидно, если на очередную подклейку придется израсходовать часть ленты, содержащую полезную запись.

Еще раз повторю: не забудьте пронумеровать записанную ленту и завести на нее карточку или страничку в каталоге. Это нужно обязательно делать с самого начала. Не ленитесь заполнить все графы четким, разборчивым почерком без помарок: ведь это — каталог и будет обидно, а если потом не удастся разобрать собственные записи.

Номер ленты должен быть нанесен и на катушку и на ракорд в начале ленты.

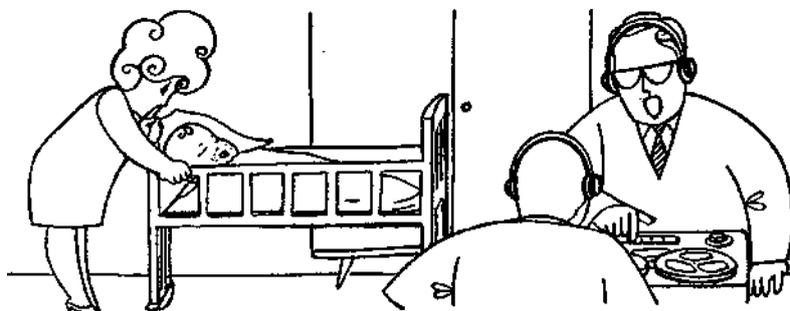


Имеет смысл заранее продумать, какие пластинки и в какой последовательности следует перезаписать, а для этого нужно четко представлять себе, для какой цели предназначается лента. Например, если эта лента должна содержать «танцевальную музыку», т. е. предназначается для вечера с танцами, то не следует записывать подряд несколько одинаковых танцев, например вальсов, а лучше чередовать танцы так, чтобы за быстрыми следовали более спокойные. Кроме того, между записями нужно оставлять пустые интервалы длительностью 30 — 50 сек, чтобы танцоры успели «передохнуть». Для «молодой» аудитории нужны более подвижные и современные танцы, для «пожилой» — подходят танцы более спокойные и бывшие в моде известное время назад. Одним обязательно подавай «западную» музыку, другим больше по сердцу наша, народная. Нужно иметь записи на все вкусы.

Если аппаратура налажена и воспроизведение первых двух-трех записей показало, что все хорошо, уровень записи достаточно высок, а сама запись происходит без искажений — в целях ускорения работы можно дальше перезаписывать пластинки уже без контроля последующим прослушиванием при воспроизведении. Однако сами пластинки могут иметь записи с сильно различающимися уровнями, поэтому все же желательно, не жалея нескольких лишних минут, каждый раз перед записью очередной пластинки проверять уровень по индикатору для наиболее громких мест и, если нужно, изменить положение ручки регулятора уровня.

Перезаписывание пластинок для заполнения одной катушки ленты всегда занимает сравнительно много времени. Если, предположим, на 350-метровой катушке время непрерывного звучания при скорости 9,53 см/сек и двух дорожках записи составляет около двух часов, то для заполнения такой ленты перезаписями с пластинок требуется четыре, а то и больше часов. Ведь нужно расставить и соединить аппаратуру, наладить запись и неоднократно контролировать уровень; кроме того, требуется время на смену пластинок, на записи в каталожной карточке и т. д. В общем такая запись подряд оказывается изрядно утомительной.

Обычно во время записи ведут слуховой контроль. В старых типах магнитофонов нормальному уровню записи соответствует довольно громкий звук контрольного громкоговорителя. Если записывать несколько часов подряд, то устает не только сам оператор, но и все члены его семьи, а иногда и соседи по квартире, вынужденные все это время слушать, как он терзает магнитофон. В новых магнитофонах это обстоятельство учтено и контроль осуществляется уже не так громко. При желании можно обратиться к специалисту по ремонту магнитофонов, и он без особого труда уменьшит громкость контрольного звука, перепаяв один-два резистора.

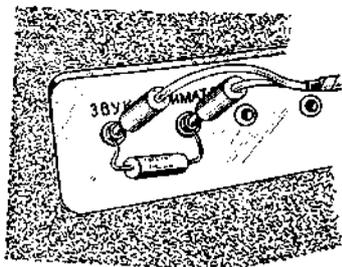


Возможно, удобнее будет вести контроль не на громкоговоритель, а на телефоны, отключив громкоговоритель. В этом случае запись происходит почти беззвучно, хотя щелчки переключателей или клавиш и пение иглы проигрывателя все же могут мешать окружающим, если те чутко спят. Правда, телефонные трубки стесняют движения, но к этому можно приспособиться. Кстати, головными парными телефонами тоже нужно уметь пользоваться. Прежде всего, человек с громко звучащими телефонами на ушах самого себя слышит хуже и поэтому невольно начинает говорить очень громко. Если в тихой комнате два друга заняты перезаписью на ленту и один из них надел на уши телефоны, то его шепот будет слышен даже на кухне. Лучше всего закрывать телефоном только одно ухо или использовать одиночный телефон такого типа, который применяется для транзисторных карманных приемников.

Далее. Телефон (или телефоны) представляет собой некоторую дополнительную нагрузку, и включение его может изменить условия записи или привести к тому, что в момент включения или выключения будет записываться щелчок. Во избежание этого лучше во время записи телефоны не включать и не выключать. Вообще полезно на всякий случай на какой-либо пробной записи проверить, как сказывается такое включение.

Для того чтобы больше не возвращаться к технике перезаписывания грампластинок, рассмотрим методы работы для тех случаев, когда пластинки имеют некоторые недостатки, а перезаписывать их все же нужно.

Начнем со случая, когда канавки пластинки имеют некоторые дефекты, вследствие чего игла перескакивает с одной на другую, как говорят «пластинку заедает на одном месте». Для того чтобы преодолеть такое заедание, к звукоснимателю нужно приложить небольшое дополнительное усилие по направлению к центру диска. Если пластинка хорошо сцентрирована и звукосниматель не «водит» во время вращения диска, то достаточно бывает чуть нажать пальцем на тонарм поблизости от точки его вращения. Удобнее, однако, создать это усилие, натягивая тонкую резинку, от аптекарского пузырька. Дополнительное усилие нужно прилагать очень осторожно и только на время прохождения дефектного участка, поскольку подобная дополнительная нагрузка вызывает некоторое искажение звука.



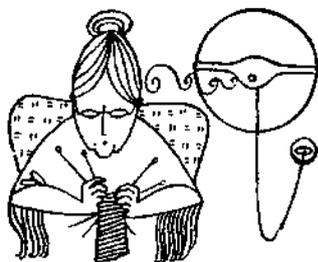
Много огорчений вызывает иногда попытка перезаписать пластинки, которые «шипят». Значительное ослабление «шипения» можно получить, если параллельно звукоснимателю или любому другому входу по тракту сигнала (например, линейному входу) включить постоянный бумажный или слюдяной конденсатор. Величину емкости конденсатора нужно подобрать по слуху. Обычно требуется емкость от 1 — 5 тыс. $nф$ до нескольких десятых микрофарады. При этом, однако, вместе с шипением «срезаются» и высокие звуковые частоты и тем сильнее, чем больше емкость конденсатора. Поэтому приходится искать компромисс. Можно ослабить «шипение», воспроизводя дефектную пластинку на проигрывателе с усилителем и регулятором тембра, который для ослабления «шипения» нужно поставить в положение подавления верхних звуковых частот. Подавлению «шипения» способствует использование тон-регулятора при перезаписывании с одного магнитофона на другой, если на первый из них была сделана запись с пластинки.

Лучше всего задачу ослабления шипения можно решить с помощью специальных фильтров, но в практике любителей магнитной записи вряд ли можно рассчитывать на их применение.

Скромное вовсе не означает плохое

К трансляционной сети у нас все привыкли. В Советском Союзе еще к 1965 г. было 35 миллионов трансляционных точек. Это означает, что один громкоговоритель трансляционной сети обслуживал в среднем 6 — 7 человек, или практически каждая вторая семья в стране имела в своей квартире трансляционную точку. И это несмотря на огромное число радиоприемников и телевизоров, которыми пользуются у нас в стране!

Поклонники моды считают, что лучше иметь хоть плохонький приемник, чем трансляционную точку. Но факты показывают, что трансляционная сеть сохраняет огромное число приверженцев.



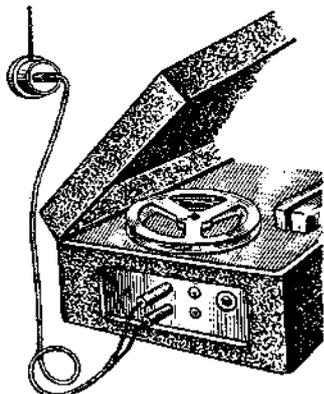
Трансляционная сеть привлекательна для населения не только отсутствием помех, надежностью, простотой обращения с абонентской аппаратурой и незначительными эксплуатационными расходами. Трансляционное вещание в нашей стране почти во всех крупных городах отвечает первому классу, т. е. до абонентов доводится сигнал с полосой пропускания от 50 $гц$ до 10 $кгц$.

Последнее обстоятельство для любителей магнитной записи представляет особый интерес. В самом деле, передачи с частотномодулированными колебаниями на укв хотя и обеспечивают достаточную полосу пропускания частот, все же несвободны от радиопомех. Передачи, принятые от вещательной станции в диапазоне средних, длинных или коротких волн, характеризуются и наличием помех, иногда весьма сильных, и низким качеством звучания, поскольку полоса частот у них, гарантированная общепринятыми нормами, составляет всего 4,5 $кгц$.

Единственным недостатком трансляционной сети является ее однопрограммность, хотя сейчас уже есть города, в которых по трансляционной сети передают две и даже три программы. Наличие всего одной программы все же не мешает, когда проявляется известная настойчивость и терпение. Нужно только дожидаться передачи произведения, которое хочется иметь в своей фонотеке, и тогда удастся записать его с самым высоким качеством,

таким, какого не дает ни один иной источник из числа доступных любителю.

Запись с трансляционной сети не представляет каких-либо особых затруднений. Розетку трансляционной сети соединяют со входом магнитофона, имеющим надпись «Радио» или «Трансляционная сеть». Для соединения можно использовать любой шнур, так как напряжение сигнала составляет 15 — 30 в, и в силу этого относительно малые помехи, наведенные на соединительный провод, нестрашны.



Пользуясь индикатором уровня магнитофона, по любой передаче, идущей на час-другой раньше той, которую предполагается записывать, можно установить положение, которое должна занимать ручка регулятора уровня записи. Здесь нам поможет то обстоятельство, что персонал радиотрансляционной сети всегда поддерживает примерно одинаковый максимальный уровень передачи. Правда, речевая передача всегда идет с несколько меньшим уровнем, чем музыкальная, поэтому, желая записать речевую передачу, для настройки магнитофона нужно использовать также речевую передачу. Таким образом, достаточно один только раз найти правильное положение регулятора уровня записи на магнитофоне. Если магнитофон исправен, не будет причины ставить регулятор уровня в другое положение не только в течение ближайших дней, но и месяцев. Памятуя о разнице уровней речевых и музыкальных передач, нужно раз навсегда найти два положения регулятора и по мере надобности пользоваться ими.

Зная расписание передач, магнитофон можно заранее зарядить лентой, включить питание за несколько минут до наступления времени передачи, а затем, в нужное время, дождавшись паузы, включить движение ленты. Не забудьте только внести соответствующую пометку в каталожную карточку относительно наименования произведения, его автора и исполнителей!

С помощью трансляционной сети удобно записывать целиком концерты. При этом имеет смысл, не проявляя излишней скупости, записывать подряд и объявления концерта и объявления номеров. Это облегчает последующее слушание, да и в каталожную карточку легче записывать с магнитофонной ленты, нежели слушая диктора и думая в это же время о том, чтобы не упустить момент, когда надо включать движение ленты.

Не всегда, однако, все номера программы такого концерта приходятся по вкусу тому, кто ведет запись. Исключить отдельные номера совсем нетрудно, и для этого не потребуется прибегать к последующему переписыванию и монтажу. Вот как это можно сделать.

Предположим, идет передача концерта известного певца. Вы записали объявление концерта («...Передаем концерт артиста...»), затем объявление первого номера («Каватина Фигаро из оперы «Севильский цирюльник»), саму каватину, далее объявление следующего номера. Стоп! Это произведение уже записано у вас на другой катушке ленты. Переключив магнитофон на воспроизведение и отмотав ленту немного назад, вы прослушиваете конец предыдущей записи и сразу с наступлением паузы перед объявлением очередного номера останавливаете движение магнитной ленты. После этого вы переключаете магнитофон на запись и ждете окончания «нежелательного» номера программы, который в это время передается. Как только после окончания исполнения наступит пауза, включайте движение ленты и записывайте объявление нового номера программы. Подобная последовательность манипуляций приводит к тому, что исчезновение одного номера программы из записанного концерта произойдет совершенно бесследно. Нужно только вернуть регулятор уровня записи в исходное положение, если при воспроизведении его почему-либо пришлось переставлять.

Подобный же метод можно использовать, если по объявленной заранее программе не совсем ясно конкретное содержание концерта. В таком случае всегда есть смысл рискнуть начать запись. Если окажется, что в концерте исполняются произведения, не представляющие для вас интереса, всегда можно стереть сделанную запись. Зато как бываешь доволен, когда удастся пополнить свой архив удачной записью.

Не всегда можно заранее узнать, что будет исполняться. Поэтому полезно держать магнитофон наготове, заряженным лентой и подключенным к трансляционной сети.

Многие любители магнитной записи в начале недели знакомятся по газете или по специальным изданиям с программой передач на всю неделю и замечают дни и часы, когда имеет смысл подежурить у магнитофона. Подобная «охота» с магнитофоном позволяет иногда сделать действительно редкие записи.

Очень часто по радио выступают различные исполнители из других стран, впоследствии эти выступления уже не повторяются. К примеру, в моей фонотеке хранится запись устного выступления Вана Клиберна перед советскими слушателями и первое его исполнение фантазии на тему «Подмосковные вечера». Молодой артист

давал концерт через несколько дней после того, как он стал победителем на конкурсе им Чайковского, это был его первый крупный успех и фантазия была исполнена с огромным чувством. Запись-этого концерта по радио мне больше слышать не приходилось а в моей фонотеке это один из «гвоздей» программы,, которым я люблю похвастать перед ценителями музыки.

Если магнитофон всегда наготове, можно записывать и случайно принимаемые передачи по трансляционной сети, радио и телевидению. Здесь, правда, имеется определенная трудность, связанная с тем, что магнитофон, имеющий ламповую схему, становится работоспособным только через 20-40 сек после включения, когда лампы разогреются. Поэтому имеется риск, что, услышав объявление и включив магнитофон, вы сможете начать записывать только с середины исполняемого произведения. Держать же магнитофон все время включенным невыгодно и не столько из-за расхода электроэнергии, как из-за того, что радиолампы имеют ограниченный срок службы (надежных 700 — 1000 часов).

В тех случаях, когда хочется «вылавливать» неожиданные передачи, лучше располагать магнитофоном на транзисторах, который готов к работе немедленно после включения. Если же приходится работать с ламповым магнитофоном, то можно включать его на то время, когда ожидается интересная передача, на пониженное напряжение, например 130 вместо 220 в.

Понизить напряжение питания на магнитофоне можно, используя регулируемый автотрансформатор или просто включив в разрыв цепи питания в качестве балластного сопротивления подходящие по мощности бытовые электроприборы: настольную лампу, небольшой электроутюг и т. п. Достаточно такое сопротивление замкнуть накоротко приспособленным специально для этого выключателем, как на магнитофон начнет поступать полное напряжение сети. Для таких переключений удобно сделать специальную ко- лодку с двумя штепсельными розетками и выключателем, как показано на рисунке.



Сделайте только у розеток надписи, так как при неправильной установке вилок будет выключаться не балластное сопротивление, а магнитофон. Нити ламп при этом нагреваются только в половину полного накала и в таком режиме могут работать раз в десять дольше. Как только будет решено вести запись, нужно переключить магнитофон на нормальное напряжение и «теплые» лампы очень быстро станут «горячими».

Вообще при такой «охоте» за интересными произведениями полезно время от времени путем перезаписи с одного магнитофона на другой производить упорядочение произведений записанных в последовательности, которая определялась программой работы трансляционной сети, а не вкусами владельца магнитофона. Относительно перезаписывания с одного магнитофона на другой мы еще поговорим несколько позже.

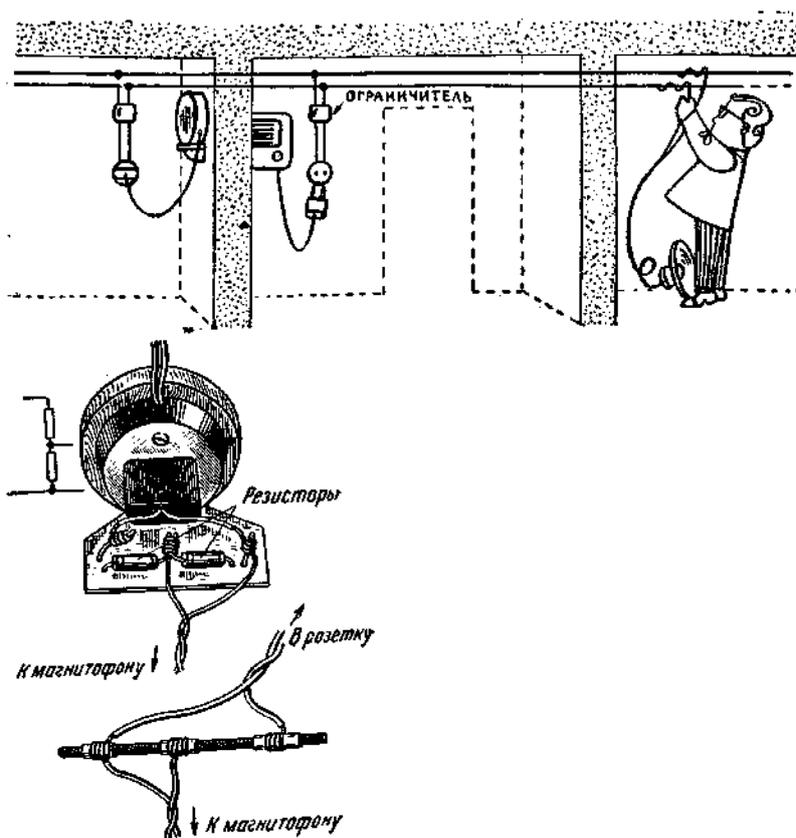
Определенные трудности составляет запись больших-музыкальных произведений, например опер, время исполнения которых превышает длительность записи одной дорожки по всей длине ленты. На то, чтобы перевернуть ленту или поставить новую, требуется известное время, особенно-если опыт по зарядке магнитофона еще мал. Передача идет, а вы проклиная свою нерасторопность и ленту, которая как на зло путается, спешно пытаетесь укротить стрс-птивьыпг магнитофон От желания сделать как можно быстрее у вас все не ладится, драгоценные секунды безвозвратно уходят, а передача все идет и идет... Именно в такие моменты умудряются порвать ленту или распустить километровый рулон на пол стереть нужную запись, опрокинуть клей или не заметить что шнур выдернут из розетки и записи нет.

Конечно если в распоряжении оператора имеется два магнитофона, то окончание ленты на катушке одного магнитофона не страшно: еще до того, как на первом магнитофоне лента подойдет к концу, можно включить второй, чтобы получилось «перекрытие» записей, либо осуществить, переход с одного магнитофона на другой в любую паузу передачи.

Хуже если имеется один магнитофон. В этом случае желательно перезарядку магнитной лентой осуществлять-во время антрактов, даже и в том.случае, когда данная дорожка записана не до конца. В этом отношении более удобны магнитофоны с рабочим движением ленты в обоих направлениях (например, «Мелодия»), в которых для перехода с одной дорожки записи на другую нет необходимости переворачивать и переставлять катушки, а достаточно нажать клавишу. Однако большинство моделей имеет одностороннее движение ленты при записи и переход с одной дорожки на другую отнимает столько же времени, сколько и зарядка новой лентой.

При записи с трансляционной сети иногда обнаруживается, что уровень сигнала время от времени неожиданно изменяется, чаще всего в вечернее время. Если такое явление будет наблюдаться неоднократно, это означает, что в самой сети имеется неисправность. Изредка эта неисправность заключается в плохом контакте в проводах линии. Однако чаще всего подобные нарушения нормальной работы имеют своей причиной

неправильное подсоединение отдельных абонентов к общей линии. Дело в том, что все городские и сельские трансляционные сети построены по одному принципу: на одну линию включено много абонентов. Для того чтобы включение одного или нескольких абонентов не сказывалось на громкости у остальных, присоединенных к той же линии, перед розеткой у каждого из абонентов ставят так называемый ограничитель. По внешнему виду он представляет собой небольшую коробочку, а фактически — это резисторы с общим сопротивлением от 600 до 160 ом (в зависимости от напряжения сети), присоединенные последовательно с нагрузкой — громкоговорителем. Если гнезда трансляционной розетки соединить даже накоротко, то линия окажется этим абонентом нагруженной на сопротивление ограничителя. Это сопротивление подобрано таким образом, что громкость у остальных абонентов практически не изменяется, какую бы нагрузку ни подключали к гнездам розетки. Наличие изменений уровня сигнала, о которых говорилось выше, означает, что либо у кого-нибудь из абонентов, включенных на эту же линию, неисправен ограничитель, либо у одного из абонентов, в нарушение правил, присоединение произведено без ограничителя. Часто это имеет место при самовольном подключении абонентов к сети. Обнаружив колебания уровня, нужно обратиться на свой радиозузел с просьбой проверить исправность сети и устранить неполадку. Самим производить проверки и какие бы то ни было работы на трансляционных сетях категорически запрещается.



Величина напряжения в розетке трансляционной точки для некоторых типов магнитофонов иногда оказывается: слишком большой. При таком напряжении регулятор уровня в магнитофоне приходится устанавливать в самое начальное положение, при котором малейший толчок или вибрация ведет к нежелательным изменениям уровня записи. В таких случаях желательно снизить напряжение, подаваемое на магнитофон. Проще всего это можно осуществлять с помощью делителя напряжения, имеющего неизменный коэффициент деления. Пример конструкции и электрическая схема одного из возможных вариантов делителей показаны на рисунке. В розетку трансляционной сети вставляется вилка к которой присоединена цепочка из двух ре-ристоров а напряжение с одного из них через шнур подводится к магнитофону. Если под руками не окажется резисторов то наспех для временного использования такой делитель можно соорудить из грифеля твердого чертежного карандаша. Грифель осторожно извлекают, расколов карандаш по длине, а затем в трех точках присоединяют к нему провода. Эти провода нужно осторожно, но плотно накрутить на грифель, предварительно накрутив на грифель в местах присоединения небольшие кусочки алюминиевой фольги. Такая прокладка улучшает надежность присоединения и устраняет опасность появления в записи шорохов. Среднюю точку присоединения к грифелю можно передвигать, добываясь получения нужного коэффициента деления.

В качестве делителя можно использовать и микшер — устройство для смешивания программ, — описанный на стр. 150.

Заканчивая этот раздел, следует сделать еще одно замечание, касающееся метода звукового контроля при записи с трансляционной сети. Контроль передачи лучше всего вести через абонентский громкоговоритель. Для этого нужно в розетку трансляционной сети вставить вилку шнура, идущего к магнитофону, и вилку шнура

громкоговорителя. Ручку «Звуковой контроль» в магнитофоне при этом надлежит выключить. Это позволяет следить за передачей даже и в том случае, когда питание магнитофона выключено, например, когда в антракте между отделениями концерта передают последние известия и можно дать магнитофону хоть немного остынуть. Регулятор громкости трансляционной динамика при этом не забудьте поставить на небольшую громкость, чтобы не утомлять своих домашних и соседей.

С трансляционной сети очень удобно записать различные характерные музыкальные фразы (например, позывные сигналы начала футбольной или детской передачи) или ряд шумов (шум зала, аплодисменты и др.), применяемые часто для озвучивания любительских кинофильмов. Такие записи делают, используя передачи, в которых можно рассчитывать на нужные фрагменты; магнитофон при этом включается на длительное время.

Если искомым фрагмент с первого раза записать не удастся, не будем унывать. Перемотаем магнитную ленту и опять станем на нее записывать. Ведь лента со стертыми записями ничуть не хуже новой.

Хоть и хуже, зато интересно

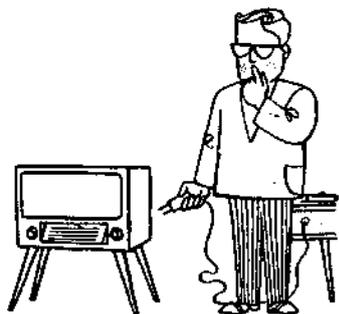
Уже упоминалось, что записи, сделанные с помощью радиоприемника, по качеству всегда получаются хуже, чем при осуществлении их с трансляционной сети. Однако на практике все же приходится подключать магнитофон к приемнику довольно часто. Во-первых, в большинстве случаев местная трансляционная сеть передает только первую программу центрального радиовещания, а часто возникает необходимость записать передачу, идущую по второй или третьей программе. Во-вторых, не во всех местах трансляционная сеть характеризуется такими высокими качественными показателями, как в крупных городах. Многие районные радиоузлы транслируют программы, принятые по радио на обычные вещательные приемники и в силу этого по качеству не превосходящие то, что можно получить непосредственно с хорошего приемника. И, наконец, в-третьих, приемник незаменим, когда имеется желание пополнить фонотеку зарубежной музыкой.

Однако, производя запись с приемника, не нужно обольщаться надеждой получить первоклассное качество звука, получить «сочное» звучание. Симфоническая музыка при записи ее с приемника характеризуется неприятными, хорошо заметными даже не очень опытному уху искажениями, связанными, в первую очередь, с ослаблением высоких частот. При записи эстрадной музыки такие искажения заметны меньше, не так раздражают и четко заметны только на звуках ударных инструментов. Это и естественно, поскольку в подобной музыке основным является ритм, а богатство звуковой палитры отступает на второй план. Вполне хорошей получается запись речевой передачи.

Конечно, в крупных городах вести запись с приемника труднее из-за большого уровня промышленных помех.

Как и всякая работа, запись с приемника требует знания определенных приемов.

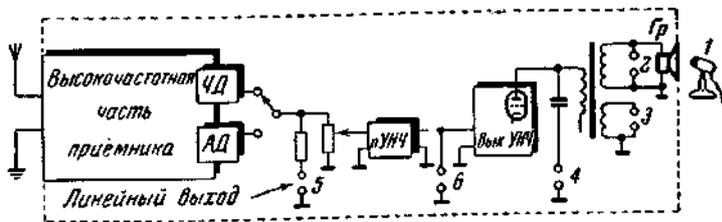
Прежде всего, сообразуясь с конкретными обстоятельствами, следует решить, как к приемнику присоединить магнитофон. Практически таких точек может быть несколько, хотя конечный результат и не будет одинаковым. Рассмотрим все возможные варианты и их достоинства и недостатки.



При первом способе (в этом случае нельзя говорить о «точке» включения) запись осуществляется через микрофон, установленный перед громкоговорителем приемника. Именно этим способом неизменно предпочитают пользоваться начинающие любители магнитной записи. Возможно, их побуждает к этому впервые полученная возможность работать с микрофоном, а также и то обстоятельство, что не приходится думать и искать точку включения на приемнике («еще, не дай бог, что-нибудь сожжешь»). Однако такой способ является самым худшим, и им не рекомендуется пользоваться ни при каких обстоятельствах. Ведь в микрофон поступает не только звук громкоговорителя, но и все шумы помещения, дыхание оператора, шуршание его одежды, шум предметов, которые он невольно задевает, звуки, идущие с улицы, отраженные от стен. Не менее существенным является и то обстоятельство, что на записи, сделанной таким способом, сказываются искажения, вносимые всеми частями схемы приемника, его громкоговорителем, выходным трансформатором, а также микрофоном. Иногда в приемнике или поблизости от него при громком звуке начинают дребезжать отдельные детали.

Весь этот «букет» искажений и сопутствующих звуковых помех настолько портит запись, что самый неопытный слушатель оценивает ее как посредственную или плохую.

Магнитофон можно присоединить к приемнику чисто электрическим путем, подключив провода ко вторичной обмотке выходного трансформатора или, что в электрическом отношении равноценно, к звуковой катушке громкоговорителя. Последнее, как правило, осуществить бывает проще.

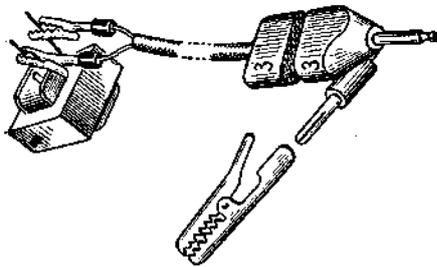


Для тех, кто умеет читать радиосхемы, здесь на рисунке приведена упрощенная схема приемника и указаны возможные точки присоединения. Подключение на вторичную обмотку выходного трансформатора показано цифрой 2.

На вторичной обмотке выходного трансформатора развиваются относительно небольшие напряжения. При неблагоприятном стечении обстоятельств может случиться, что на провода, соединяющие магнитофон с этой обмоткой будут наводиться заметные помехи, соизмеримые по напряжению с полезным сигналом. Эти помехи окажутся записанными на магнитную ленту и в дальнейшем, при воспроизведении, станут органической частью записи, и избавиться от них не будет уже никакой возможности.

Однако очень часто при таком способе соединения помехи незаметны, и многие любители магнитной записи предпочитают пользоваться этим способом. Нужно только учитывать, что более хороших результатов можно добиться, если вести запись при малой громкости приемника, на которой выходной трансформатор с железным сердечником создает минимальные искажения.

Ввиду малого значения напряжения на обмотке выходного трансформатора (примерно 0,5 — 2 в) приходится пользоваться входом магнитофона, обозначенным надписью «Звукосниматель». В тех случаях, когда нельзя допустить, чтобы приемник работал на полную громкость, это напряжение может оказаться в 5 — 10 раз меньше, и тогда уже такая величина напряжения для входа «Звукосниматель» окажется недостаточной. Придется переключиться на вход



«Микрофон», самый чувствительный из всех. Иногда в связи с этим возникает дополнительное затруднение: микрофонный вход в подавляющем большинстве магнитофонов рассчитан не на вилку с двумя штырьками, а на специальный штеккер, которым оборудован микрофонный шнур, но такой штеккер отдельно в комплект запчастей магнитофона не входит, а в продаже бывает редко.

Если же все-таки приходится подключать соединительный шнур к микрофонному входу, придется заказать или изготовить самим переходную колодку, имеющую с одной стороны штеккер, а с другой — гнезда для включения обычной двухполюсной вилки [Такая колодка прилагается, например, к магнитофонам «Комета», «Яуза-5»)].

Вторичная обмотка выходного трансформатора, как правило, одним концом заземлена или соединена на корпус. Это нужно учитывать при включении шнура: заземленный конец трансформатора должен быть соединен с «землей» магнитофона. Признаком неправильного включения будут сильные искажения или пропадание звука после присоединения магнитофона. Устраняется это переключением концов шнура.

В большинстве приемников не предусмотрено гнезд, соединенных со вторичной обмоткой выходного трансформатора; приходится либо делать такие гнезда своими силами, либо присоединять шнур прямо к проводам, идущим внутри приемника к звуковой катушке громкоговорителя. Последнее удобно осуществлять, используя зажимы типа «Крокодил» (см. рисунок). Их можно купить в магазине радиодеталей и насадить на вилки. Для подобного присоединения приходится снимать заднюю крышку приемника.

Еще одной точкой в приемнике, куда можно подключить магнитофон, являются гнезда «Дополнительный громкоговоритель». В разных моделях приемников такие гнезда могут быть связаны с различными участками электрической схемы, и прежде чем использовать их для записи, нужно хорошенько разобраться, к чему вы собираетесь подключаться. В одних приемниках — это концы вторичной обмотки выходного трансформатора, о которых говорилось выше. В других — выводы от отдельной дополнительной обмотки того же трансформатора (3 на рисунке, стр. 92), один конец которой также заземлен, но которая отличается большим напряжением, достигающим 15 — 30 в. В третьих приемниках напряжение на гнезда дополнительного громкоговорителя снимается с первичной обмотки трансформатора через разделительный конденсатор, назначение которого — не пропускать на выход постоянное напряжение (4). Этот выход дает тоже примерно 30 в, но наличие конденсатора может вызвать некоторый «завал» нижних частот. Такой высоковольтный выход нужно соединять со входом «Радио» магнитофона.

Во всех рассмотренных случаях напряжение на вход магнитофона поступает после выходного усилителя приемника, а он почти всегда вносит искажения в запись, особенно если имеет регулировку тембра и при записи ее

ручка установлена неверно. Этот усилитель для записи фактически не нужен, так как в магнитофоне имеется свой усилитель.

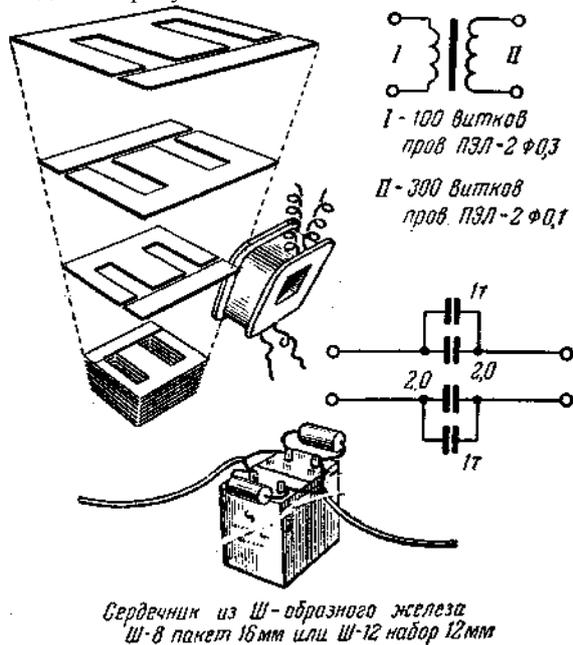
Сохранение в канале записи двух усилителей заставляет соединять их между собой через делитель напряжения, находящийся в магнитофоне, и в конечном итоге не давая преимуществ, приводит к дополнительным искажениям.

Минимальные искажения можно получить только в том случае, когда магнитофон подключен непосредственно к выходу детектора. В некоторых современных приемниках для этой цели предусмотрены специальные гнезда с надписью «Магнитофон» или «Линейный выход» (5 на рисунке). Если подобных гнезд нет, то имеет смысл их поставить. Нужно только иметь в виду, что в этой точке приемник очень чувствителен и недостаточная экранировка соединительных концов может послужить причиной появления фона переменного тока, помех и даже самовозбуждения усилителя.

Может оказаться, что подключение магнитофона к резистору нагрузки детектора или линейному выходу приемника заметно снизит громкость. Это происходит потому, что входное сопротивление магнитофона недостаточно велико и неизбежно ведет к появлению дополнительных искажений. Во избежание их необходимо искусственно увеличить входное сопротивление магнитофона, проще всего это сделать включением в соединительную линию, идущую к магнитофону, последовательно с одним из проводов дополнительного резистора. Величина его сопротивления подбирается экспериментальным путем и обычно составляет 300000 — 720000 ом.

Усилитель низкой частоты приемника, как правило, состоит из нескольких ступеней. Для того чтобы включение магнитофона не сказывалось на работе детектора, линейный выход можно сделать после первого каскада усиления, расположенного непосредственно за детектором (б). Такое включение уже под силу только специалистам по ремонту приемников.

Выбор способа подсоединения к радиоприемнику нужно делать, сообразуясь с конкретными обстоятельствами. Если при пользовании одним выходом получаются неудовлетворительные результаты, нужно попробовать другие. Однако, если у вас нет радиолюбительского опыта, остерегайтесь делать это без помощи специалиста — можно невзначай повредить приемник. Во всяком случае первый раз включение следует производить в присутствии опытного человека.



Полезно подумать еще об одной возможной неприятности. Существует некоторое число моделей сетевых радиоприемников с так называемым «бестрансформаторным» или «универсальным» питанием. В таких приемниках шасси («земля») находится под потенциалом одного из проводов осветительной сети и относительно истинной земли может оказаться под напряжением до 220 в. Непосредственное соединение подобного приемника с магнитофоном может привести к серьезной аварии.

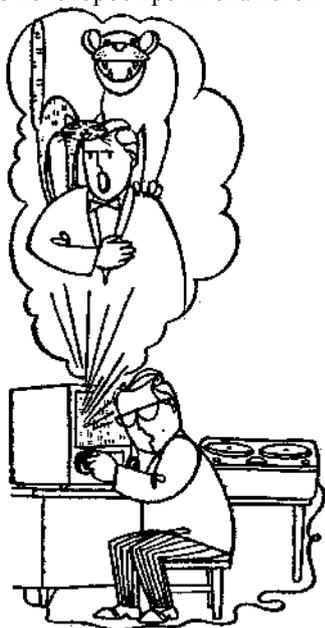
Для записи с приемников подобного вида приходится пользоваться специальными переходными устройствами: переходным трансформатором или, что обычно хуже, разделительными конденсаторами емкостью от 0,5 до 2,0 мкф. Технические данные трансформатора приведены на рисунке.

Изготовить его может любой радиолюбитель. В качестве разделительных можно использовать только бумажные или металлобумажные, но не электролитические конденсаторы, рассчитанные на рабочее напряжение не менее 300 — 400 в.

Как разделительный трансформатор, так и конденсаторы образуют устройство с двумя входными и двумя выходными концами, причем между входными и выходными концами нет связи по постоянному току и токам очень низких частот, но сигнал свободно проходит через такое переходное устройство. Входные концы нужно

присоединить к выбранному выходу приемника, а выходные — на вход магнитофона. В трансформаторе сердечник должен быть заземлен.

Производя запись с приемника, нужно позаботиться о правильной его настройке. Это далеко не пустячный вопрос, так как небольшая неточность настройки может послужить причиной искажений гораздо больших, чем вызванных неудачным выбором точки подключения. Особенно сильно сказывается неточность настройки на качестве воспроизведения высоких частот, которые и без того ослаблены при записи с радиоприемника. Если приемник имеет оптический индикатор настройки («волшебный глаз»), то настройку обязательно нужно производить по этому индикатору. При работе в диапазоне ультракоротких волн неточная настройка приводит к появлению в передаче неприятного шипения. Готовясь к записи с приемника, необходимо включить приемник минут за 20 до начала нужной передачи, чтобы он хорошо прогрелся, так как из-за нагрева положение точной настройки немного смещается и есть опасность, что точно настроенный, но недостаточно прогретый приемник через некоторое время окажется несколько расстроенным.



Некоторые станции принимаются на приемник с помехой от другой станции. Эта помеха может быть ослаблена или вообще исключена, если немного сбить настройку, но тогда ухудшается качество записи. В таких случаях лучше отказаться от записи вообще, все равно ничего хорошего не получится, только зря будет потеряно время.

В сельской местности и городах, не имеющих местных радиостанций, иногда удается получить исключительно хорошую запись с простейшего детекторного приемника. Тем, кто проживает в таких местах, можно рекомендовать собрать такой приемник и использовать его для записи. Детекторный приемник, будучи правильно сконструирован, дает очень чистый прием и высокое качество звука и только при приближении грозы оказывается непригодным — передача начинает идти в сопровождении атмосферных помех.

Но вот, наконец, мы произвели необходимые соединения и убедились, что запись идет нормально. Теперь нужно выбрать подходящую станцию и начать практическую запись.

Как известно, приемник может принимать передачи в нескольких диапазонах радиоволн и одну и ту же передачу можно «поймать» на разных волнах. Какие же из этих диапазонов более всего пригодны для записи на магнитофон?

Разберем особенности каждого из диапазонов в отдельности.

Длинные волны. В этом диапазоне очень сильны атмосферные помехи, возрастающие, если передающая станция расположена далеко от места приема. Поэтому записывать можно передачу только мощной местной радиостанции.

Средние волны. В дневное время слышны только местные станции, в ночное — и далекие, однако последние можно хорошо принимать только в том случае, если настройка на них достаточно далека от настройки на местную станцию. Атмосферные помехи в этом диапазоне меньше, чем на длинных волнах, но все же значительны.

Короткие волны. В дневное время станции слышны в основном в диапазонах 13, 19 и 25 м, к ночи оживают диапазоны 41, 49 и 75 м, но зато ухудшается прохождение более коротких волн. Атмосферных помех немного, но наблюдаются замирения (ослабления громкости) станций, причем в зависимости от состояния ионизированных слоев воздуха на большой высоте над землей эти замирения могут быть и еле заметными и очень глубокими, вплоть до полного прекращения прохождения волн на время до нескольких часов.

Очень часто вследствие взаимодействия сигналов нескольких станций в приемнике передача сопровождается

свистом высокого тона, который четко фиксируется магнитофоном. Преимуществом коротких волн является возможность громкого, хотя и нерегулярного приема сигналов очень далеких станций.

Ультракороткие волны. В любое время суток без помех слышны местные станции, отличающиеся высоким качеством передачи. В крупных городах одновременно передаются две и больше программ. Дальний прием невозможен.

Полоса частот, пропускаемых современным магнитофоном без искажений, обычно простирается за 10-12 кгц, а приемник на всех диапазонах, кроме ультракоротковолнового, больше 4,5 - 5 кгц пропустить не может. Уже одно это не дает возможности получить с приемника хорошую запись. К этому добавляется то, что качество записи сильно страдает из-за наличия радиопомех. Поэтому проведенный короткий обзор показывает, что уверенно для записи можно рекомендовать только диапазон ультракоротких волн. Изредка, пользуясь хорошим распространением на очень большие расстояния, удается сделать хорошую и интересную запись на коротких волнах.

Известную помощь в борьбе с радиопомехами на средних и длинных волнах может оказать магнитная антенна, которая имеется во всех современных радиоприемниках и которой, к сожалению, радиослушатели редко умеют пользоваться. Обычно радиопомехи идут с одного определенного направления. Магнитная же антенна характеризуется направленным действием. Поэтому, подбирая положение (поворот) этой антенны, т. е. манипулируя ручкой «Магнитная антенна», можно попытаться подобрать наилучшие условия приема. Практически можно выбрать только один из двух путей: расположить эту антенну по максимуму громкости приема или по минимуму действия помех. Правильным будет последнее, так как ослабление громкости приема можно всегда компенсировать увеличением усиления в приемнике или магнитофоне.

Когда напряжение на магнитофон подается после усилителя низкой частоты приемника, уровень записи можно регулировать двумя ручками: ручкой «Громкость» приемника и ручкой регулятора уровня в магнитофоне. Если уровень записи необходимо сохранить неизменным, то поворот на увеличение громкости одной из них должен сопровождаться поворотом в обратную сторону другой. Всегда лучше брать усиление в приемнике поменьше, в магнитофоне — побольше. При очень большом усилении в приемнике могут возникнуть искажения за счет перегрузки его усилителя, да и для окружающих запись может оказаться пыткой, поскольку в приемнике обычно не предусмотрена возможность отключения громкоговорителей. При излишне малом усилении в приемнике могут начать проявляться помехи, наведенные в соединительной линии. Поэтому на практике приходится ограничиваться некоторой средней громкостью.

Не рекомендуется вести запись с транзисторных карманных или переносных приемников. Их технические показатели почти всегда хуже, чем у приемников стационарных. Во всяком случае, если такую запись все-таки придется осуществлять, то лучше подключиться к приемнику до его оконечного усилителя.

В последние годы в продаже появилось много так называемых «магнитол», представляющих собой сочетание приемника с магнитофоном. Владельцы таких установок, естественно, чаще других осуществляют запись «с эфира», а потом жалуются на низкое качество магнитофонной части своего приобретения. Теперь, после проведенного разбора, легче понять, что в основе большинства подобных жалоб лежит просто незнание особенностей и технических показателей приемников.

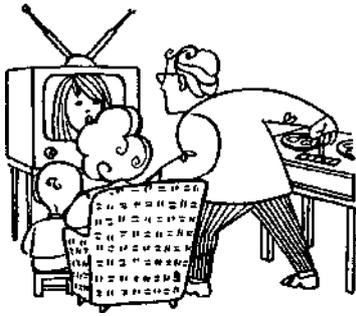
Иногда удается довольно хорошо записать с переносного приемника танцевальную музыку, находясь за городом, вдали от источников промышленных радиопомех.

Порядок операций при записи с приемника не отличается существенно от того, который рассматривался применительно к записи с трансляционной сети. Только, пожалуй, «охота» за интересными передачами усложняется из-за обилия программ, причем программа иногородних радиостанций обычно неизвестна. Приходится действовать более оперативно и держать магнитофон наготове все то время, когда есть возможность заниматься записью.

При записи с приемника довольно часто приходится «вклиниваться» в середину концерта. Делать это следует так, как разбиралось на стр. 77, манипулируя регулятором уровня записи.



В заключение примите добрый совет автора: если вы предполагаете часто вести записи с приемника, начните с того, что приспособьте к приемнику контрольные телефонные трубки и выключатель громкоговорителя. Этим вы сэкономите покой близких и соседей.



Пора приниматься за телевизор.

Телевизор является в определенной степени радиоприемником, и в этом отношении запись с него мало чем отличается от записи с обычного приемника. Это справедливо при выборе точек включения и с точки зрения регулировки громкости, а также недопустимости записи посредством микрофона.

Отличием, пожалуй, является только одно обстоятельство. Дело в том, что ручка настройки телевизора (размещается в большинстве случаев на ПТК) настраивает его одновременно и по каналу изображения, и по каналу звука. Если телевизор хоть немного расстроен, то при нормальной картинке звук идет с некоторыми искажениями и фоном, а когда ручкой настройки удастся добиться исчезновения фона и высокого качества звука, качество изображения становится хуже и иногда даже происходит нарушение синхронизации. Собираясь вести запись на магнитофон, мы должны сосредоточить свое внимание на звуке и постараться добиться самого высокого его качества, хотя бы и ценой известных потерь в качестве изображения. Если ваши близкие собрались в это же время смотреть передачу, то ваше пренебрежение к качеству изображения может послужить причиной семейных неурядиц. Взвесьте заранее, стоит ли запись того, чтобы идти ради нее на домашний конфликт. Поэтому, обнаружив подобную расстройку телевизора, заранее пригласите специалиста по ремонту телевизора.

Как-то так получается, что конструкторы, разрабатывающие телевизоры, основное внимание обращают на канал изображения, а канал звука, особенно акустическая система, имеют недостаточно высокие показатели, несмотря на то, что частотная модуляция и ультракороткие волны, используемые для передачи звука в телевидении, в принципе, позволяют получить очень высокое качество. Поэтому запись звукового сопровождения телевизионной передачи получается лучше всего, если снимать напряжение в телевизоре непосредственно с выхода детектора звукового канала. В некоторых моделях телевизоров для этого можно присоединиться к гнездам «Звукосниматель», в других имеется специальный линейный выход.

Прежде чем приниматься за ответственные записи с телевизора, попрактикуйтесь, записывая любые концерты и каждый раз тщательно анализируя полученные результаты во время прослушивания записи. Очень скоро вы обнаружите, что звукооператоры телевизионной студии работают не так тщательно, как их коллеги на радиовещании. Телезрители этого обычно не замечают, так как их внимание сосредоточено на изображении. Бытовой магнитофон, доступный массовому потребителю, пока не дает возможности записывать изображение, он еще выступает в роли «Великого слепого», но, как всякий слепой, имеет изощренный слух. При прослушивании записи вы часто можете услышать скрип декораций, шуршание одежды и иногда даже переговоры вспомогательного персонала.

Приготовьтесь к тому, что при записи с телевизора вы ничего не увидите. Желая одновременно и записывать и смотреть передачу, вы рискуете безнадежно испортить запись, порвать магнитную ленту или повредить магнитофон.

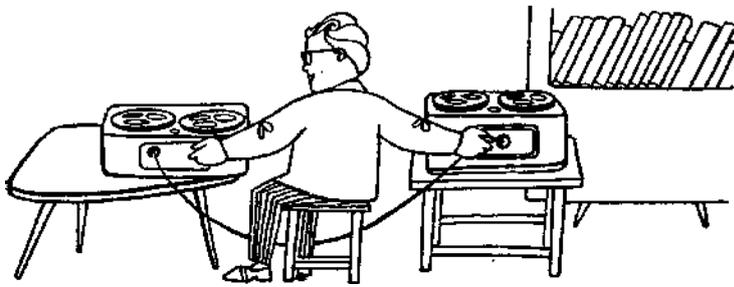
Возможно, что во время записи ваши близкие захотят смотреть транслируемую телевизионную программу. Заранее позаботьтесь об удобном расположении магнитофона и о местном его освещении. Это освещение должно обеспечивать беспрепятственную работу по обслуживанию магнитофона и одновременно не засвечивать телевизионный экран, а также «не бить» в глаза зрителям. Манипулировать магнитофоном при плохом освещении не рекомендуется. В темноте вы можете порвать или спустить на пол магнитную ленту, сесть на резервную катушку, нажать не ту кнопку.

Последнее о телевизорах. Проверьте, не имеет ли телевизор, с которого вы собрались вести запись, бестрансформаторного питания. Если у него именно такое питание, прочтите еще раз текст на стр. 96.

И еще одно. Если запись ведется в позднее время, а члены вашей семьи хотят спать, постарайтесь применять такую схему, чтобы звуковое сопровождение было тихим или совсем выключено.

Один + один

В практике любителей магнитной записи очень часто встречается необходимость осуществлять перезапись с одного магнитофона на другой.



Владельцы фонотек таким способом приводят в порядок свои записи, перенося их с одних магнитных лент на другие. Такая перезапись нужна и для обмена записями с другими владельцами фонотек, а также для ряда других целей.

Для перезаписывания нужно располагать, по крайней мере, двумя магнитофонами. Правда, изобретательные радиолюбители ухитряются осуществлять перезапись и на одном магнитофоне (см., например, журнал «Радио», № 5, 1965 г., стр. 35 — 37), а в профессиональной литературе описывается так называемый способ «контактного копирования», когда вообще не требуется магнитофона и запись с одной ленты копируется на другую при протягивании двух плотно сжатых лент — оригинала и копии — через катушку, питаемую переменным током.

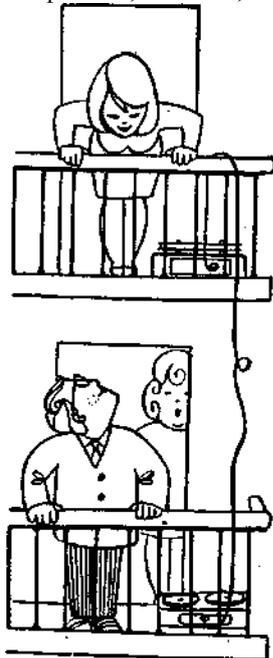
Два магнитофона! Легко сказать! Редко кто может позволить себе роскошь иметь два столь дорогих прибора, причем один из них, наверняка, будет использоваться только несколько дней в году.

Затруднения, связанные с необходимостью иметь под руками второй магнитофон, можно преодолеть несколькими способами.

Автор, конечно, не решается предложить в качестве одного из способов различные формы вымогательства у родственников и знакомых («Купите мне на день рождения» или «Подарите мне в связи с женитьбой» и т. п.). Здесь имеются в виду совсем иные пути.

Те из любителей магнитной записи, которые располагают свободным временем, а также имеют склонность и способности к рукоделию, могут, используя старые магнитофоны или приобретая в магазинах радиодеталей отдельные узлы, собрать себе дополнительный аппарат, содержащий только лентопротяжной механизм, воспроизводящую головку и предварительный усилитель воспроизведения. Желательно, чтобы такой аппарат мог обеспечить протягивание магнитной ленты с тремя скоростями: 19,05; 9,5; 4,6 см/сек — и допускал установку катушек вплоть до № 18. В таком случае любая из лент, полученных для перезаписывания, может быть использована вне зависимости от технических данных вашего основного магнитофона. Другой, гораздо менее трудоемкий, путь состоит в привлечении к перезаписи соседа, знакомого или друга, владеющего хорошим исправным магнитофоном. Подобные содружества, основанные на взаимной помощи, образуются очень часто и оказываются полезными обеим сторонам.

Хорошо, если владелец другого магнитофона не только предоставит его вам, но и сам примет участие в перезаписи в роли второго оператора. Ведь каждый магнитофон отличается индивидуальными особенностями, которые мало знать, но к которым нужно привыкнуть. То, над чем вы должны задуматься, пусть хоть на несколько секунд, владелец другого магнитофона сделает почти автоматически. Помимо этого, управляться с двумя магнитофонами, конечно, легче вдвоем.



Если владелец другого магнитофона не сможет вам помочь, приспособьте на роль второго оператора кого-либо из членов вашей семьи или другого знакомого, только не забудьте достаточно подробно проинструктировать

их, если они не имеют необходимого опыта в обращении с магнитофоном.

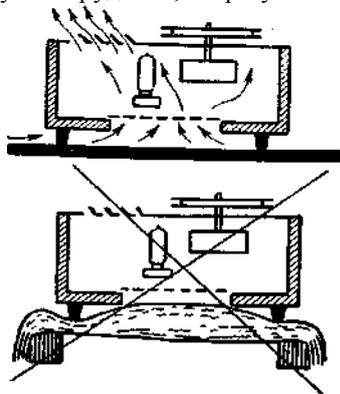
Имеется еще один выход — взять второй магнитофон на пункте проката, которые имеются во многих городах. На этих пунктах за довольно скромную плату можно получить на один-два дня проигрыватель, кинопроектор или магнитофон. Правда, не все клиенты ателье проката добросовестно относятся к вещам, взятым на прокат, а персонал ателье далеко не всегда вовремя обнаруживает мелкий дефект, возникший во время эксплуатации. Поэтому всегда есть смысл полагаться только на собственную внимательность и самым тщательным образом проверить исправность магнитофона, который вы собираетесь взять напрокат.

Но вот, наконец, в вашем распоряжении оказалось два магнитофона. При перезаписывании с одного магнитофона на другой, как и при записи с приемника, нельзя пользоваться микрофоном, тем более, что механизмы двух магнитофонов всегда создают заметный шум, а звук громкого щелканья клавиш и переключателей или скрип плохо смазанной детали и «шарканье» магнитной ленты о щечку катушки вряд ли служат украшением фонограммы [Фонограммой называют магнитную ленту с содержащейся на ней записью звука.].

Начинать приходится с установки магнитофонов. Их нужно поместить рядом или, если работают два оператора - «спина к спине», на таком расстоянии, чтобы, с одной стороны, можно было осуществить их взаимное соединение, не наращивая шнура, а с другой, чтобы не мешать друг другу. Лучше поставить их на разные столы или стулья, так как если магнитофоны размещены на одном предмете, то вибрация, создаваемая одним, может вызвать микрофонный эффект в другом (т. е. создание звука за счет колебаний электродов ламп).

Если предстоит длительная работа, то удобнее будет установить магнитофоны невысоко, чтобы операторы могли производить манипуляции со всеми органами управления сидя.

Однако, ставя магнитофоны на стулья, не забывайте о вентиляции, которая почти во всех магнитофонах осуществляется воздухом, проникающим в ящик снизу. В магнитофоне, стоящем на мягком стуле, поступление воздуха затруднено, а в результате этого быстро наступает перегрев.



Взаимное соединение магнитофонов осуществляется обычным соединительным шнуром, концы которого включаются соответственно инструкциям к этим магнитофонам. Так как в каждом магнитофоне можно подключаться, как правило, к нескольким точкам схемы, то выбирать эти точки нужно таким образом, чтобы удовлетворялись определенные требования, рассмотренные на стр. 92.

а) Передавать по соединительному проводу сигнал достаточно сильный, чтобы помехи от наводок на провода оказались неизмеримо слабее, т. е. брать сигнал с такого выхода, который дает напряжение в несколько вольт.

б) У магнитофона, работающего в режиме воспроизведения, для сведения к минимуму искажений брать сигнал из таких точек канала усиления, которые находятся до оконечного усилителя.

в) Следить по индикатору магнитофона, работающего в режиме записи, чтобы при самых громких звуках не происходило перегрузки.

В магнитофонах, так же как и в приемниках, предусматривают линейный выход, который обеспечивает сигнал с минимальными искажениями. Так как эта точка схемы находится до оконечного усилителя, а регулятор громкости находится, как правило, именно в этом усилителе, то уровень сигнала с линейного выхода не регулируется и вся регулировка записи осуществляется только одним регулятором уровня магнитофона, находящегося в режиме записи.

Нужно не забывать, что в магнитофоне, воспроизводящем фонограмму, в усилителе воспроизведения имеется регулятор (или регуляторы) тембра. Изменение тембра, оправданное при воспроизведении на громкоговоритель, может вредно сказаться на записываемой фонограмме. Поэтому ручку регулятора тембра нужно устанавливать не по звуку громкоговорителя, используемого для слухового контроля, а по результатам нескольких проб с последующим прослушиванием переписанной фонограммы.

Иногда исходная фонограмма оказывается записанной с шипеньем или свистом. В процессе перезаписи можно попытаться ослабить этот дефект, используя регулятор тембра воспроизводящего магнитофона (тогда сигнал нужно брать с его выхода) или включая параллельно соединительному шнуру конденсатор, величина которого подбирается по слуху (0,05-3 мкф). Правда, при этом будут «зарезаны» самые высокие частоты, но часто имеет смысл пожертвовать качеством звучания ради устранения указанного недостатка фонограммы.

Естественно, что оба магнитофона должны быть в полной исправности. Если хотя бы у одного из них

наблюдается детонация («плавание» звука), то работа становится бессмысленной: запись получится дефектной вне зависимости от того, в каком из магнитофонов наблюдается эта неисправность.

Лицам, имеющим мало знаний в области электротехники, следует еще раз напомнить о необходимости соблюдать правила безопасности, касающиеся включения нескольких потребителей (в данном случае — двух магнитофонов и, возможно, настольной лампы) в одну штепсельную розетку (см. стр. 72).

Пора, однако, приступить к перезаписи. Сначала нужно отрегулировать уровень записи. Заправляем ленты в оба магнитофона, включаем их питание и, дав лампам прогреться, пускаем ленту на первом магнитофоне (воспроизведения), а затем и на втором (записи). Теперь, установив на первом магнитофоне ручку регулятора громкости в среднее положение, регулируем уровень записи на втором таким образом, чтобы его индикатор уровня не показывал перегрузки при максимальных громкостях.

Теперь нужно провести пробную перезапись, убедиться, что она идет без искажений, перегрузок и, с другой стороны, достаточно громко.

Только после этого можно перейти к основной, так сказать чистой, перезаписи, вернув, конечно, ленты на обоих магнитофонах в исходное положение.

Порядок работы рекомендуется установить следующий. Сначала включаем движение магнитной ленты на первом магнитофоне и, дождавшись, когда подойдет нужное место ленты, пускаем ленту на втором магнитофоне. Если имеется второй оператор, то ему подают команду на включение второго магнитофона. Чаще, однако, помощника ставят на первый магнитофон, а вторым управляют сами. Это позволяет более точно выбрать момент включения.

В конце звучания перезаписываемой фонограммы нужно, дождавшись соответствующего момента, сначала остановить движение ленты второго магнитофона, а затем уже первого.

Если с одной ленты на другую перезаписываются подряд все записи, то время от времени нужно поглядывать на индикатор уровня второго магнитофона: не изменился ли уровень записи. Ведь на ленте, с которой производится перезапись, уровень записи различных произведений может оказаться разным, а величина уровня записи на втором магнитофоне была установлена по первому произведению и, возможно, по ходу записи ее потребуется подкорректировать. Делать такую корректировку нужно осторожно и очень плавно, чтобы потом на слух не было заметно, что производилось изменение уровня. Можно, конечно, и для каждого произведения производить установку уровня, как это делалось для первого, но это потребует втрое, а то и вчетверо больше времени.

Как и при всех иных видах записи, при перезаписи нужно не забывать делать соответствующие пометки в своем каталоге, записывая время звучания, авторов и исполнителей произведения, показания счетчика метража.

Наличие двух магнитофонов дает возможность осуществлять *упорядочение* записей и составлять *звуковые монтажи*.

Упорядочением записей будем называть процесс, в результате которого изменяется порядок их следования или эти записи переносятся с одной ленты на разные или, наоборот, с разных на одну. Это изменение порядка осуществляется при перезаписывании. Магнитную ленту с неупорядоченными записями воспроизводят не подряд, а выбирая отдельные произведения в требуемой последовательности и записывая их в новом порядке на другую магнитную ленту.



Упорядочение обычно делается ради систематизации: например, преследуется цель свести на одну ленту записи одного исполнителя, одного автора, одного жанра.

Иначе обстоит дело со звуковым монтажом. Слово «монтаж» означает соединение в единое целое отдельных частей, деталей, компонентов. Термин «звуковой монтаж» употребляется работниками искусств (звукооператорами, звукорежиссерами и т. п.) и имеет более широкий смысл.

Звуковой монтаж — это соединение встык или со взаимным перекрытием во времени различных записей в целях получения целостного художественного произведения, например, инсценированного рассказа, звукового репортажа, звукового ряда художественного кинофильма и т. д.

Звуковые монтажи получают перенесением на одну ленту кусков музыкальных, речевых и шумовых записей, причем часто эти исходные записи воспроизводят одновременно, «накладывая», например, на музыку речь или шумы.

Упорядочение записей желательно вести на магнитофонах, имеющих одинаковые скорости транспортировки ленты. В этом случае оказывается, что в результате всего только одного перезаписывания получается лента с упорядоченным расположением произведений, записанных на той же скорости, что и на исходной ленте.

Иначе получится, если магнитофоны рассчитаны на разные скорости. Рассмотрим такой конкретный пример. Вы решили упорядочить свои записи, сделанные на магнитофоне «Нота» при скорости движения магнитной ленты 9,53 см/сек, используя для этого второй магнитофон, допустим «Днепр-10», со скоростью 19,05 см/сек.

Свои записи на втором магнитофоне вы воспроизводить не можете из-за разницы в скоростях. Значит, воспроизведение обязательно должно осуществляться на «Ноте». Перезапись с «Ноты» на «Днепр» будет сделана на скорости 19,05 см/сек, и вам нет смысла хранить такую ленту в своей фонотеке, так как вы не сможете ее воспроизводить на своем «Ноте». Значит, вы вынуждены еще раз, теперь уже второй, перезаписать упорядоченную ленту со скорости 19,05 см/сек на скорость 9,53 см/сек. Между тем уже указывалось, что каждое дополнительное перезаписывание плохо сказывается на качестве фонограммы, искажения и детонация в ней возрастают. Таким образом, упорядочение записей при разных скоростях движения ленты происходит хуже, чем при одинаковых.

Попутно имеет смысл указать на одно заблуждение, свойственное тем, кто плохо разбирается в принципах звукозаписи. Речь идет о попытках осуществлять «ускоренную» перезапись на скорости, превышающей ту, при которой была записана фонограмма. При этом рассуждают, к примеру, так: «Фонограмму, записанную на скорости v , я буду воспроизводить со скоростью $2v$ и записывать тоже при скорости $2v$. Если потом эту новую фонограмму воспроизвести при скорости v , то звук будет нормальным, но зато время перезаписи удастся сократить вдвое».

Перезапись, действительно, происходит быстрее, но какой плачевный при этом получается результат! «Ускоренное» воспроизведение фонограммы приводит к удвоению частот всех записанных звуковых сигналов. Если, к примеру, максимальная частота составляла 10 тыс. *ц*, то при ускоренном воспроизведении она превратится в 20 тыс. *ц*, а такую высокую частоту ни один из современных бытовых магнитофонов не в состоянии пропустить; в результате верхние частоты будут «зарезаны» и при воспроизведении будет создаваться впечатление, что лента плохо прижата к воспроизводящей головке и в звуке отсутствует вся верхняя часть спектра частот.

Упорядочение записей можно осуществлять не только перезаписыванием, но также и разрезанием ленты на куски и склеиванием их в новой последовательности. Именно так поступают в профессиональной звукозаписи. В этом случае ленту с записями прослушивают и, останавливая в нужных местах, разрезают на куски, которые затем склеивают в требуемом порядке. Если необходимо, то попутно укорачивают или вообще исключают отдельные части фонограммы.

В любительской записи таким приемом по многим причинам почти не пользуются. Начнем с того, что почти во всех современных бытовых магнитофонах в целях экономии магнитной ленты применяют две и даже четыре дорожки записи. Разрезая ленту на куски в соответствии с записями на одной дорожке, мы тем самым приводим в негодность запись, сделанную по другой (или другим) дорожке.

Поэтому в расчете на упорядочение путем разрезания и склейки ленты приходится записывать звук только по одной дорожке.

Вторым обстоятельством, препятствующим использованию этого метода, является то, что в любительской практике всегда жалко портить ленту склейками, которые на малых скоростях прослушиваются как дефекты звучания. Правда, изредка, готовя, например, ленту для озвучивания кинофильма, на который затрачено много труда и который предназначен для ответственного конкурса, можно и поступиться расходами на магнитную ленту. Учитывая, однако, что склейки меньше заметны на слух на большой скорости, такой монтаж лучше проделать с фонограммой, рассчитанной на скорость 19,05 см/сек.

Упорядочение с разрезанием ленты нехорошо и тем, что повреждается исходная фонограмма и при неудачном монтаже приходится создавать ее заново, если это вообще возможно.

В профессиональной звукозаписи, осуществляемой при относительно большой скорости, даже короткий звук занимает на ленте сравнительно большой отрезок. Благодаря этому его легко удалить, не повреждая остальной фонограммы.

Приведу пример. На моих глазах в профессиональной студии диктор, читая текст, нечаянно задел карандашом, который держал в руке, микрофон. При прослушивании фонограммы этот звук прослушивался как короткий и сильный выстрел. Я ожидал, что диктора заставят заново прочесть конец текста, однако оператор звукозаписи быстро «поймал» участок ленты с «выстрелом», протягивая вручную ленту перед головками, и выхватил из нее, пользуясь ножницами и клеем, кусочек не длиннее двух сантиметров. «Выстрел» бесследно исчез из передачи.

Звуковой монтаж в простейшей форме по технике осуществления мало чем отличается от упорядочения записей.

К примеру, для получения радиогазеты может потребоваться смонтировать следующий звуковой ряд:

- 1) «Музыкальная обложка». Некоторое инструментальное произведение, часто традиционное (вспомните мелодию «Широка страна моя родная», с которой начинаются передачи советского радио).
- 2) Текст обложки: «Слушайте (или «Начинаем») передачу нашей радиогазеты».
- 3) Календарь: «Сегодня 28 июня. До конца квартала осталось два дня».
- 4) Текст первого сообщения: «Вчера четвертый участок закончил бетонные работы. Первое место на укладке бетона заняла бригада Краснова. Слушайте репортаж с четвертого участка...».
- 5) Репортаж (шум стройки, потом запись беседы с бригадиром) .
- 6) Музыкальная пауза и т. д.

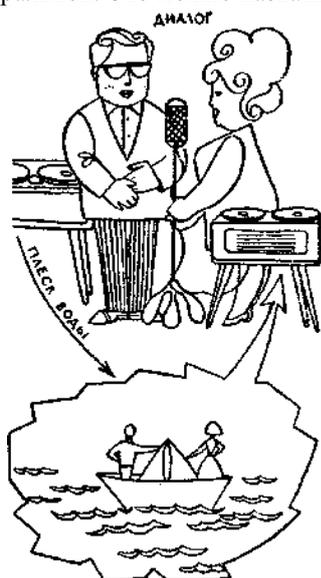
Как видно из приведенного примера, при монтаже приходится сводить на одну ленту и музыкальные и речевые записи. Речевые передачи обычно готовят заранее. Это делают по двум основным причинам. Во-первых, лица, участвующие в передаче, могут посвятить ей удобное для себя время и не быть связанными с фактическим

временем передачи. Во-вторых, каждый диктор, чтец, особенно неопытный, может сбиться или оговориться. Если его речь предварительно записывается и транслируется уже в записи, то при наличии таких огрехов всегда можно стереть неудачную запись и сделать ее заново.

Мы рассмотрели простейший случай, когда в монтаже отдельные части независимы и следуют одна за другой. Однако при составлении монтажа довольно часто требуется, чтобы отдельные записи перекрывали одна другую или даже «накладывались», т. е. звучали впоследствии одновременно.

Пусть, например, нужно записать диалог, происходящий в лодке, т. е. идущий под аккомпанемент плеска воды. Конечно, можно было бы записать это «на натуре», т. е. в настоящей лодке, качающейся на воде. Но так почти никогда не делают. Звук плещущейся воды получают от воды в ванне, в тазу или даже в стакане, располагая поблизости от них микрофон. Речь записывают отдельно, а затем записи совмещают на одной ленте.

Это совмещение можно осуществлять так. Запись плеска воды воспроизводят на одном магнитофоне через его громкоговоритель. Поблизости от магнитофона располагаются «артисты», читающие диалог, и микрофон другого магнитофона. Если правильно подобрать громкость воспроизведения у первого магнитофона, а также удачно расположить микрофон и исполнителей, то запись на втором магнитофоне получится достаточно натуральной. Это можно назвать наложением акустическим путем.



Подобная идея была использована одним предприимчивым содержателем ресторана в Западной Германии. Как сообщали газеты, он установил в телефонной будке, из которой его подгулявшие посетители звонили себе домой, магнитофон с записью шума учреждения. Во время телефонного разговора у незадачливых жен создавалась полная иллюзия, что их мужья задержались на работе и изнывают среди деловых разговоров и стука пишущих машинок.

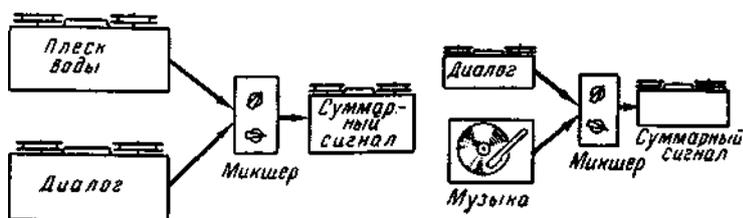
При художественной записи в домашних условиях такой монтаж получается не очень хорошим. Сказывается и плохая акустика помещения, и посторонние шумы при записи, и несовершенство громкоговорителя первого магнитофона.

Гораздо лучшим монтаж получается, если наложение звуков осуществлять чисто электрическим путем. Один из приемов требует наличия трех магнитофонов. Если же один из исходных звуков записан на грампластинке, то вместо одного из магнитофонов используется проигрыватель пластинок.

Начнем с трехмагнитофонного способа. Сначала запишем на одном магнитофоне плеск воды, а на другом — диалог. Затем переведем эти два магнитофона в режим воспроизведения, отматываем на них ленты в исходное положение и соединим выходы этих магнитофонов со входом третьего, работающего в режиме записи. Теперь останется начать движение ленты на всех трех магнитофонах одновременно и записать суммарный сигнал.



При этом возникает сразу две новые проблемы: как два сигнала подать на один вход третьего магнитофона и как, строго в одно и то же время, пустить в ход обе исходные фонограммы.



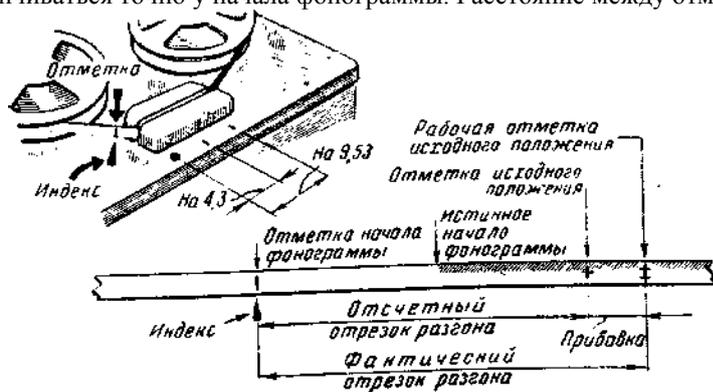
Относительно решения первой проблемы разговор пойдет дальше, на стр. 149. Пока скажем только, что такое сложение сигналов производят с помощью устройства, называемого микшером.

Вторая проблема не требует специальных технических средств и решается чисто тактическим путем, однако в этом нужно разобраться подробнее. Начало движения магнитной ленты в магнитофоне происходит немгновенно. Для того чтобы лента приобрела нормальную скорость, требуется некоторый интервал времени, который зависит от конструкции магнитофона и от величины этой скорости. Чем больше скорость, тем, как правило, больше времени нужно на разгон. В профессиональных магнитофонах, работающих на больших скоростях, это время составляет около 1 сек. Для дальнейших рассуждений удобнее пользоваться понятием не времени, а отрезка разгона.

Проведем такой эксперимент. Запишем на ленту какой-либо начинающийся внезапно монотонный звук, например свист. Теперь, включив магнитофон в режим воспроизведения, найдем начало записи. Для этого будем протягивать ленту вручную перед магнитной головкой, пока не появится звук (низкое басовое рычание). Двигая ленту вперед и назад, найдем точное положение начала.

Чтобы заметить себе это положение, поставим в подходящем месте на панели магнитофона карандашную черту (индекс) и такую же карандашную черточку на ленте (отметку) с таким расчетом, чтобы при найденном положении ленты эти черточки точно совпали.

Теперь отмотаем ленту немного назад и, заметив это положение новой карандашной отметкой на ленте, например крестиком, пустим магнитофон и попытаемся обнаружить сразу ли возникает ровный тон или он начинается с более низкого звука, который через непродолжительный интервал времени повышается до нормального тона. Если повышения тона обнаружить не удастся, значит, мы взяли расстояние между отметками излишне большим. Уменьшим это расстояние, переместив первую отметку немного левее, и повторим пуск. Будем повторять такие пробы, пока не найдем правильного положения правой отметки, при котором разгон ленты будет заканчиваться точно у начала фонограммы. Расстояние между отметками и будет отрезком разгона.



Наши органы чувств недостаточно совершенны. Психологи считают, что ощущения запаздывают по отношению к вызвавшей их причине примерно на 0,1 сек. Чтобы компенсировать эту ошибку, сделаем небольшую прибавку к отрезку разгона, найденному в этих экспериментах. Эта прибавка впоследствии гарантирует нас от того, чтобы, услышав команду и «переработав» ее в нажатие клавиши (а на это и уйдет примерно 0,1 сек), мы все же предоставили ленте возможность достигнуть нормальной скорости.

Величину этой прибавки возьмем, в зависимости от нормальной скорости транспортировки, следующей:

Скорость, см/сек	19,06	9,53	4,76
Величина прибавки, см	2,0	1,0	0,5

Найденную величину, вместе с прибавкой, и будем в дальнейшем считать отрезком разгона. Зная его и точное место начала фонограммы, мы можем так установить ленту в исходное положение, что начало фонограммы не будет искажено вследствие нарастания и установления скорости и, с другой стороны, время, протекающее между пуском движения ленты и началом звучания, будет минимальным. Величину отрезка разгона имеет смысл нанести где-либо в подходящем месте на панели магнитофона, аккуратно поставив нитрокраской две точки.

Теперь мы подготовлены для согласованного пуска магнитофонов. Найдем на лентах начала тех записей, которые нам требуется совместить. Поставим отметки начала на лентах правее на величину соответствующих отрезков разгона. Поставим в обоих магнитофонах ленты на правые отметки. Теперь остается по команде пустить

одновременно магнитофоны. Можно быть уверенным, что начала записей достаточно точно совпадут.

Конечно, далеко не всегда требуется обеспечить столь точное совмещение. Например, в приведенном выше случае с диалогом в лодке можно начать с воспроизведения записи только плеска воды, а потом, спустя некоторое время, начать запись диалога.

В практике составления монтажей иногда приходится включать исходные фонограммы со вполне определенной разницей во времени, например в такой сцене, когда во время диалога один из собеседников роняет и разбивает груды тарелок. Бить тарелки в таком случае совсем не обязательно. Запись бьющейся посуды имитируют и записывают отдельно, но дальше нужно сделать так, чтобы звук бьющейся посуды раздался через вполне определенный интервал после начала диалога. Диалог и грохот посуды записывают порознь, но грохот посуды нужно записать так, чтобы перед этой записью был достаточно большой участок ленты без записи. Далее нужно, прослушивая диалог, по секундомеру измерить время, протекающее от начала диалога до момента, когда должен раздаться грохот. После этого на магнитофоне с записью боя посуды методом проб нужно найти отметку на ленте, от которой до звука разбивающейся посуды проходит именно такой интервал времени. Теперь остается на одном магнитофоне (с диалогом) поставить ленту на отметку отрезка разгона, на другом (с грохотом посуды) поставить ленту на найденную отметку и пустить ленты одновременно. Почти с первой же попытки грохот разбиваемой посуды попадает на свое место в смонтированной фонограмме.

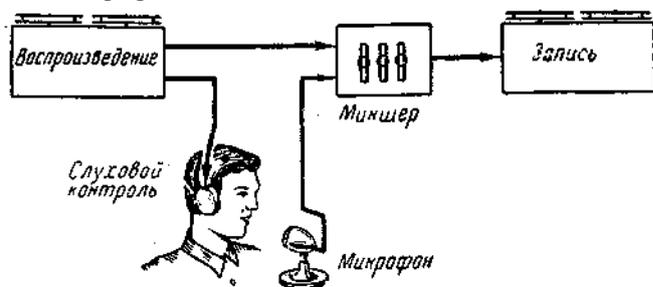
Отметку на ленте можно найти и чисто расчетным путем, поскольку известно, какой отрезок ленты протягивается за 1 сек.

Выше говорилось, что в отдельных случаях третий магнитофон можно заменить проигрывателем. В этом случае известную трудность может составить согласованный пуск проигрывателя и магнитофона, работающего в режиме воспроизведения, так как на пластинке практически невозможно точно найти начало отрезка разгона. Подобный способ применяют в тех случаях, когда не требуется точного совмещения монтируемых записей, например, когда с грампластинки получают музыкальный «фон» к дикторскому тексту. Если же совмещение все же нужно, то сначала пускают проигрыватель и, прослушивая его звук на контрольном выходе магнитофона, работающего в режиме записи, в соответствующий момент пускают магнитофон, работающий в режиме воспроизведения. Естественно, что это можно осуществить только в том случае, когда исходная фонограмма, записанная на магнитофоне, должна вступать позже или, в крайнем случае, одновременно с той, которую берут с пластинки.

Если требуется обратное соотношение и звук с грампластинки должен поступить позже, то, прослушивая звук с пластинки, дожидаются нужного момента и, действуя соответствующей ручкой микшера, открывают этому сигналу путь на смонтированную фонограмму.

Существуют приемы монтажа музыкальных записей с дикторским текстом, репликами и т. п. звуками, пришедшие из звукового кино и известные под названием «запись под фонограмму». Общая идея таких приемов основывается на том, что диктор или артист имеет возможность в широких пределах менять темп речи, варьировать паузы, прилаживаясь к предварительно записанной фонограмме.

Фактически способ монтажа с наложением акустическим путем, рассмотренный на стр. 112, представляет собой запись под фонограмму. На практике поступают не так, как там рассмотрено, а несколько изменяют схему включения, чтобы не пропускать сигнала фонограммы через громкоговоритель и микрофон, поскольку они вносят дополнительные искажения. В измененном виде схема включения дана на рисунке (стр. 118). Диктор прослушивает на головные телефоны фонограмму, сигнал которой поступает одновременно на микшер и дальше на запись. Сообразуясь с тем, что он слышит, диктор произносит свои реплики, которые через микрофон попадают на другой вход микшера и тоже записываются. Если телефоны на исполнителя надеть нельзя, например, когда он играет перед кинокамерой, то слуховой контроль дают через громкоговоритель, но так слабо, что он почти не влияет на микрофон.



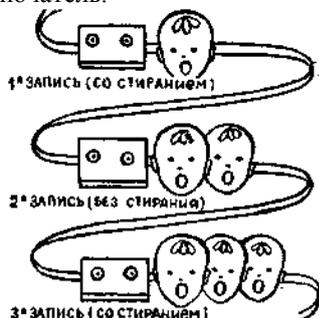
Запись под фонограмму можно использовать, например, для того, чтобы с помощью только одного исполнителя записать дуэт и даже ансамбль. В этом случае сначала обычным путем записывают исполнителя, поющего первым голосом под некоторый музыкальный аккомпанемент, а затем, используя эту запись как исходную фонограмму и применяя приведенную схему включения, заставляют исполнителя уже вторым голосом спеть втору, которую накладывают на первую запись. Естественно, что, применяя такой прием несколько раз, можно смонтировать исполнение одного и того же артиста третий и четвертый раз. Правда, при этом вследствие многократной перезаписи ее окончательный вариант получится с довольно заметными искажениями.

Двукратная запись на одну и ту же ленту может быть осуществлена и иным путем. В литературе такую запись

иногда называют трюковой.

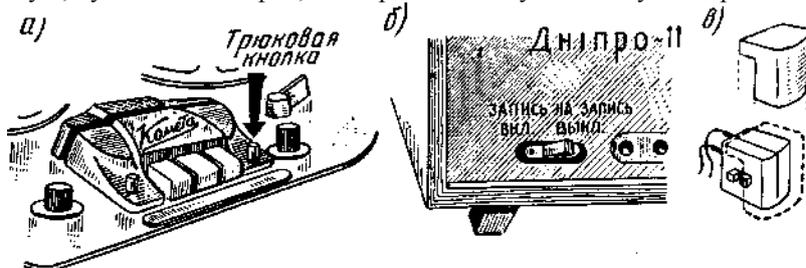
Дело в том, что во всех бытовых магнитофонах одновременно с записью происходит стирание всего того, что было записано прежде. Технически стирание обеспечивается тем, что лента перед тем, как попасть к головке записи, протягивается перед стирающей головкой.

Для того чтобы записать звук на одно и то же место ленты дважды, нужно, очевидно, сначала обычным образом произвести первую запись, а затем, перемотав магнитную ленту в исходное положение, записать на нее звук второй раз, но уже не производя стирания. В некоторых магнитофонах с этой целью предусмотрена специальная «трюковая» кнопка. При ее нажатии разрывается цепь, по которой к стирающей магнитной головке подводится ток ультразвуковой частоты. В других моделях магнитофонов для этой цели служит специальный выключатель.



Если в магнитофоне нет трюковой кнопки или выключателя, то можно поставить их самим. Однако гораздо проще получить тот же результат, если при второй записи отвести ленту от стирающей головки. С этой целью достаточно надеть на последнюю колпачок из плотного картона или любого другого немагнитного материала с таким расчетом, чтобы магнитная лента оказалась отведенной от поверхности стирающей головки в районе ее рабочего зазора примерно на 1 — 2 мм.

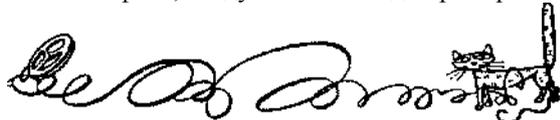
Совмещение отдельных составных частей монтажа при записи трюковым методом облегчается, если магнитофон имеет три магнитные головки, т. е. при записи имеется возможность немедленно контролировать, что фактически записалось на ленту, и по ходу записи подгонять вторую запись под первую. В большинстве магнитофонов бытового назначения применяются только две магнитные головки, причем функции записи и воспроизведения совмещены в одной из них. В таких магнитофонах соразмерить во времени первую и вторую записи можно только секундомером. Для этого каждый раз нужно ставить ленту на предварительно сделанную отметку и, пуская магнитофон, одновременно запускать секундомер.

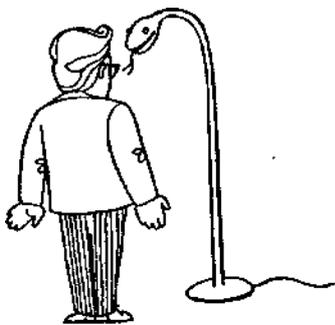


При трюковой записи важно учитывать одно обстоятельство. Нам уже известно, что к головке записи, помимо звукового сигнала, подводится также ток ультразвуковой частоты, облегчающий намагничивание рабочего слоя ленты и устраняющий искажения из-за нелинейности характеристики намагничивания ленты. При второй записи этот ток подмагничивания частично стирает первую запись. Если, к примеру, и первую и вторую записи сделать с одинаковым уровнем, то, вследствие частичного стирания, первая запись будет звучать тише второй. Степень стирания в сильной мере зависит от типа используемой магнитной ленты, а также от величины тока подмагничивания. По литературным данным магнитная лента типа 1 (а также типа С) теряет до 60% уровня первой записи, лента типа 2 (а также СН) — до 20 — 30%, лента типа 6 (а также. CR) — еще меньше. Практически это означает, что уровень первой записи нужно устанавливать соответственно больше того, который потребует в окончательном виде, но, конечно, не переходя предела, за которым возникает перегрузка.

И еще одно замечание, касающееся трюковой записи. Вторая, уже без стирания, запись накладывается на первую, и при этом, естественно, суммарная запись получается более громкой, чем любая из составляющих. Поэтому нужно заранее так подобрать уровни обеих записей, чтобы суммарное значение уровня не привело к перегрузке. Для этого придется немного повозиться с пробными записями, добиваясь, чтобы соотношение громкостей было таким, какое требуется по художественному замыслу.

Приведенные здесь данные слишком ориентировочны для того, чтобы можно было рекомендовать полагаться на них в практической работе. Для того чтобы точно оценить степень частичного стирания при трюковой записи в своем магнитофоне, следует хотя бы один раз произвести экспериментальную проверку.





МИКРОФОН ВКЛЮЧЕН

Чужими руками

Задумались ли вы, перезаписывая на магнитную ленту какую-нибудь старую граммофонную пластинку, что уже нет в живых не только исполнителя, видного артиста, но и тех, кто подставлял ему микрофон, подбирал усиление, давал команды к началу исполнения? И, возможно, вам показался бы неуклюжим тот микрофон, который некогда превращал звуки голоса этого артиста в электрические сигналы. Вы пользуетесь трудом этих неизвестных людей, безмятежно опуская иглу звукоснимателя на вращающуюся грампластинку. Когда мы подключаем магнитофон к трансляционной сети, проигрывателю, радиоприемнику или телевизору, хотим мы того или нет, мы в конечном итоге ведем запись с микрофона, только этот микрофон обслуживали не мы, а целый ряд других, неведомых нам лиц: звукооператоров, звукорежиссеров и других технических работников.

Совсем иначе обстоит дело, когда на вход магнитофона включен наш собственный микрофон. Тут уже мы сами: должны выполнять работу всех перечисленных специалистов. Мы должны, если есть возможность, самостоятельно выбрать микрофон, правильно установить и присоединить его. Нам самим приходится оценивать акустические особенности помещения и в соответствии с ними размещать исполнителей и микрофон. Мы оказываемся вынужденными руководить действиями исполнителей, отбирать «дикторов» и добиваться от них нужных интонаций; короче говоря, мы вынуждены самостоятельно находить решения для множества второстепенных проблем.

Первые же попытки записывать с микрофона убеждают в том, что это далеко не простое дело, если ставится задача получить высокое качество записи. Прежде чем удастся систематически и уверенно получать нужные результаты, придется многое понять, изучить и освоить, придется затратить много труда.

Результаты, которых можно ожидать при записи с микрофона, в значительной мере зависят от ряда не связанных друг с другом причин и, в первую очередь, от акустических особенностей помещения для записи, от технических данных и места установки микрофона.

«У меня есть дома микрофончик...»

Микрофон, входящий в комплект каждого бытового магнитофона, обычно имеет частотную характеристику и полосу пропускания недостаточно хорошие, чтобы обеспечить высококачественную запись музыкальных произведений. Причиной этого являются чисто экономические соображения: так как такой микрофон стоит дешевле и общая стоимость магнитофона получается меньше, его может приобрести более широкий круг лиц. Стоимость хорошего микрофона равна, а то и больше стоимости бытового магнитофона. Комплектуя магнитофоны дешевыми микрофонами, учитывают также и то, что в подавляющем большинстве случаев этот микрофон придется использовать не в специально оборудованной студии, а в обычной жилой квартире, акустическая обстановка которой все равно не позволяет получить высокого качества звучания; в этих условиях дорогой микрофон становится таким же излишеством, как бриллиантовые запонки на рабочем комбинезоне.

Частотная характеристика микрофона, один из важных его технических показателей, в сильной мере зависит от конструкции и тщательности изготовления. На частотной характеристике реального микрофона всегда наблюдаются отдельные подъемы и провалы, обусловленные своим происхождением резонансами деталей подвижной системы и воздушных полостей.



Тип микрофона	Рабочий диапазон частот, $гц$	Номинальное сопротивление нагрузки, $ом$	Чувствит., на частоте 1 $кгц$ $мвм? н$	Вес, $г$
МД-41	100 - 5000	500 000	30	560
МД-44	100- 8000	250	0,63	200
МД-47	100 -10 000	500 000	15	160
МД-59	50 - 15 000	250	0,63	600
МД-62	100 - 10 000	250	0,2	50

Очень часто, желая сделать частотную характеристику более равномерной, а полосу пропускания частот более широкой, свободные колебания деталей заглушают путем демпфирования (например, закладывая резиновые или поролоновые прокладки) или применяют другие меры. При этом почти неизбежно уменьшается эдс сигнала, развиваемая микрофоном.

Частотная характеристика представляет собой график, из-за этого ею не всегда удобно пользоваться. Поэтому во многих случаях частотные свойства микрофона характеризуют полосой пропускания, т. е. тем диапазоном частот, который пропускает микрофон с искажениями, не превышающими заранее установленной нормы.

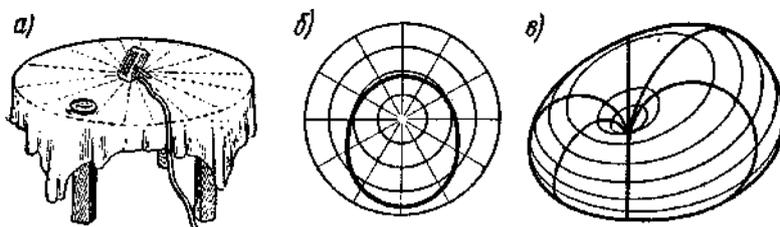
В помещенной здесь таблице указаны полосы пропускания и другие технические характеристики микрофонов отечественного производства, применяемых для записи в бытовых магнитофонах.

Для любительской звукозаписи известное значение имеет и чувствительность микрофона, т. е. величина напряжения в милливольтгах, которое он развивает на выходе под влиянием звукового давления в один ньютон на квадратный метр. Микрофонный вход большинства бытовых магнитофонов рассчитан на напряжение 3 — 5 мв, т. е. практически на МД-41 или МД-47. Все другие микрофоны имеют недостаточную чувствительность, и для использования их в бытовых магнитофонах приходится применять дополнительный (микрофонный) усилитель либо микрофонный трансформатор.

Соотношение между числом витков первичной и вторичной обмоток в микрофонных трансформаторах обычно равно 15 — 20, а сами трансформаторы должны быть тщательно экранированы. Экран трансформатора делают из стали и часто выполняют его многослойным. Самодельное изготовление хорошего микрофонного трансформатора связано с большими трудностями.

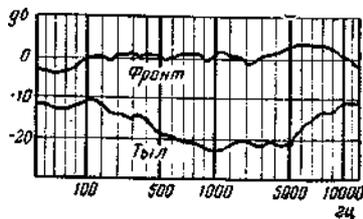
Важной характеристикой микрофона является его направленность. Каждый микрофон имеет чувствительность, неодинаковую для звуков, приходящих с разных направлений.

Можно проделать такой опыт. Посреди большой комнаты поставим стол, накроем его вместо скатерти толстым одеялом или куском войлока и в центре стола поставим микрофон. Затем возьмем громко тикающие часы и будем ставить эти часы с разных сторон микрофона все время на одном и том же расстоянии от него. Будем каждый раз измерять напряжение на выходе усилителя, к которому подключен микрофон, и по результатам построим график направленности микрофона. Для этого будем по каждому радиусу откладывать в масштабе величину напряжения, измеренного в ходе опыта. Таким образом строится график только в одной плоскости. Исчерпывающее же представление о направленных свойствах микрофона может дать только пространственная характеристика направленности, получить которую достаточно сложно.



Следует признаться, что практически указанным выше способом истинную характеристику снять нельзя. В комнате звук многократно отражается от стен и будет попадать в микрофон одновременно со многих направлений. Доска стола, несмотря на защиту мягким материалом, является проводником звука, и это тоже скажется на измерениях. Наконец, пожалуй, главное. Контролируя напряжение стрелочным измерительным прибором, мы не в состоянии различить, какая часть этого напряжения обязана своим происхождением звуку, используемому для измерений, а какая — посторонним шумам, всегда имеющимся в комнате в большом количестве. Однако, используя этот же принцип, но в специально заглушенном помещении, и подвесив микрофон на упругой нити, можно получить совершенно точные данные о степени и характеристике его направленности.

Обычные микрофоны обладают слабо выраженной направленностью и для звуков, идущих «со спины», развивают эдс всего на 30 — 50% меньше, чем для звуков, попадающих к микрофону «с лица». Эта разница зависит также и от высоты тона, на котором осуществляется измерение. Однако всегда на низких тонах направленность выражена меньше, чем на более высоких: ведь низкие тона соответствуют более длинным волнам, которые лучше огибают небольшие по размерам препятствия, в том числе и такое, как корпус микрофона.



Во многих случаях применения микрофона отсутствие направленных свойств является его отрицательным качеством: обычно записывают звук только от одного источника, например голос одного диктора или одной певицы. Если при этом микрофон из-за отсутствия направленности будет воспринимать звуки также и с других направлений, то это сильно ухудшит запись, так как в нее будут подмешиваться шумы, отражения от стен и другие помехи.

Первые же самостоятельные записи с микрофона очень скоро заставят вас пожалеть, что вы не располагаете остронаправленным микрофоном. Выше уже упоминалось, что в обычных условиях наш мозг услужливо выбирает из множества звуков, попадающих в уши, только те, на которых мы концентрируем свое внимание. Микрофон же с полнейшим равнодушием переносит на ленту любую помеху и столь же тщательно, как и нужный нам звук.

Существуют специальные направленные микрофоны, чувствительность которых значительно уменьшается, если источник звука отклоняется от осевой линии микрофона. В основном это сдвоенные конструкции, в общем корпусе которых на некотором расстоянии один от другого размещены два микрофона, соединенные между собой электрически. Так, сделан, например, микрофон типа МДО-1.



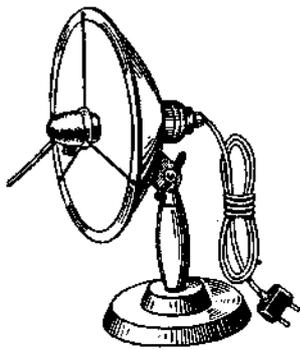
В ГЛУХОМ СЕКТОРЕ

Если мешающий звук идет только с одного определенного направления, то достаточно направить туда «глухой сектор» чувствительности микрофона и помеха будет полностью или хотя бы в значительной мере ослаблена. Несмотря на то, что микрофон при этом может оказаться повернутым к полезному звуку боком или, во всяком случае, не стороной, имеющей максимальную чувствительность, мы все равно получим хороший результат, так как более выгодным станет отношение напряжений полезного сигнала и помехи.

Некоторую направленность у обычного ненаправленного микрофона можно получить, если использовать его в сочетании с рефлектором. В любительских условиях можно для этой цели использовать рефлектор от электрокамина или даже металлический таз. Из рефлектора нужно вынуть патрон с нагревателем и в фокусе рефлектора установить микрофон, например, подвесив его на трех кусках капроновой лески. Система микрофон-рефлектор позволяет получить тем большую направленность, чем больше размер рефлектора и чем ближе его форма к параболюиду вращения.

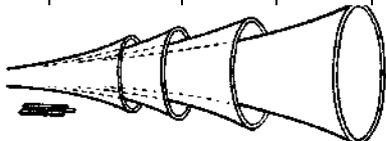
Острую направленность действия можно придать микрофону, если пристроить к нему рупор, подобный граммофонной трубе. Чем длиннее рупор, тем медленнее меняется его сечение и тем острее получается направленность. В домашних условиях рупор можно сделать из рулона бумажной, например кассовой, ленты. Туго смотав рулон, нужно осторожно выдавить его середину, вращая ее против направления навивки, чтобы не ослабевали витки. Когда все витки будут выдвинуты примерно на одну треть, рупор нужно промазать снаружи клеем и в несколько слоев оклеить кусками мелко изорванной газетной бумаги. Когда рупор просохнет, к его узкому отверстию прилаживают микрофон, следя за тем, чтобы жесткое тело рупора нигде не соприкасалось непосредственно с микрофоном. Для того чтобы звуки попадали в микрофон только через рупор, нужно обложить микрофон снаружи толстым слоем какого-либо звукопоглощающего материала, например ваты или поролон. Для получения очень острой характеристики направленности иногда приходится делать рупор длиной в несколько метров.

Рупор является своеобразным фильтром, не пропускающим нижние частоты. Чем длиннее рупор, тем более низкие частоты он в состоянии пропустить. На приведенном здесь рисунке и в табличке показаны характерные технические данные рупоров.

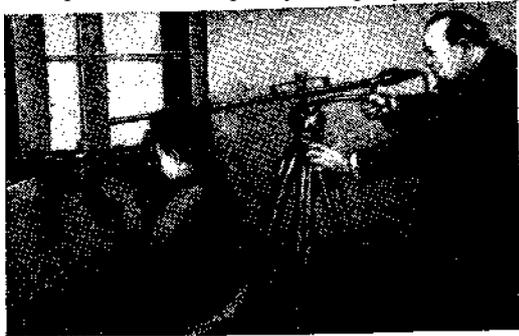


Известно, что рупор «усиливает» звук, поэтому, имея достаточно длинный рупор, можно записывать даже слабые звуки от источника, расположенного довольно далеко, например, пение птицы, сидящей высоко на дереве или на земле, на расстоянии 50 — 80 метров.

Длина рупора по оси мм	Диам. раструба мм	Част ота среза гц	Угол излуч.	Усиле ние
750	400	200	35	8
1000	500	150	85	10
1400	600	120	75	
2000	800	65	65	



Кроме рупоров, для получения чрезвычайно острых характеристик направленности иногда используют пачку металлических трубок разной длины (от нескольких сантиметров до 1 — 2 метров), приставленную к микрофону. Каждая трубка резонирует в пределах узкой полосы частот, а вся система пропускает достаточно широкую полосу частот, но только для звуков, идущих вдоль оси трубок. Вероятно, многим из читателей запомнилась заметка в «Неделе» [Тарасов В «Понзи смотрит сквозь стену». Еженедельное приложение к газете «Известия» «Неделя», № 13, 1966, стр. 15 — 16.] о Тома Понзи, сделавшем предметом своего частного грязного бизнеса подглядывание и подслушивание. Он является владельцем частной детективной фирмы, специализирующейся на сборе компрометирующих сведений об отдельных лицах, указанных «заказчиком». На фотографии, перепечатанной «Неделей» из английского «Санди Тайме Мэгезин» и воспроизведенной здесь, справа виден этот «деятель», который направляет на очередную жертву сверхостронаправленный микрофон с трубчатым резонатором.



В любительских условиях остронаправленный микрофон может потребоваться, например, для особых случаев

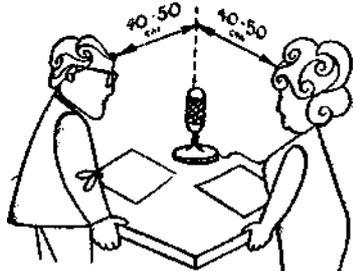
синхронной записи при киносъемке, когда желательно убрать большое количество звуковых помех, например от толпы, а микрофон нельзя поставить близко к источнику звука. Имея рупор длиной около метра, можно заметно ослабить шумы, создаваемые зрителями при записи издали выступлений в большом зале.

Все же в подавляющем большинстве случаев любитель магнитной записи вынужден обходиться обычным микрофоном с весьма посредственными техническими показателями, но тем не менее достаточно чувствительным.

Как же работать с таким микрофоном? Начнем с общих рекомендаций: где и как его установить. Если предстоит записывать речь человека, сидящего за столом, то, микрофон ставят на стол перед ним на расстоянии 30 — 40 см от рта. Текст, который предстоит произносить и записывать, как правило, заранее пишут (желательно на пишущей машинке). Нужно следить, чтобы эта бумага лежала на столе. Если диктор держит листок бумаги в руках, то во время чтения текста он неизбежно мнет бумагу и шорох записывается через микрофон и притом достаточно громко: ведь листок расположен близко к микрофону. Если страницы нужно перелистывать, то они должны быть из мягкой, шелковистой или даже промокающей бумаги, чтобы она меньше шелестела. Вообще, лучше страницы не переворачивать, а сдвигать по плоскости стола в сторону, сложив их предварительно «лесенкой».

Нужно также все время, пока микрофон включен, следить, чтобы говорящий в рассеянности не трогал его рукой, не двигал руками по столу, не толкал стол, короче, не создавал дополнительных шумов. Однажды я целый вечер промучился, безрезультатно пытаюсь записать чтение стихов одного любителя поэзии. При прослушивании многократных повторных записей на фоне текста обнаруживались монотонные громкие удары. В конце концов удалось выяснить, что чтец помогал себе постукиванием ноги, поставленной на разnojку стола.

В тех случаях, когда нужно записать беседу двух лиц, их усаживают рядом поближе друг к другу, по одну сторону стола либо по двум сторонам, у самого угла; микрофон нужно установить и направить по линии, проходящей посередине между собеседниками так, чтобы расстояние от микрофона до каждого из них составляло 40 — 50 см.



При большем числе участников записи нужно постараться расположить их по дуге сначала на равном расстоянии от микрофона, а затем, методом проб, передвигая отдельных участников, добиться, чтобы уровень записи для каждого из них был примерно одинаковым.

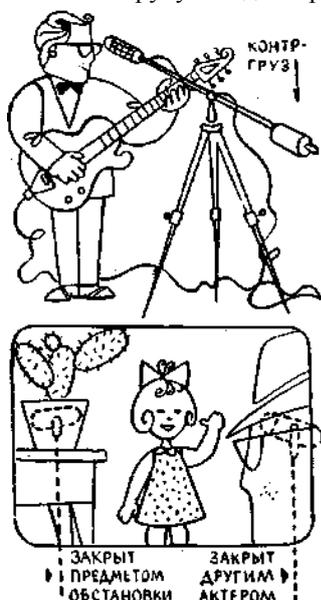


При записи музыкального ансамбля или вокальной группы, в которой исполнители стоят, микрофон закрепляют на стойке со штангой на уровне лиц исполнителей. В качестве такой штанги можно использовать большой фотографический штатив или стойку-подставку под киноэкран, а то и просто деревянную палку от швабры, закрепленную в тяжелой подставке (например, от старого торшера или в ведерке с песком).



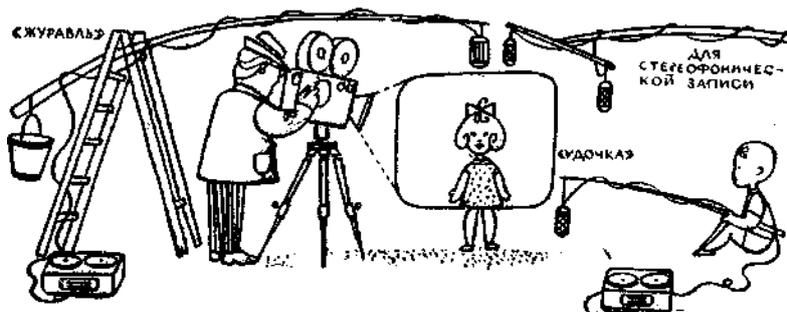
На сцене эстрадные артисты часто держатся за штангу микрофона вытянутой рукой. Они делают это для того,

чтобы обеспечить постоянство расстояния до микрофона. Эти артисты по своему опыту знают, что стоит им наклониться к микрофону немного ближе и они заглушат аккомпанирующий ансамбль, а любое отклонение назад приведет к тому, что их голос будет заглушен аккомпанементом. Подобные происшествия, происходят со слабыми, так называемыми «камерными» голосами. Держаться за штангу можно рекомендовать и при любительской записи. Нужно только предупредить исполнителя, чтобы он брал штангу мягко и плотно, иначе возникнут и запишутся акустические помехи. Иногда приходится записывать репортажи, держа микрофон в руке. Во избежание помех чувствительность усилителя нужно установить малой, а микрофон подносить совсем близко к губам говорящего. Если микрофон соединен с усилителем длинным кабелем, то нужно не забыть навернуть 1 — 2 витка кабеля на руку. Тогда шорох кабеля, волочащегося по полу, не будет попадать в запись.



При подготовке звукового сопровождения к любительскому кинофильму, когда звук записывают синхронно со съемкой, часто возникает необходимость установить микрофон поблизости от актера, но так, чтобы в поле зрения киноаппарата его не было видно. В некоторых случаях такой микрофон можно замаскировать предметом обстановки или прикрыть фигурой другого актера. В крайнем случае, можно дать микрофон в руки одному из актеров (или статистов), который, смешавшись с остальными, направит микрофон в нужную сторону, если нужно, очень близко поднося его к губам говорящего. Однако чаще применяют специальные штативы, которые в профессиональном кино называют «журавлями» и «удочками».

«Журавль» — это довольно длинная рейка (или специальная легкая балка), закрепленная шарнирно, как коромысло украинского колодца-журавля, на высокой подставке. На одном конце «журавля» подвешен микрофон (или два микрофона при стереофонической записи), а на другом конце — контргруз, уравнивающий всю систему. В любительских условиях «журавль» можно соорудить из устойчивого штатива или стремянки и длинного бамбукового удилища, как показано на рисунке слева. Удилище подвязывают веревкой так, чтобы оно могло поворачиваться в вертикальной и горизонтальной плоскостях. К тонкому концу привязывают микрофон, к толстому — какую-либо тяжесть, например, ведро с песком. Шнур микрофона подвязывают к удилищу, как показано на рисунке, уравнивают всю систему и, пожалуйста, можно записывать. Естественно, что для обслуживания такого «журавля» нужен специальный помощник, который передвигает или поворачивает «журавль» так, чтобы при любых перемещениях границ кадра (например, при отъездах камеры) микрофон не был виден. Действия этого помощника должны быть отрепетированы таким же образом, как и всех других участников съемки.

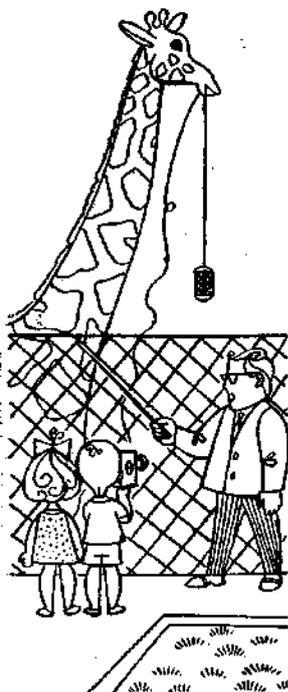


«Удочкой» называют конструкцию, подобную «журавлю», но без контргруза и не закрепленную на опоре, а удерживаемую помощником в руках. Удочка, естественно, дает большую свободу перемещения, но долго держать ее в руках трудно.

Для стереофонической записи нужно, по крайней мере, два микрофона, каждый для своего канала. Соответственно приходится изменять конструкцию «журавля» и «удочки»; эта конструкция понятна из примера,

приведенного в правом верхнем углу рисунка (стр. 131). «Журавль» или «удочка» могут дать в пределах кадра тени, которые стараются замаскировать, укрепив на микрофоне или на конце удилица ветку, если съемка происходит на натуре. Таким же способом можно «перебить» тень внутри помещения, если освещением создать иллюзии тени от дерева за окном. Когда же от тени во что бы то ни стало нужно избавиться, микрофон подносят на «удочке» снизу кадра.

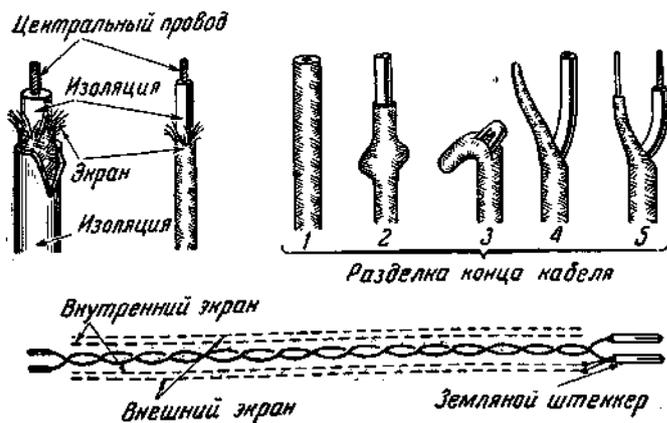
Микрофоны, входящие в комплект бытовых магнитофонов, снабжены кабелем, имеющим длину всего 1 — 1,5 м. Такая небольшая длина выбрана не столько по соображениям экономии, сколько ради уменьшения помех на микрофонную цепь. Ведь длинный кабель требуется сравнительно редко, а наводка помехи на длинный кабель получается большей. Помехи проникают через любой микрофонный кабель. Постараемся разобраться, почему здесь требуется специальный кабель и почему нельзя обойтись обычным шнуром.



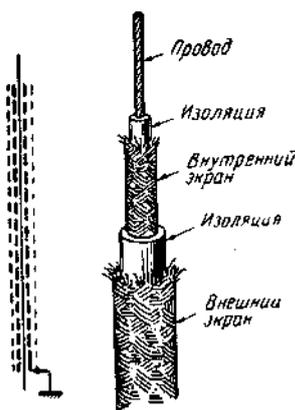
Современный микрофон динамического типа, используемый в комплекте с магнитофоном, развивает напряжение около пяти тысячных вольта, т. е. примерно в тысячу раз меньше, чем батарейка от карманного фонаря. Назначение кабеля — передать это еле заметное напряжение в усилитель магнитофона. Если поблизости от кабеля окажется достаточно сильное переменное электромагнитное поле, то оно сможет навести в этом кабеле напряжение хоть и очень малое, но все же соизмеримое с тем, что дает микрофон. Для уничтожения, а практически для значительного ослабления помех используют специальный кабель, который носит название экранированного. Экран такого кабеля представляет собой чулок, сплетенный из медных проводничков. В большинстве случаев экран используют одновременно и как второй (обратный или заземляющий) провод.

Ни один из экранов не может обеспечить полной экранировки. Помехи в виде небольшого напряжения наводятся, просачиваются на каждый метр кабеля. Чем длиннее -кабель, тем больше общее напряжение наведенной помехи.

Если по условиям записи приходится все же применять длинный кабель, то его следует располагать подальше от других проводов, чтобы наводки были как можно меньше. При наличии заметной наводки приходится применять особые кабели с двойным экраном. Еще лучше кабели с двумя свитыми в шнур проводами, уложенными в экранирующий чулок, поверх которого нанесена изоляция, а снаружи натянут еще один экранирующий чулок.

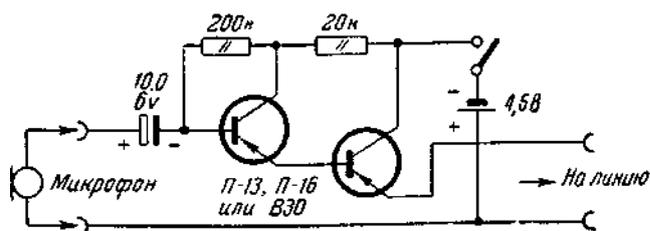


Любители могут попытаться улучшить экранирование кабеля своего микрофона, натянув еще один экранирующий чулок (иногда продается в радиомагазинах). Этот дополнительный экран нужно спаять с основным экраном только в одной точке, у самого штеккера, которым кабель присоединяется к магнитофону. Если экраны спаять с обоих концов, то образуется замкнутый контур, своего рода рамочная антенна, и помехи начинают наводиться с особенной интенсивностью.



Любой микрофонный кабель следует беречь от повреждения: не перегибать его слишком круто, не закручивать до образования барашков и узлов, не наступать на него и тем более не ставить на него предметов мебели. Нельзя тянуть за кабель, желая вытащить штеккер из гнезда. Любые повреждения кабеля могут привести к появлению шорохов и тресков в записи, к ухудшению его экранирующих свойств. Вынимать и вставлять штеккер нужно, держа его за внешнюю цилиндрическую часть.

В тех случаях, когда микрофонный кабель приходится брать длинным, необходимо поставить непосредственно у микрофона предварительный усилитель и этим поднять уровень сигнала с таким расчетом, чтобы этот сигнал намного превысил уровень помех. В профессиональной записи такой усилитель называют микрофонным. На рисунке, приведенном здесь, показана схема подобного усилителя. Он построен на транзисторах, получает питание от одной батарейки от карманного фонаря и обеспечивает работу на кабель длиной до 150 м. Если такой усилитель нет возможности соорудить самому, обратитесь за помощью к знакомому радиолюбителю.



Микрофон — устройство довольно хрупкое. Его нельзя ронять. Помимо повреждения очень тонкой мембраны, от удара может ослабиться намагниченность постоянного магнита, а это поведет к снижению чувствительности. Безусловно, не следует никогда разбирать микрофон, особенно его подвижную систему, так как отрегулировать ее в домашних условиях практически невозможно.

Тонкая мембрана может оказаться поврежденной, если сильно подуть в микрофон. Он боится мелкой железной пыли и опилок: проникая внутрь микрофона, магнитные частицы втягиваются в очень узкий зазор между магнитопроводом и подвижной катушкой и в результате появляются шорохи и хрипы. Удалить такие железные частички исключительно трудно.

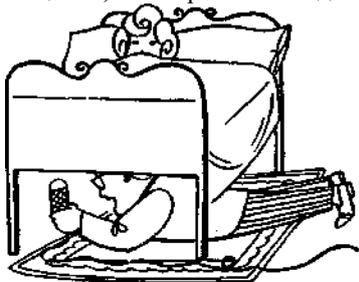
На все время, пока микрофон не используется, его нужно закрывать чехлом из тонкой клеенки или пластика.

Сопrotивление микрофона должно быть строго согласовано со входным сопротивлением магнитофона. В случае нарушения такого согласования величина напряжения, поступающего в магнитофон, уменьшается. Может случиться, что вы забракуете вполне исправный микрофон только потому, что он окажется несогласованным со входом вашего магнитофона. Это согласование осуществляется специальным трансформатором, который сделать самому довольно трудно. В некоторых моделях этот трансформатор помещен в корпус микрофона, другие рассчитаны на размещение трансформатора в усилителе, третьи вообще в нем не нуждаются. Если у вас возникнут неполадки со вновь купленным микрофоном, обратитесь за консультацией к специалисту.

«Пойду искать по свету, где угнетенному есть чувству уголок».

Шорох?.. Шепот?.. Шаги?.. Шум... Среди множества препятствий, которые приходится преодолевать

любителю магнитной записи при работе с микрофоном, самым трудным, пожалуй, является отсутствие студии, т. е. помещения, в котором необходимо разместить исполнителей и микрофон.



В большинстве случаев под студию приходится приспособлять комнату обычной квартиры.

В профессиональной студии, предназначенной для записи различных речевых, вокальных и музыкальных программ, стены, пол и потолок целиком или частично покрыты звукопоглощающим материалом, а само помещение практически изолировано от окружающего здания различными звукопоглощающими прокладками, представляя собой «комнату в комнате». Звукопоглощающая обшивка заглушает отраженные звуки, а коробка студии изолируется от несущих элементов перекрытия и стен дома, и эта защищает ее от проникновения акустических помех из других помещений и с улицы. В таких студиях нет окон на улицу, двойные, обитые мягким материалом двери не пропускают звуков из коридора, а в трубах вентиляционной «системы» установлены специальные фильтры, надежно преграждающие путь шуму вентиляторов.

Заглушить отражения в жилой комнате удастся довольно успешно, и далее будет рассказано, как это сделать. Но какими мерами заглушить внешние шумы, проникающие сквозь стены, потолок, сквозь окна и двери?

Соседка на кухне или даже в соседней квартире готовит отбивную котлету, и, несмотря на все ваши ухищрения, микрофон четко фиксирует глухие удары, вплетая их, как принудительный аккомпанемент в игру на скрипке, ради записи которой вы пригласили своего товарища, живущего на другом конце города.

В записи другого своего товарища, вдохновенно читавшего Есенина, вы вдруг обнаруживаете, что этажом ниже в самое неподходящее время рычал водопроводный кран. На улице завизжал тормозами автомобиль, прошумел трамвай, завывла сирена пожарной машины или закричали ребята, а микрофон бесстрастно впледел эти звуки в уникальную запись первого лепета вашего ребенка.

Самое интересное, что в обыденной жизни все эти мешающие звуки мы не воспринимаем сознанием, несмотря на то, что ухо слышит их прекрасно. Оказывается наш мозг отбрасывает почти все, что в данный момент находится вне нашего сознательного интереса, не является для нас жизненно важным.

Вслушайтесь внимательно: в комнате явственно раздается тиканье часов, а вы уже много лет живете здесь и настолько привыкли к этому звуку, что требуется значительное напряжение воли, чтобы услышать, ощутить его сознанием, хотя громкость этого тиканья вполне достаточна для восприятия.

Выключите все искусственные источники звука в комнате — приемник, телевизор. Посидите несколько минут, внимательно прислушиваясь. Даже и в том случае, когда в квартире никого больше нет, вы услышите множество тихих, приглушенных, как бы «размытых» звуков, на которые в обычное время не обратили бы внимания.

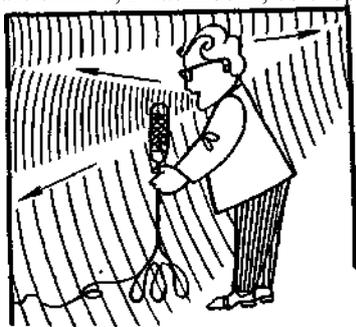
Посторонние звуки, проникающие в комнату, имеют интенсивность, зависящую от времени суток и года. Ночью этих звуков значительно меньше, и поэтому особенно ответственные записи часто приходится делать по ночам, конечно, если это не идет вразрез с удобствами ваших близких и соседей. В зимнее время, когда улицы покрыты мягким снегом, уличные шумы оказываются в значительной мере приглушенными.

При записи с микрофоном нужно по возможности убрать из комнаты все одушевленные и неодушевленные источники звука: остановить или вынести громко тикающие часы, вынести за дверь телефон, прекратить работу вентилятора, плотно прикрутить водопроводный кран, прикрыть форточку, чтобы не задувал ветер и т. д. Даже ваша любимица-кошка может нарушить желанную тишину, если ей вздумается выйти на прогулку или, пригревшись у кого-либо из присутствующих на руках, замурлыкать.



Микрофон не обладает сознанием. Он просто регистрирует весь окружающий его звуковой хаос, не отдавая предпочтения ни одному из звуков, но также и не отбрасывая «ненужных». Направленные свойства микрофонов, которые в известных обстоятельствах позволяют ослабить акустические помехи, в небольшой комнате не дают

заметного преимущества. В этом помещении звук так много раз отражается от незакрытых стен, потолка и пола, что, подавив помеху, идущую с одного направления, мы все равно не избавимся от нее, когда она придет с других направлений и, в частности, со стороны расположения исполнителя.



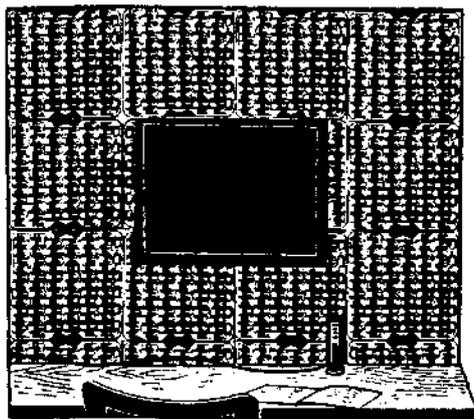
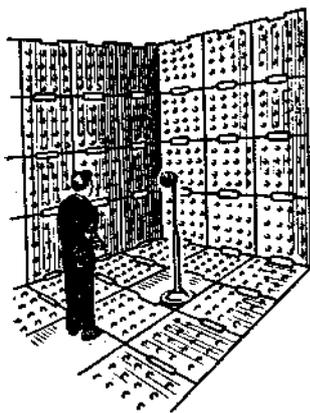
Оборудование помещения под студию. Для того чтобы оборудовать жилую комнату под студию, необходимо, прежде всего, добиться, чтобы в ней отраженные звуки подвергались возможно более сильному заглушению. Чем больше в комнате мягкой мебели, ковров, драпировок, даже салфеток, тем лучше. В этом смысле очень удобной может оказаться комната бабушки со множеством подушечек, ковриков, салфеточек. Однако уже и бабушки, утомленные борьбой с пылью, переходят к современным формам внутреннего убранства помещений, а эти современные формы характеризуются большими поверхностями, лакированными или стеклянными, безусловно, приятными на взгляд и удобными для уборки, но очень сильно отражающими звук.

Прежде всего имеет смысл задернуть занавески и шторы, если они имеются, на окнах и дверях, хорошо расстелить на полу ковер или хотя бы мешки. Даже эти простые меры дают заметный результат, и запись получается не столь гулкой, как в совсем незаглушенном помещении. Заметное заглушение можно получить, если поперек комнаты на веревке, как белье для сушки, развесить теплое одеяло или любую достаточно толстую ткань.

Очень удобным материалом для увеличения звукопоглощения является различная картонная тара, упаковочный гофрированный картон, развернутые картонные коробки и особенно прокладки для упаковки яиц. Эти прокладки, будучи сделанными из очень рыхлой бумажной массы, имеют чередующиеся выступы и впадины, что чрезвычайно полезно для звукопоглощения. В городах такую тару можно достать в продуктовых магазинах. Картонные прокладки яичной тары можно соединить в полотнища с помощью шпагата, проволочных колец или разогнутых канцелярских скрепок, а эти полотнища развесить на стенах или с их помощью выгородить часть комнаты, например угол, организовав «дикторскую». Можно разложить их на полу, оставив узкую дорожку для прохода. Такие прокладки дают хорошее звукопоглощение.

Довольно часто полупрофессиональные студии для звукозаписи организуют на общественных началах при учебных заведениях, клубах, домовых красных уголках или производственных предприятиях, где имеется какое-либо объединение кинолюбителей, нуждающихся в озвучивании кинофильмов, а также, когда нужно организовать местное радиовещание.

Обычно под студию используют свободное подвальное помещение, расположенное вдали от «шумных соседей» — канализационной магистрали, насоса системы водоснабжения или отопления, машинного отделения лифта или вентиляции. Окна и лишние дверные проемы, если они есть, заделывают любым подходящим материалом. Оборудование такого помещения под студию приходится начинать с акустической обработки его стен и потолка. В этом опять могут пригодиться картонные прокладки для упаковки яиц. В стационарной студии эти прокладки можно использовать для создания двухслойного, очень совершенного покрытия для стен, а под потолком создать однослойное покрытие, отстоящее от него на расстоянии 10 — 20 см,



Первый слой картонных прокладок приколачивают к стенам обойными гвоздями, второй приклеивают казеиновым или столярным клеем к первому так, чтобы выступы одного слоя сошлись с выступами другого.

Потолочный слой подвешивают на веревках, натянутых параллельно одна другой. Гораздо более дорогим, трудоемким, но вместе с тем более совершенным является способ драпировки тканью. На стены и потолок помещения приколачивают деревянные рейки, сечением примерно 3Х6 см, поставленные «на ребро». На рейки прибивают какую-либо дешевую ткань — тик или бязь, собранную в сборки.



Во всех рассмотренных случаях звукопоглощение достигается благодаря тому, что перед стеной создается звукопоглощающий слой, в котором звуковые волны поглощаются дважды: когда идут к стене и когда возвращаются после отражения.

В журнале «Юный техник» (№ 4 за 1964 г.) помещено описание дикторской кабины, оборудованной в одной из школ Москвы. В подходящем помещении плотно пригнанными досками был выделен угол площадью 1,5Х2 м. Снаружи доски были обшиты фанерой, внутри — рейками толщиной 5 мм и по ним — фанерой. Пространство между внутренним слоем фанеры и досками забито ватой. Потолок кабины сделан на 10 см ниже потолка комнаты и пространство между ними тоже забито ватой. В кабине сделана массивная дверь, обшитая снаружи дерматином по слою ваты. Кроме того, сделано окно, для зрительной связи, в котором установлено стекло на резиновых прокладках.

Проводя различные мероприятия по заглушению отражения звуков, нельзя забывать, что при этом сильно возрастает пожарная опасность. В такой комнате ни в коем случае нельзя курить или пользоваться открытым огнем, нельзя загромождать выходы или делать на них прочные внутренние запоры. Двери должны открываться наружу, а электропроводка должна быть выполнена так, как это полагается для пожароопасных помещений, и снабжена соответствующей индивидуальной защитой (предохранителями). Под руками должен иметься огнетушитель или хотя бы ящик с песком.

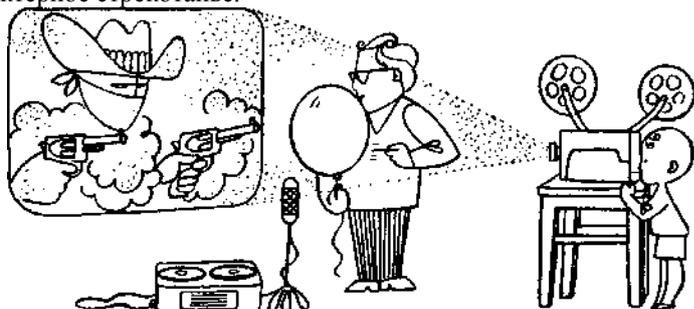
Для того чтобы защитить ткань или картонные прокладки от загорания, их нужно пропитать или щедро обрызгать специальным составом, содержащим по весу 9% диаммонийфосфата, 6% сульфата аммония, 80% воды и 5% керосинового контакта [См. Блехман Э. А. Огнезащитная обработка материалов Издание ВТО, 1958.].

Пол в студии полезно укрыть старым ковром, мешком или посыпать мелкими опилками, тоже пропитанными указанным составом. Желательно, чтобы студия имела естественную вентиляцию. В крайнем случае можно соорудить принудительную вентиляцию, но включать ее только на те промежутки времени, когда не производится запись.

Мебель, применяемая в студии, ни в коем случае не должна скрипеть, ножки ее должны быть «обуты» в резиновые «копытца» или хотя бы обмотаны изоляционной лентой.

С наружной стороны двери нужно установить световое табло, чтобы в самый ответственный момент непрошенный посетитель не сорвал запись. Полезно сделать так, чтобы это табло освещалось автоматически, как только будет включен микрофон.

Студия озвучивания кино. Особые требования предъявляются к студии, предназначенной для озвучивания кинофильмов. Ведь озвучивание кинофильма обязательно должно сопровождаться кинопроекцией, иначе не удастся добиться синхронизма между изображением и звуком. Между тем почти все кинопроекторы издают характерное стрекотанье.



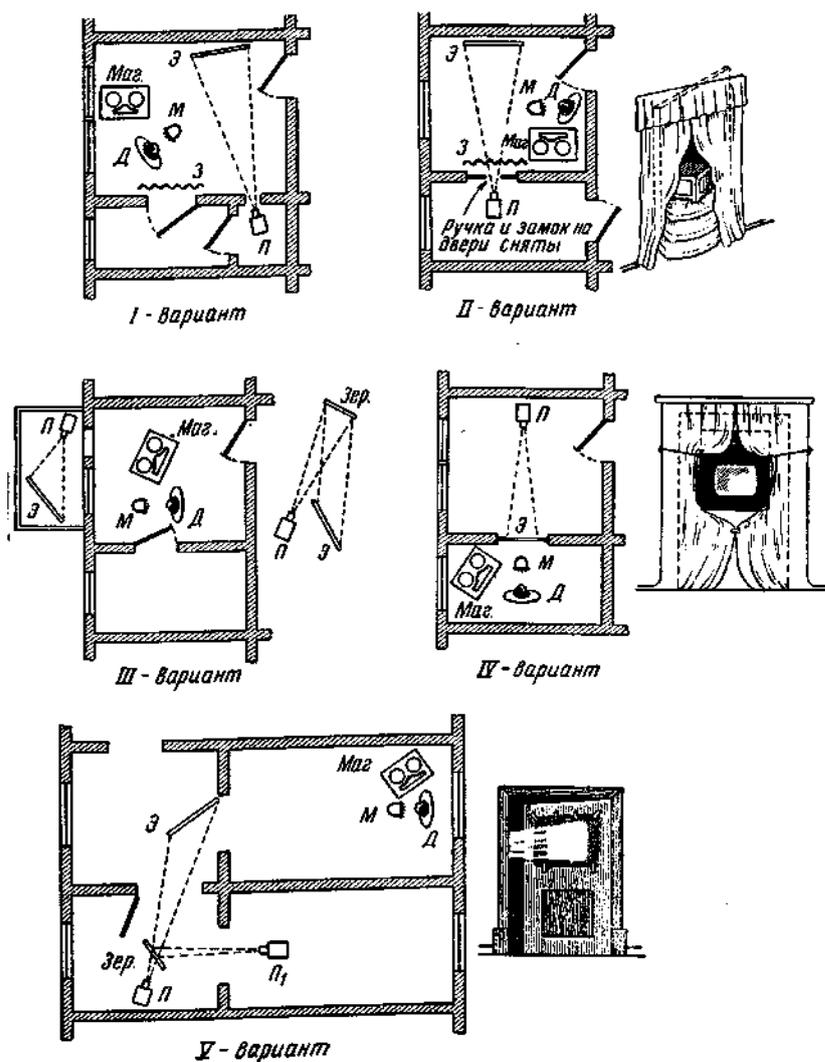
Если нет иного выхода, чем размещение микрофона в той же комнате, в которой находится кинопроекторный аппарат, то микрофон нужно постараться поставить как можно дальше от этого «шумливого соседа». Обычно проектор ставят в дальнем углу комнаты, а микрофон у противоположной стены у экрана, но желательно не в расположенном по диагонали углу, в котором почти всегда происходит фокусировка звука прилежащими к этому углу стенами. Полезно заключить проектор в звукопоглощающий контейнер, например,

соорудив из подходящих палок или прутьев каркас и накрыв его ватным одеялом или старым зимним пальто. В такой конструкции нужно оставить отверстие для выхода луча света на экран. Если кинопроектор имеет небольшие размеры, то контейнером может послужить табуретка или полураскрытый чемодан. Подумайте только о том, что кинопроектор является также и интенсивным источником тепла и при малом объеме воздуха в контейнере может произойти много неприятностей; учтите также, что звук работы кинопроектора может передаваться через стол и пол микрофону. Поэтому проектор нужно амортизировать, подложив под него что-либо упругое, например резинки для стирания карандаша.

Некоторые модели проекторов, например «Квант», работают сравнительно тихо, и вполне хорошую звукоизоляцию можно получить, поместив такой проектор в фанерный ящик, оклеенный изнутри листовым поролоном.

Практическое решение задачи звукоизоляции в сильной степени зависит от конкретных условий, от планировки и размеров квартиры, расположения дверей и т. п. обстоятельств. На приведенном здесь рисунке показано несколько примерных вариантов взаимного расположения аппаратуры применительно к условиям разных квартир современной планировки.

В первом варианте в качестве кинобудки, полностью изолированной от помещения «студии», используется встроенный стенной шкаф. Для того чтобы световой поток от кинопроектора *П* мог попасть на экран *Э*, в простенке необходимо проделать отверстие размером примерно 8X8 см, закрыв его с обеих сторон кусками ровного, без пузырей, а еще лучше зеркального, стекла. Конечно, такое окошко не украшает комнаты, но на обычное время его можно закрыть картиной, календарем, часами или другим предметом.



Две двери и занавес *З* надежно защищают от шума кинопроектора микрофон *М*. Во время озвучивания фильма диктор *Д* произносит необходимые реплики в точном соответствии с действием на экране. Сообразуясь с изображением, записывают также шумы, музыку. Запись ведется на магнитофон *Маг*, которым, в случае необходимости, может управлять сам диктор. Рассматриваемый вариант обеспечивает весьма совершенную звукоизоляцию.

Конечно, не всякий решится проделать отверстие в стене своей квартиры и не всякому позволят это сделать близкие. Поэтому более «спокойным» вторым вариантом может воспользоваться более широкий круг лиц. В этом варианте световой поток пропускается через отверстие в двери, которое получается, если снять дверной замок. Од-

нако дверь не обеспечивает хорошей звукоизоляции, и поэтому в дополнение следует повесить один или даже два занавеса 3. Если такой возможности нет, то роль занавеса с успехом исполнит одеяло или скатерть. Расположение всех остальных предметов и «персонала» ясно из приведенного чертежа.

При желании можно не разбирать дверной замок, а проекцию осуществлять через приоткрытую дверь. Чтобы через образовавшуюся щель не проникал звук проектора, ее можно забаррикадировать диванными подушками, занавесами, одеялами и прочим мягким инвентарем, а световой поток пропустить через старый аквариум без воды, прямоугольную стеклянную банку от аккумулятора или застекленную с двух сторон коробку.

Третий вариант может быть реализован при наличии, по крайней мере, двух следующих условий. Нужно, чтобы в квартире был большой балкон и чтобы запись осуществлялась летом при хорошей погоде. Диктор с микрофоном устраивается неподалеку от окна и через него следит за изображением, проектируемым на экран. Нужно отметить одну особенность: на косо поставленном экране изображение получается соответственно искаженным, прямоугольный кадр становится трапециевидным, но это не мешает озвучиванию.

Если балкон недостаточно длинный, то можно посредством зеркала *Зер* «сломать» световой поток и тем самым почти удвоить его длину, а соответственно и размер изображения на экране. Этот вариант тоже обеспечивает достаточно хорошую звукоизоляцию.

В четвертом варианте используется полупрозрачный экран; зритель располагается по одну сторону от него, а проектор — по другую. Таким экраном может служить матовое стекло на двери или кусок смазанной машинным маслом кальки или тонкой бумаги. Если дверь между комнатами не застеклена, ее можно открыть, повесить в проем экран, а звукопроницаемость остальной части проема обеспечить занавесами, коврами, скатертями или одеялами, повешенными одно поверх другого.

Последний из приведенных, пятый, вариант предполагает наличие двух или даже трех помещений. Здесь ослабление звука проектора достигается не только значительным удалением его от микрофона, но также и тем, что микрофон направлен на помеху стороной наименьшей своей чувствительности. Экраном может служить плоскость приотворенной двери или лист бумаги, прикрепленный к ней полосками липкого пластыря.

В полупрофессиональных условиях озвучивание кинофильмов можно производить в кинозале с изолированной киноаппаратной или в отдельной кинопроекторской рядом с основной студией.

В наиболее оборудованных студиях стараются всю звукозаписывающую аппаратуру разместить в отдельном подсобном помещении — аппаратной. При наличии такого дополнительного помещения лица, обслуживающие магнитофон и микшер, могут переговариваться вслух, там можно разместить второй магнитофон и, не создавая помех записи, отдавать распоряжения исполнителям, у которых для этой цели на голову должны быть надеты телефоны. Аппаратная должна соединяться со студией небольшим окном, имеющим двойное остекление на резиновых прокладках, обеспечивающее хорошую видимость при сохранении достаточной звукопроницаемости. Перед окном со стороны аппаратной размещают звукооператора, а со стороны студии, лицом к окну, — исполнителя. Такое расположение позволяет им обмениваться жестами, согласуя между собой свои действия.



Я же мигал тебе... Человек, ведущий запись, и исполнитель всегда должны обмениваться информацией. Такая связь может осуществляться с помощью сигнальных лампочек либо посредством жестов.

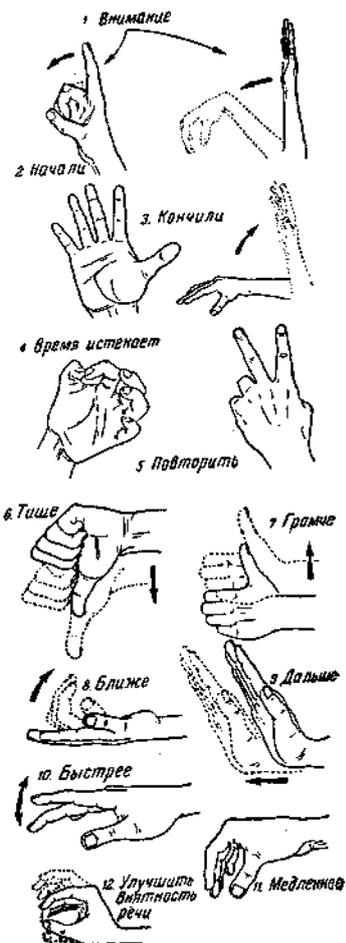
Световая сигнализация осуществляется посредством лампочек, включаемых тумблерами (маленькие выключатели) или кнопками. Желательно использовать лампочки от карманного фонаря, получающие питание от небольшого понижающего трансформатора или от батарейки.

Всякая сигнализация предполагает наличие предварительной договоренности, иногда — определенной системы условных сигналов. Эту систему необходимо заранее продумать и хорошо выучить тем, кто будет ею пользоваться. Даже в тех случаях, когда используется световая сигнализация и лампочки сигнализации подсвечивают заготовленные заранее надписи, необходимо несколько раз прорепетировать действия, иначе ошибки неизбежны.

Нужно учитывать и то обстоятельство, что исполнитель, следящий за сигналами, осмысливающий их, отвлекается от основного своего дела — исполнения. Поэтому он должен хорошо знать текст или ноты, чтобы иметь возможность в ходе записи время от времени переключать свое внимание на руководителя.

Язык жестов применяется в практике любителей записи наиболее часто, поскольку он наиболее прост.

Приведем перечень сигналов, которые можно рекомендовать для связи посредством жестикуляции. Можно, конечно, придумать и другие жесты, важно только их хорошо заучить и использовать без ошибок.



«ВНИМАНИЕ». Поднятый указательный палец или, при большом удалении от исполнителя, поднятая ладонь.

«НАЧАЛИ». Резкое опускание указательного пальца или соответственно ладони.

«КОНЧИЛИ». Рука с растопыренными пальцами, энергично выставленная ладонью к исполнителю.

«ВРЕМЯ ИСТЕКАЕТ». Концы указательного и большого пальцев соединены между собой, показывают ноль.

«ПОВТОРИТЬ». Указательный и средний пальцы показывают «два».

«ТИШЕ», «НЕ ТАК ГРОМКО». Оттопыренным большим пальцем тыкать вниз.

«ГРОМЧЕ». Оттопыренный большой палец несколько раз протянуть кверху.

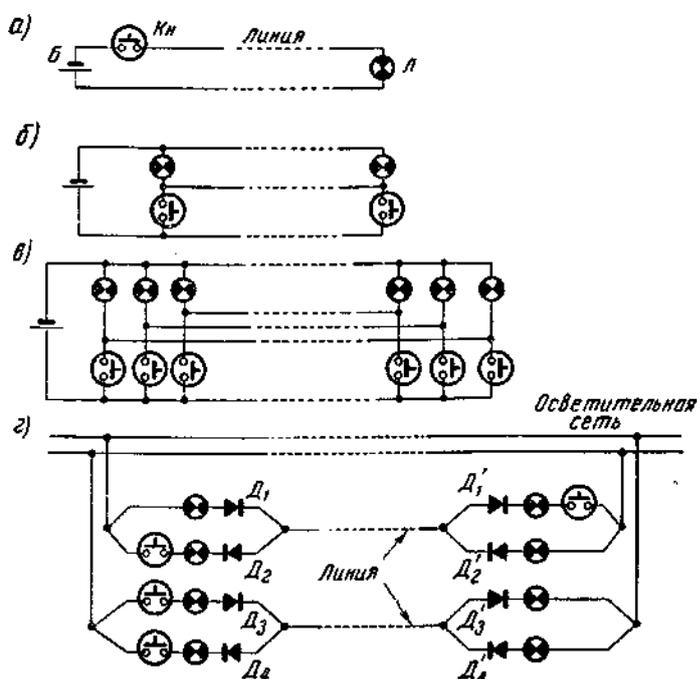
«БЛИЖЕ». Приглашающий жест, получаемый повторным складыванием четырех пальцев у ладони, повернутой кверху, в горсть.

«ДАЛЬШЕ». Жест отталкивания со складыванием кисти.

«БЫСТРЕЕ». Раскачивание свободно опущенной кистью.

«УВЕЛИЧИТЬ ВНЯТНОСТЬ РЕЧИ». Пальцы, сложенные в щепоть, резко раскрывать, демонстрируя раскрытие рта.

Жестикуляция имеет тот недостаток, что исполнитель, увлеченный своими действиями, может в нужное время не посмотреть на того, кто отдает команды и в результате этого не исполнит его указаний. В этом отношении световая сигнализация надежнее: зажигающийся огонек всегда хорошо фиксируется даже боковым зрением и привлекает внимание исполнителя. Для привлечения внимания к жестикуляции можно включать настольную лампу или карманный фонарик.



Систему электрической световой сигнализации всегда приходится сооружать своими силами. Если

квалификация для этой цели окажется недостаточной, придется прибегнуть к помощи того, кто разбирается в электротехнике.

На рисунке, приведенном на стр. 148, показаны четыре схемы сигнализации.

Первая из них, схема «а», является наиболее простой. Батарейка *Б* через кнопку *Кн* подает напряжение на линию, в которую включена лампочка карманного фонаря *Л*. Стоит нажать на кнопку, как лампочка вспыхивает. Необходимое смысловое содержание сигналов в этой системе можно выразить только разной длительностью или числом вспышек, т. е. применив нечто вроде кода Морзе, а это неудобно, так как отвлекает внимание исполнителя. Кроме того, в данной системе тот, кто подает команду, не видит, попал ли сигнал на линию, не имеет контроля. Исполнитель не может подать ответный сигнал, показать, что он понял команду.

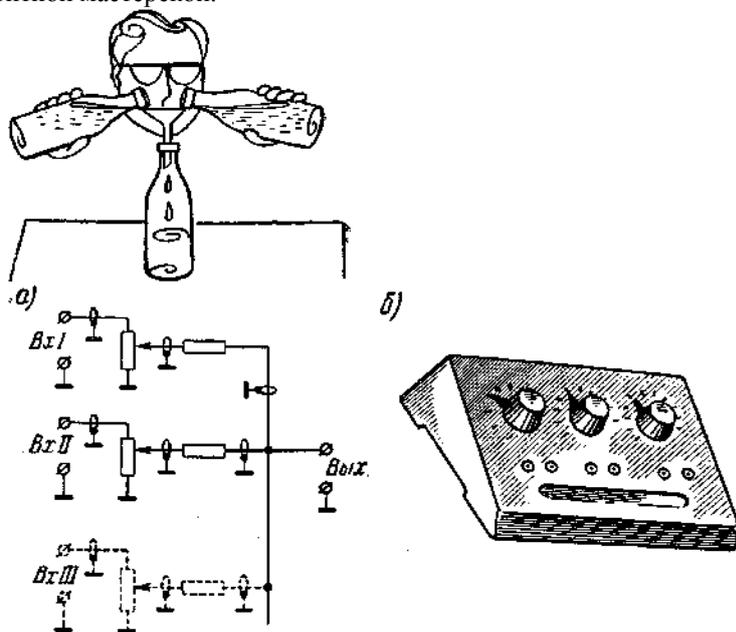
Схема «б» отличается только тем, что сигнал может подаваться с обоих концов линии и при нажатии любой из кнопок загораются обе лампочки: одна возле исполнителя, а другая у оператора записи. Обратный контроль и двусторонняя связь особенно удобны в тех случаях, когда участники записи располагаются в разных комнатах. Вторая кнопка позволяет исполнителю отвечать на команды.

Неудобство использования для сигнализации всего одной лампочки устранено в системе, схема которой приведена на рисунке «в». Число лампочек можно увеличить, однако на каждую добавляемую лампочку потребуется добавить еще один соединительный провод. Такую схему удобно использовать так, чтобы каждая из лампочек подсвечивала свою надпись. Единственный недостаток схемы — большое число соединительных проводов, что, однако, не представляет особых технических затруднений, если эта система связи соединяет между собой посты, расположенные в соседних комнатах.

Значительное снижение числа соединительных проводов дает схема «г». В отличие от предыдущих схем, здесь нужно использовать малогабаритные лампочки, рассчитанные на напряжение осветительной сети. Присоединение к осветительной сети осуществляется через обычные штепсельные розетки, одна из которых находится поблизости от оператора звукозаписи, а вторая — недалеко от исполнителя, пусть даже в другой комнате. В каждой из отдельных цепей сигналов установлены попарно диоды: D_1 и D_1' , D_2 и D_2' и т. д. Пропуская ток только в одну сторону, они дают возможность каждой цепи сигнализации действовать независимо, а эти цепи попарно используют только один соединительный провод (если не считать общих проводов осветительной сети). Каждый новый провод позволяет создать две цепи сигнализации, хотя и односторонней. С помощью кнопки в цепи диодов D_1 и D_1' подается обратный сигнал.

«На стакан воды возьмите три ложки сиропа». Особую категорию устройств, без которых невозможно вести сложные комбинированные записи, составляют микшеры (смесители). Ими приходится пользоваться во всех тех случаях, когда на магнитофон приходится подавать одновременно два и более сигналов.

В профессиональных студиях микшеры входят в состав оборудования аппаратурной, имеют довольно сложные электрические схемы, и без них практически не обходится ни одна запись. В последние годы микшеры начинают вводить и в наиболее дорогие бытовые магнитофоны. В любительских условиях пока применяют простейшие микшеры, не содержащие ламп и транзисторов. Наша промышленность для любительской звукозаписи микшеров не выпускает, и их приходится делать своими силами, заказывать знакомым радиолюбителям или в любой ремонтной мастерской.

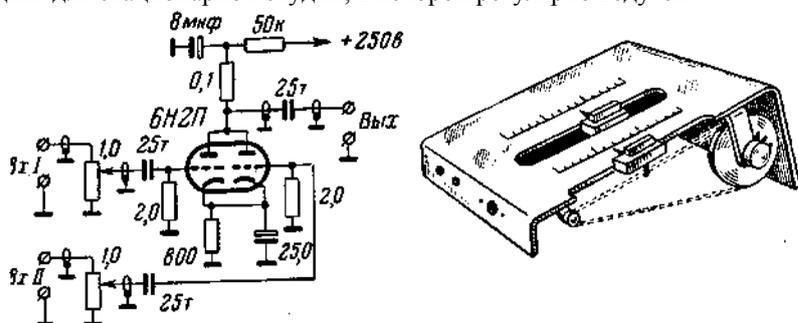


Микшер имеет два или больше входных канала и один суммарный выходной канал. В каждом входном канале предусматривается независимый регулятор уровня сигнала. Благодаря этому можно установить любое соотношение между сигналами из разных каналов или, иными словами, регулировать процентное содержание каждого составляющего сигнала в суммарном.

Простейшие микшеры содержат набор резисторов, которые частично являются переменными (потенциометрами). С помощью этих резисторов можно ослабить сигнал любого входного канала в требуемых пределах. В более сложных микшерах в каждом канале, помимо резисторов, имеются еще и радиолампы или транзисторы, осуществляющие и некоторое усиление сигнала. Однако микшеры такого типа нуждаются в электропитании, да и устройство их много сложнее.

На приведенном здесь рисунке слева изображена принципиальная электрическая схема простейшего микшера. При двух каналах все резисторы должны иметь сопротивление 100 ком, при трех каналах — по 200 ком, при четырех каналах — по 350 ком, при пяти — по 500 ком. Конструктивно такой микшер удобно выполнить в пластмассовой подставке для перекидного календаря или в какой-либо подходящей пластмассовой коробке, срезанной наискось.

Следующий рисунок изображает более сложную схему микшера, построенного на радиолампах. Его можно соорудить для стационарной студии, в которой регулярно ведутся



записи. Конструктивное исполнение здесь тоже более совершенно. Ручки управления сделаны не поворотными, а перемещающимися линейно, для чего применена передача капроновой жилкой, оббегающей маленький ролик и закрепленной на большом ролике, который насажен на ось потенциометра.

Записываем свою речь

Теперь наступило время обсудить вопросы записи с микрофона, на первых порах — записи речи. Нашим первым лозунгом будет:

ТИШИНА!

В профессиональных студиях с момента включения микрофона во всех помещениях, из которых в студию могут проникать акустические помехи, загораются транспаранты: «Тихо, микрофон включен». Если вам часто приходится вести записи с микрофона, полезно и себе изготовить такой транспарант. Для этого в какую-либо коробку, желательно металлическую (чтобы не случилось пожара), поместите электрическую лампочку. Прорежьте в одной стенке окошко и заклейте его белой бумагой с красной надписью, сделанной с внутренней стороны. Для этой цели удобно использовать фотографический красный фонарь, заменив у него красное стекло белым, оклеенным бумагой с надписью.



Если запись происходит в домашних условиях, то прекрасно можно обойтись и без транспаранта, поскольку обычно все население квартиры собирается к микрофону посмотреть и послушать. В этих условиях оператору достаточно поднять вверх руку с отставленным указательным пальцем (обычный жест со смыслом «Внимание!»), чтобы все присутствующие замолкли.

Тишина в помещении является первым условием, необходимым при записи с микрофона. Если в комнате присутствуют и другие, не занятые записью люди, и нарушают тишину, их следует безжалостно изгонять, иначе вы целый вечер провозитесь с магнитофоном и не получите хорошей записи.

После приобретения магнитофона каждый почти неизбежно проделывает одно и то же — пытается записать звуки первой же вечеринки, в которой он участвует. Впоследствии при прослушивании, на фоне общего шума, удаётся слышать только отдельные выкрики, да и то не очень разборчиво. Причина этого — общий галдеж, звуки которого многократно отражаются от стен и попадают в микрофон.

Тишину нужно постараться сделать возможно более глубокой. Уже давались рекомендации: остановить стенные часы, убрать будильник и, может быть, даже ручные часы. Если нет возможности заставить домашних

соблюдать тишину в соседних помещениях или неудобно просить об этом соседей, лучше перенести запись на ночное время, тем бо-лее, что ночью затихает и городской транспорт.



Приступая к записи с микрофона, вы должны ясно отдавать себе отчет в том, что же вы, собственно, хотите записать. Эта очевидная истина как-то не доходит до всех, и после включения записи исполнитель «э-кает» перед микрофоном или говорит бог знает что, хотя записывается для личного удовольствия на своем собственном магнитофоне, а не для трансляции всеми радиостанциями Советского Союза. Хорошо иметь конспект материала, который предполагается излагать перед микрофоном, однако еще лучше будет, если заранее удастся разработать точный текст или сценарий.

Для речевых записей текст следует написать четким и разборчивым почерком чернилами, а еще лучше напечатать его на пишущей машинке через 3 интервала. Без этого неизбежно исполнитель будет оговариваться, путаться в нескончаемых оборотах речи, задерживать произношение некоторых звуков и вообще по интонациям будет понятно, что это не свободная разговорная речь.

Подготовленный текст нужно предварительно прочитать 2 — 3 раза, чтобы устранить шероховатости не только произношения, но и самого текста. Дело в том, что каждый человек говорит не так, как пишет, устная речь всегда проще письменной. Недостатки написанного текста познаются только при прочтении его. Например, известная скороговорка «На дворе трава, на траве дрова» пишется и читается про себя без каких бы то ни было затруднений, но «с ходу» и не спотыкаясь вслух ее прочтет далеко не всякий.

Если при таком контрольном чтении будут обнаружены трудные для языка обороты и слова, их нужно изменить, а не мучить исполнителя преодолением трудных мест.

Текст следует писать с абзацами, заключая в один абзац законченную мысль. Исполнитель после каждой точки должен делать паузу и еще большую паузу — после окончания абзаца, так как «пулеметный», без пауз, текст трудно понять. Фразы в тексте должны быть по возможности короткими. Ведь при чтении книги непонятный кусок можно перечитать второй и третий раз, а при слушании текста это уже невозможно.



Все слова нужно выговаривать четко, обращая особое внимание на произнесение окончаний, и именно так, как это принято в грамотной разговорной речи, а не так, как пишется. К примеру, слово «его» в соответствии с общепринятыми нормами должно произноситься как «ево», «корова» — как «карова». Если есть сомнение в том, на какой слог слова должно падать ударение, то нужно не полениться и заглянуть в словарь и потом в тексте для памяти пометить ударный звук.

Вслушайтесь в речь профессиональных дикторов, работающих на радио и телевидении, особенно когда они читают «Последние известия» или доклады. Обратите, например, внимание на то, как они произносят имена числительные. Почти всегда при чтении числительных они придают голосу особую интонацию, как будто сам читающий удивляется этому числу. Изучать манеру произношения диктора легче с помощью магнитофона. Запишите его речь, а затем, воспроизводя запись по фразам, попытайтесь повторить его интонацию.

Следует, однако, попутно сказать, что последние годы у дикторов-профессионалов выработался в известной мере шаблонный стиль интонационного строя речи; возможно, это объясняется влиянием таких мастеров устной речи, как Левитан, Хмара и других. Интонационный строй их речи мы слышим с экрана кино, по радио, а искусство вообще и искусство ораторское в частности не теряют шаблона. Обратили ли вы внимание, что дикторский текст, в изобилии сопровождающий кинофильм «Обыкновенный фашизм» и несущий смысловую нагрузку не меньшую, чем зрительный ряд, читает не профессиональный диктор, а автор и режиссер фильма М. Ромм? И то обстоятельство, что пояснения читает голос небесстрастный, как, у диктора, не обезличенный идеально поставленными интонациями, а голос индивидуальный, обыкновенного человека, делает этот комментарий более доходчивым, я бы даже сказал — более живым. Пусть обо всем этом особенно подумают те, кто готовит звуковое сопровождение к любительскому кинофильму.

Попутно необходимо отметить, что запись звукового сопровождения к кинофильму требует от диктора еще одной особенности работы, связанной с тем обстоятельством, что любой кинофильм почти всегда снимается и

озвучивается по кускам, например, по кадрам, по эпизодам. Если производится синхронная запись звука или последующее озвучивание по кускам, то после монтажа в единый фильм интонации могут выдать места стыков. Это наблюдается и при монтаже из кусков фонограмм различных литературных произведений.

Проделайте такой опыт. Представьте, что вы готовите текст к «говорящим часам». Сначала запишите на магнитной ленте следующее сообщение о точном времени: «16 часов, 22 минуты». После этого сделайте ряд новых записей. Сначала часов: «15 часов», «16 часов», «17 часов». Потом минут: «21 минута», «22 минуты», «23 минуты». Далее, путем переписывания на другой магнитофон или склеивания соответствующих отрезков ленты смонтируйте из двух кусков последнего фрагмента исходное сообщение: «16 часов, 22 минуты». Теперь сравните, как звучат две записи, из которых одна была сделана, когда текст читался подряд, а другая — по кускам. Жители городов, в которых телефонная сеть имеет «говорящие часы», могут услышать запись по кускам, просто набрав номер этих «часов».

Прием, который позволяет скрыть, что запись произведена по частям, заключается в том, что речь диктора начинается, по крайней мере, на одну-две фразы до того, как включен магнитофон, а заканчивается на одну-две фразы позже выключения магнитофона. Благодаря этому в пределах записываемой части текста уже обеспечивается нужный интонационный строй речи.

При записи речи, особенно если она чередуется с шумами и музыкой, не легко подобрать правильный уровень громкости записи. Ведь в обычной жизни громкость звучания голоса человека находится во вполне определенном соотношении с громкостью всех остальных звуков: симфонический оркестр, например, звучит много громче речи человека. Поэтому если громкость при записи речи установить по максимально допустимым показаниям индикатора уровня, то звуки оркестра будут записываться уже с сильной перегрузкой и соответствующими искажениями.

Опытные звукооператоры рекомендуют записывать спокойную речь, если она не сопровождается музыкой или непрерывными шумами, с уровнем 50 — 60 % от максимально допустимого, негромкую речь — с громкостью около 20 % от максимально допустимой.

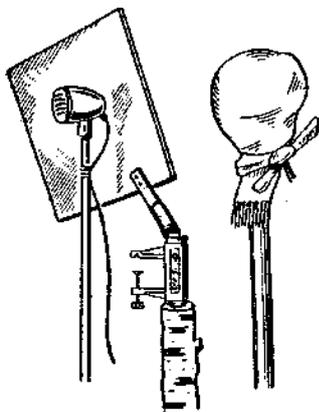
В отдельных случаях, однако, эти нормы имеет смысл нарушить. Дело в том, что «отдача» фонограммы с записью речи зависит не только от того, с каким уровнем относительно максимально допустимого она записана, но и от соотношений в ее частотном спектре, а частотный спектр записи с микрофона зависит от расстояния между микрофоном и исполнителем. Замечено, что при записи с микрофоном, расположенным близко к исполнителю, создается впечатление достаточной громкости даже при малых показаниях индикатора уровня записи. Наоборот, при недостатке низких и средних частот или при осуществлении записи с далеко расположенным микрофоном создается ощущение недостаточной громкости, несмотря на то, что индикатор показывает достаточный уровень.

В обычной жилой квартире, не оборудованной специально для записи с микрофона, имеется много акустических помех. Если обнаруживается, что помехи настолько сильны, что они портят запись, можно попытаться ослабить их действие, приблизив микрофон к исполнителю и соответственно уменьшив усиление, чтобы сохранился нормальный уровень записи. Благодаря этому улучшается соотношение между полезным сигналом и помехой, так как вследствие уменьшения усиления запись помехи получается более слабой.

В большом помещении может оказаться очень сильной реверберация. Чтобы уменьшить ее влияние, также нужно приблизить микрофон к исполнителю.

Если нужно изобразить «далекий» разговор, то можно говорить в микрофон сбоку или даже сзади. При удалении от оси микрофона не будет так заметно ослабление высоких частот при увеличении расстояния, как при нормальной ориентировке микрофона.

При записи на открытом воздухе часто приходится иметь дело с неприятным воздействием на микрофон ветра. Сотрясая мембрану микрофона и вызывая завихрения на различных деталях арматуры, ветер создает помехи, слышимые при воспроизведении, как громыхание. При слабом ветре подобные помехи иногда можно устранить, если накрыть микрофон платком или пористой толстой тканью, например кашне редкой вязки. При боковом ветре микрофон можно укрыть за фанерным или полотняным щитком. При более сильном ветре микрофон следует поместить в специальный обтекатель: два проволочных каркаса, обтянутых тканью и вставленных один в другой. Фактура ткани сказывается на частотной характеристике микрофона, и, возможно, эту ткань придется подбирать.



О детском лепете. Очень трудно записывать речь детей, юособенно маленьких, так как они подвижны и устают сидеть на одном месте. Кроме того, естественная любознательность ребенка заставляет его тянуться к микрофону, трогать его руками.

Учитывая все это, нельзя заставлять ребенка ждать, пока будет налажена запись. Всю подготовку нужно провести, не привлекая внимания ребенка и давая ему возможность заниматься какой-либо игрой, рассматриванием картинок, т. е. спокойным, невозбуждающим делом. Только когда все будет готово к записи, нужно позвать ребенка, посадить его на руки и попросить его рассказать что-нибудь или прочесть стихотворение. Желательно, чтобы микрофон был чем-нибудь укрыт, например носовым платком, а магнитофон — спрятан, например, за буфетом или шкафом и вращающиеся катушки, различные кнопки и другие предметы, отвлекающие внимание, были скрыты от любопытных глаз маленького исполнителя.

Речь ребенка старшего дошкольного возраста удобно записывать, поставив его на стул, как на эстраду, но так, чтобы он мог держаться руками за спинку стула. Это мобилизует внимание ребенка и одновременно ограничивает его подвижность, не дает возможности изменять расстояние до микрофона.

Ребенок — не профессиональный артист, поэтому интересны все его оговорки, неправильности речи, и не надо прекращать запись, если юный диктор собьется и станет поправляться или просто ошибется и начнет импровизировать.



Хорошо записывать детскую речь, если есть возможность произвести последующий монтаж. В этом случае запись ведут долго, разговаривают с ребенком, а затем, путем обычных приемов монтажа, убирают паузы, речь родителей и прочий звуковой материал, не имеющий отношения к речи ребенка.

Не забудьте в начале или в конце записи занести на ленту объявление с именем ребенка и датой записи. Записи детей можно начинать в самом раннем их возрасте. Родителям и родственникам, да и самому ребенку будет впоследствии очень интересно послушать первое «гульканье» и плач, пер-вые неосмысленные и осмысленные

звуки.

Для детей более старшего возраста полезно сделать проб-ную запись. Прослушав ее, они убеждаются, что могут «выступать» как «большие», проникаются энтузиазмом и для второй, уже рабочей, записи говорят с большим подъемом.

Вообще любого ребенка имеет смысл перед записью ознакомить с микрофоном, приучить к внешнему виду этого предмета. Пусть микрофон постоит длительное время на буфете или в другом месте вашей комнаты, куда ребенок не может добраться. Привыкнув к этому предмету, он не будет уже стремиться изучить его и это избавит вас от многих трудностей записи.

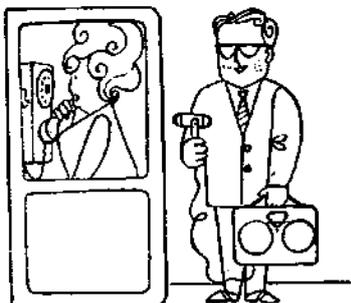
Помимо записи обычной речи, в практике работы с магнитофоном, особенно при озвучивании кинофильмов, встречаются случаи, когда необходимо получить специальные эффекты. К рассмотрению способов получения таких специальных эффектов мы сейчас и перейдем.

Шепот. Если перед микрофоном говорить шепотом, то звук получается не совсем естественным, шипящие звуки оказываются подчеркнутыми. Правда, иногда это бывает даже полезно, особенно если смысл этого шепота должен быть зловещим или драматическим. Тихий звук шепота часто провоцирует оператора установить большое усиление, а последнее приводит к тому, что становится явственно, а иногда и чересчур сильно слышно дыхание диктора. Поэтому при записи шепота микрофон нужно располагать боком к лицу говорящего, чтобы поток воздуха от дыхания не падал прямо на мембрану. Микрофон нужно разместить не далее 10 — 15 см ото рта, а регулятор уровня записи установить на небольшое (но не минимальное) усиление

Голос приближающегося человека. При монофонической записи слушатели могут определить расстояние от источника звука до микрофона в основном по громкости звука. С другой стороны, желая показать приближение действующего лица, нет смысла заставлять артиста приближаться к микрофону: громкость записанного звука, пока артист не приблизится к микрофону на определенное расстояние, практически возрастает совсем незначительно, а потом начинает быстро увеличиваться. В результате иллюзия приближения искажается.

Для того чтобы создать иллюзию приближения действующего лица, нужно начать запись при установке ручки регулятора уровня (или соответствующего канала микшера) в положение «тихо», а затем постепенно поворачивать ее до положения, найденного при пробах по показанию индикатора. Пользуясь этим же регулятором, но поворачивая его в обратном направлении, можно создать впечатление, что исполнитель удаляется. Конечно, все это дает весьма посредственную иллюзию. В реальной жизни мы замечаем изменение расстояния и по соответствующему изменению частотного спектра звука: голос на открытом воздухе и в негудких помещениях с большого расстояния доходит до слушателя с потерей низких частот. Поэтому если нужно создать иллюзию речи, раздающейся с большого расстояния, а фактически запись ведется микрофоном, расположенным вблизи от диктора, то, помимо ослабления уровня, полезно произвести ослабление низких частот, пользуясь специальными фильтрами или просто конденсатором, последовательно подключенным на вход магнитофона.

Известные особенности представляет запись речи актеров кино, когда общие планы чередуются с крупными. При общем плане кинокамера, а следовательно, и зритель находятся далеко от исполнителя, при крупном — очень близко. В принципе, соответственно изменению расстояния должна изменяться и громкость речи, ее тембровая окраска. Однако из этого правила бывают и исключения, особенно, если смена плана происходит не в момент молчания. Вот, как об этом пишет звукооператор Л. С. Трахтенберг.



«Представим, что на экране мы видим выступление оратора и эпизод «перебивается» планом слушающих трансляцию этого выступления по радио.

Если «перебивка» коротка или монтажный переход сделан не на паузе, не в момент какого-либо отвлекающего звукового акцента, изменение характера звучания на вставном плане будет действовать раздражающе.

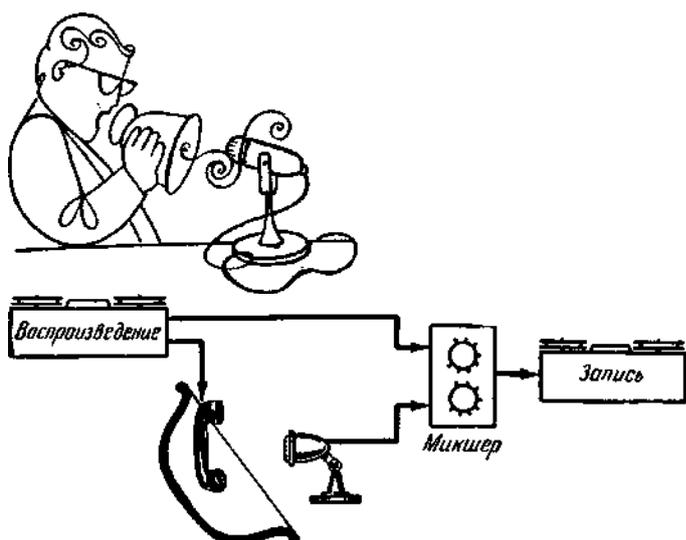
В подобном случае лучше отказаться от специального звукового эффекта».

Телефонный разговор. Часто бывает нужно, чтобы слушатель четко отличал голоса действующих лиц от голосов, как бы исходящих из телефона, радиоприемника, телевизора, а это требует преднамеренного ухудшения качества звучания, конечно, в допустимых пределах.

В реальных обстоятельствах голос человека, которого мы слышим по телефону, характеризуется определенной окраской. Она вызвана тем, что по техническим соображениям по каналу телефонной передачи из всего частотного спектра человеческой речи пропускают только средние частоты (в лучшем случае от 300 до 3000 гц).

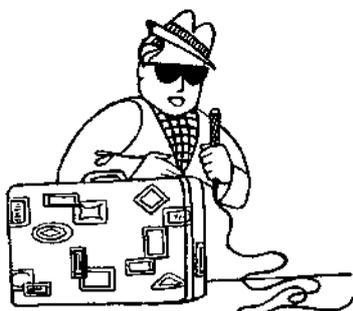
Один из способов получения «телефонной передачи» состоит в записи разговора через звуковой акустический фильтр. Этим акустическим фильтром в любительских условиях может служить небольшой стеклянный абажур,

чашка, стакан или даже, в крайнем случае, воронка или картонная трубка. Дальний телефонный разговор можно имитировать, если чашку поднести и прижать вплотную к губам.



Другой способ получения подобного эффекта состоит в записи речи, действительно передаваемой по телефону. Можно договориться со знакомым, чтобы он позвонил вам по телефону и прочел определенный текст или вступил в нужный диалог. Микрофон нужно поднести на расстояние нескольких сантиметров к телефонной трубке, которую для усиления эффекта можно положить мембраной кверху в небольшую металлическую миску или коробку. Можно также записать нужную речь на другом магнитофоне и воспроизводить ее перед микрофоном через трубку телефонного аппарата или головные телефоны. При этом разборчивость речи может оказаться недопустимо низкой. Тогда запись придется вести через микшер, как показано здесь на рисунке. На один вход микшера подается сигнал непосредственно с магнитофона, работающего в режиме воспроизведения, на второй — с микрофона, «слушающего» телефонную трубку, питаемую от того же магнитофона, а также от второго собеседника. В результате на вход записывающего магнитофона попадают два сигнала «собеседника»: искаженный и неискаженный. Регулируя с помощью микшера соотношение между этими сигналами, можно добиться одновременно и хорошей разборчивости речи и характерной ее окраски.

Если требуется записать телефонный разговор двух абонентов, то можно воспользоваться двумя микрофонами (а еще лучше — двумя наушниками, используемыми в роли микрофонов), подключенными к магнитофону через разные входы микшера. «Близкому» абоненту следует говорить нормальным голосом, держась от микрофона в расстоянии 20-30 см, а «дальному» — поднеся микрофон к самим губам и установив регулятор уровня соответствующего входа микшера на относительно низкий уровень. При этом нужно, чтобы собеседники находились друг от друга так далеко, чтобы не создавать взаимных акустических помех.



«Иностранная речь». Многие наивно полагают, что достаточно произвести набор бессмысленных слогов, некоторую тарабарщину, чтобы получилась иллюзия иностранной речи. Ошибка такого рода вызвана незнанием того обстоятельства, что каждый язык характеризуется рядом особенностей фонетического (звукового) строения. Например, польский язык и, в меньшей степени, русский, отличаются обилием шипящих звуков, раскатистым «р». В английском языке раскатистое «р» вообще не прослушивается. Французы произносят слова «в нос». Если стоит задача воспроизвести звук речи вполне определенной нации и есть возможность проконсультироваться у какого-либо знакомого, владеющего этим языком, то нужно попросить его записать необходимый текст русскими буквами, а после того, как текст будет вызубрен, проконсультировать правильность произношения или, как говорят, «поставить произношение». Для того же чтобы лучше проникнуться «духом» этого языка, полезно несколько вечеров по радио слушать речь нужной нации. Любые ошибки в иностранном языке будут резать слух тем лицам, которые, оказавшись слушателями ваших записей, знают этот язык или привыкли к его звучанию.

Поэтому желательно, несмотря на любые трудности, стараться давать фразы, которые должны звучать на иностранном языке, возможно более правильно и точно.

Иначе обстоит дело, если нужно представить речь «инострannую» безотносительно определенной национальности. В этом случае можно рекомендовать следующий прием: на однопорожечном магнитофоне записывают любой текст, а затем воспроизводят ленту, перевернув ее так, чтобы она воспроизводилась в обратном направлении. Такую операцию невозможно осуществить в двухдорожечном магнитофоне, так как в нем при переворачивании ленты магнитная головка попадает на другую дорожку записи. В таком магнитофоне нужно умудриться при остановленном механизме протаскать ленту с записью в обратную сторону, например, вращая ручную левую катушку.



Голос с измененным, звучанием. Очень интересные эффекты можно получить, если вести запись на одной скорости движения ленты, а воспроизведение — на другой. Если, например, записать высокий женский голос, быстро произносящий некоторый текст, а затем на более низкой скорости воспроизвести запись, то получим медленную громыхающую басовую речь, которую можно приписать роботу, горе и т. п. Если же, наоборот, записать слова, медленно произносимые мужчиной, а после этого воспроизвести ту же магнитную ленту на большой скорости, получим гортанный «кукольный» голос Буратино или другого героя сказок.

Нужно учитывать, что двукратное изменение скорости, более всего доступное любителю магнитной записи, для подобных «трюковых» записей обычно оказывается чрезмерным. Изменение скорости нужно производить меньше чем в два раза, иногда достаточно всего на 15 — 20%. Небольшое увеличение скорости движения ленты можно получить, насадив на ведущий вал лентопотяжного механизма стальную или бронзовую втулку и увеличив таким способом его диаметр. Эту втулку нужно выточить как можно более точно и отшлифовать по наружной поверхности. Естественно, что установить втулку можно только в таком магнитофоне, в котором верхний конец ведущего вала свободен и к нему есть доступ.

Если втулке придать овальную или эксцентрическую внешнюю поверхность, то получим вибрирующий звук.

В некоторых моделях магнитофонов для установки втулки приходится снимать фальшпанель или крышку, прикрывающую магнитные головки и прижимной ролик, т. е. это связано с частичной разборкой магнитофона. Вообще установка и особенно снятие втулки при не очень опытных руках могут послужить причиной серьезных повреждений механизма или магнитных головок. Поэтому лицам, не имеющим опыта, лучше обратиться за помощью к соответствующим специалистам.



Загробный или вещей голос. Нужно подобрать диктора с достаточно низким и глубоким голосом и заставить его говорить в большой бокал или даже кувшин медленно и внятно, «с нажимом». Иногда для такой записи полезно добавить искусственную реверберацию (см. стр. 201). Интересный эффект можно получить, используя в качестве резонатора рояль, если, подняв его крышку, произносить слова громким голосом или даже выкрикивать их над струнами, поместив микрофон тут же, внутри рояля.



Как справиться с ансамблем

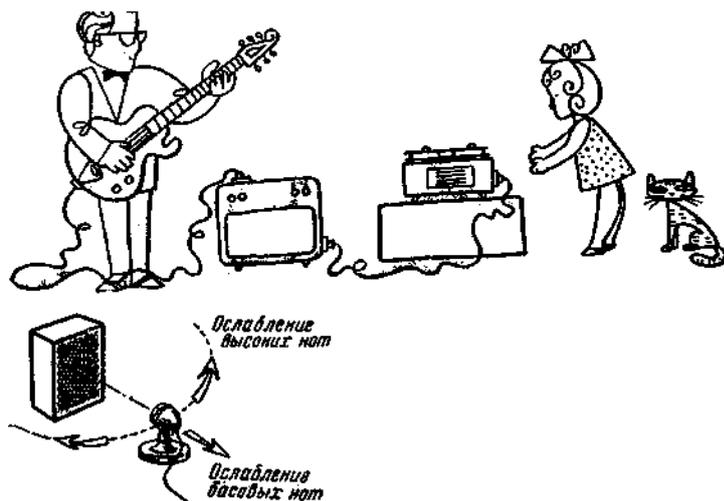
Разница в громкости звука, развиваемого человеческим голосом при шепоте и громком крике, сравнительно невелика. Музыкальные инструменты, особенно, когда они собраны в оркестр, в состоянии воспроизвести гораздо больший динамический диапазон. Это обстоятельство приходится учитывать при осуществлении звукозаписи.

Если при записи речи мы ошибочно установим усиление сигнала несколько больше, чем требуется, то очень часто запись получается вполне доброкачественной, хотя и несколько более громкой. Иначе будет, если ту же ошибку мы совершим при записи ансамбля музыкальных инструментов. В моменты наибольшей громкости (фортиссимо) ансамбля почти неизбежно наступит перегрузка, и впоследствии, при воспроизведении, мы в этих местах услышим искажения. Если совершить ошибку в другую сторону, т. е. установить уровень записи излишне низким, то при воспроизведении на тихих звуках полезный сигнал будет соизмерим с помехами, связанными с неоднородностью ленты, несовершенством экранировки усилителя и его собственными шумами. По всем этим причинам уровень записи музыкальных ансамблей нужно подбирать особенно тщательно. Обычно просят перед началом записи всех исполнителей взять «фортиссимо» любую ноту. По этому нестройному воплю можно правильно установить максимальный уровень записи. Если в произведении, которое предполагается исполнять, имеются и очень тихие места (пианиссимо), то нужно попросить ансамбль воспроизвести их, эту пробу записать и прослушать. Если «пианиссимо» записывается слишком плохо, можно попросить музыкантов во время игры исполнить его немного громче.

Располагая музыкальные инструменты относительно микрофона, следует учитывать направленность их звучания. У струнных инструментов, например, звук с наибольшей силой излучается верхней декой и сделанными в ней прорезями. Звук флейты исходит главным образом, из боковых отверстий, у валторны звук идет справа от исполнителя и вниз; звук трубы направлен вертикально вверх, тромбона и кларнета вперед.

Рассмотрим приемы записи применительно к записи различных инструментов и исполнителей.

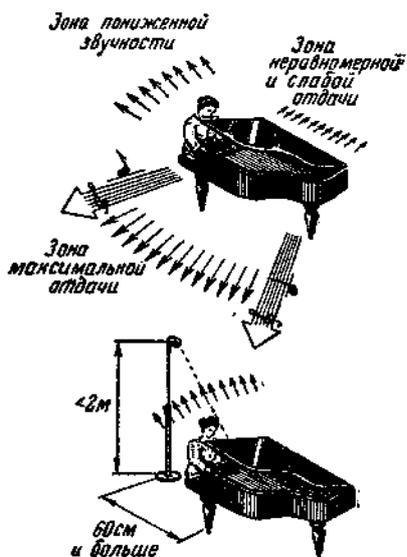
Сольные номера электрогитары и других адаптированных и электромузыкальных инструментов (в частности, электронных органов). Запись таких инструментов можно производить как чисто электрическим путем, так и через микрофон. При записи без микрофона вход магнитофона подключают к звуковой катушке громкоговорителя электромузыкального инструмента или к его линейному выходу, который часто снабжен надписью «к усилителю». При этом уровень громкости звучания музыкального инструмента нужно брать небольшим. При большой громкости имеется опасность возникновения «обратной связи». Очень громкие звуки, будучи воспроизведены акустической системой и отражаясь от стен, возвращаются к громкоговорителю, и последний, действуя уже как микрофон, добавляет напряжение к тому, которое поступает на запись. В конечном итоге это порождает дополнительные искажения.



К записи с микрофоном прибегают в тех случаях, когда акустическая воспроизводящая система инструмента улучшает тембр его звучания. Для сохранения этой полноты звучания иногда жертвуют чистотой записи и допускают в ней некоторое количество посторонних шумов. Расстояние, на которое следует удалять микрофон от громкоговорителя электромузыкального инструмента, подбирают, взяв за исходную величину 25 — 30 см. Если басовые ноты в записи окажутся излишне подчеркнутыми, то нужно отодвигать микрофон от громкоговорителя, но оставлять его на осевой линии звуковой катушки. Если же требуется ослабить высокие частоты, то микрофон нужно отодвигать в сторону от осевой линии, перемещая по дуге, центр которой находится в точке размещения звуковой катушки громкоговорителя. При этом нужно стараться разместить самого исполнителя как можно дальше от громкоговорителя электромузыкального инструмента и от микрофона. Дело в том, что исполнитель всегда создает дополнительные шумы, например, перелистывая партитуру, задевая руками за отдельные части инструмента и т. п. Эти шумы портят впечатление от исполняемого произведения.

Еще лучше, если магнитофон, шум лентопротяжного механизма которого тоже может создать звуковую помеху, будет вынесен в отдельную комнату. Микрофон полезно подвесить на резиновых жгутах, чтобы изолировать его от пола.

Запись рояля. Рояль, как любой музыкальный инструмент, создает разную громкость в разных направлениях. Посмотрите на рисунок. На нем показано, что в сторону клавиатуры простирается зона пониженной звучности. Наибольшее количество звуковой энергии направлено в ту сторону, куда открыта крышка рояля. Правда, в этой зоне на участке, прилегающем к клавиатуре, оказываются подчеркнутыми высокие ноты, а на другом краю — басовые ноты. В сторону, противоположную от этой зоны, рояль дает относительно слабый звук.



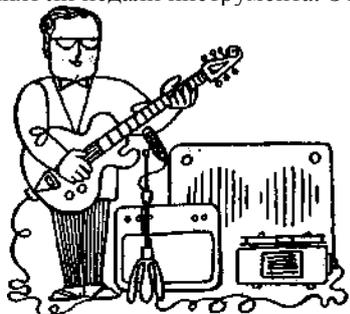
Рояль, так же как и пианино, лучше записывать при поднятой крышке. Если его используют для аккомпанемента, то микрофон располагают примерно в 60 см позади пианиста и настолько высоко, чтобы с точки размещения микрофона были видны струны. Передвигая микрофон по линии, параллельной клавиатуре, можно добиться хорошего воспроизведения как басовых, так и высоких нот с примерно одинаковой громкостью.

Если громкость записи требуется увеличить, нужно поднять микрофон повыше, но устанавливать его выше чем на два метра от пола не стоит, так как начинают сильно сказываться отражения от потолка и стен. При записи произведений, исполняемых громко и, тем более, очень громко, микрофон нужно располагать подальше, оберегая его от перегрузки и возникающих в связи с этим искажений. В тех случаях, когда рояль является солирующим инструментом, микрофон устанавливают в зоне наибольшей отдачи, т. е. со стороны открытой крышки, подбирая его положение в этой зоне таким образом, чтобы уравновесить интенсивность высоких и низких звуков, иначе будет создаваться впечатление, что звучание различных регистров рояля доносится с разных расстояний.

Микрофон не следует ставить очень близко к роялю, однако при записи джазовой музыки, когда нужно передать четкость и остроту звучания, можно установить микрофон близко, наклонив его так, чтобы он «заглядывал» под крышку на струны. Известны случаи, когда положительный результат удавалось получить за счет применения двух микрофонов, из которых один помещали под роялем, а второй — возле «басового» края зоны большой интенсивности звучания.

Вообще получить хорошую запись громкой игры на рояле в небольшом помещении обычно не удастся: вследствие отражения звука от стен и потолка запись получается излишне гулкой, а звуки быстрых пассажей хаотически смешиваются.

Перед записью рояля обязательно нужно проверить, не скрипит ли стул, на котором сидит исполнитель, и не скрипят ли педали инструмента. Эти помехи очень портят запись, особенно в тихих местах.



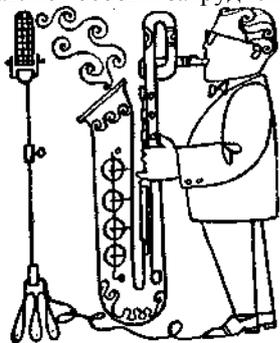
Запись пианино отличается от записи рояля только тем, что микрофон нужно устанавливать со стороны клавиатуры, возможности варьировать это положение более ограничены.

Запись скрипки и других струнных инструментов. При сольном исполнении микрофон нужно располагать близко от исполнителя, но не ближе 30 см. Более близкое расположение опасно тем, что музыкант, меняя позу в ходе исполнения, может в процентном отношении слишком сильно изменить расстояние, что даст эффект выкрика или приглушения, не предусмотренных партитурой.

Если в записи участвует не один, а несколько струнных инструментов, то расстояние до микрофона нужно увеличить примерно по 30 см на каждый инструмент и расположить исполнителей на равном расстоянии от микрофона. Если качество микрофона невысокое, нужно разместить инструменты с меньшим частотным диапазоном (такие, как например, мандолину) к микрофону немного ближе других, например, скрипок. В общем даже при большом ансамбле инструментов не стоит относить микрофон больше чем на 2 м. Всех исполнителей желательно посадить на некачающиеся стулья, чтобы во время игры никто заметным образом не мог изменить расстояния до микрофона.

Если игрой ансамбля должен руководить дирижер, то его следует разместить так, чтобы шорох его одежды, по возможности, не попал в запись. При односторонней направленности микрофона дирижера лучше поместить за микрофоном, чтобы он оказался в зоне наименьшей чувствительности.

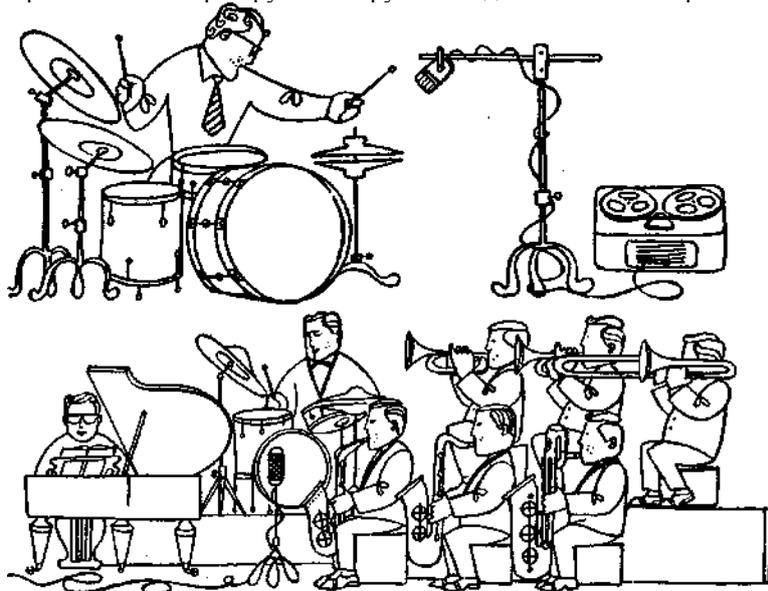
Запись язычковых и духовых инструментов. Записать гобой, фагот или другой язычковый инструмент не составляет особых затруднений.



Для сольного исполнения следует выбрать расстояние до микрофона примерно 60 см, а для ансамбля — больше, соответственно числу инструментов, но так, чтобы оно не превышало 3 м.

Труба, валторна, кларнет и другие медные духовые инструменты характеризуются пронзительным звуком, но относительно узким частотным спектром. Поэтому вполне хорошую запись их можно получить, применяя самые дешевые микрофоны. Расстояние от микрофона при сольном исполнении должно быть не менее 1,8 м, а при ансамбле — 3,5 м и больше. Столь большие расстояния приходится выбирать, чтобы защитить микрофон от перегрузок и не допустить искажений. Само собой разумеется, что для записи этих инструментов приходится подбирать достаточно большое помещение, так как столь громкие инструменты в малом помещении создают звуковой хаос.

При исполнении раструбы инструментов должны быть направлены на микрофон.



Запись ударных инструментов. Запись ударных инструментов — барабанов, ложек и кастаньет, бубна и тамбурина, металлофона, ксилофона, маримба, тарелок и треугольников и ряда других связана с определенными трудностями, так как звуки этих инструментов содержат огромное количество высоких частот (гармоник), занимающих в спектре полосу, простирающуюся иногда до 20000 *гц*. Величину этой полосы и искажения звучания, появляющиеся при ее ограничении, легко проверить следующим образом. Послушайте заведомо высококачественную запись таких инструментов, а затем поработайте ручками отдельной регулировки тембра по нижним и верхним частотам. Не составит труда убедиться, что ограничение нижних частот на звучании этих инструментов почти совсем не сказывается, зато по мере срезания верхних частот сначала меняются тембр и громкость звучания, а затем из передачи и вовсе исчезает звук ударных. Таким же образом при многократной перезаписи одной и той же вещи в ней в первую очередь повреждается звучание ударных инструментов, и они же

первыми исчезают из записи, если полоса пропускания магнитофона недостаточно широка.

Из сказанного вытекает, что если вы хотите получить хорошую запись ударных инструментов, то нужно, в первую очередь, позаботиться о технических средствах, необходимых для пропускания самых высоких частот по всему каналу записи и воспроизведения.

Для этого нужны микрофон, хорошо пропускающий верхние частоты, хорошая магнитная лента, способная давать достаточно хорошее звучание на самых высоких частотах.

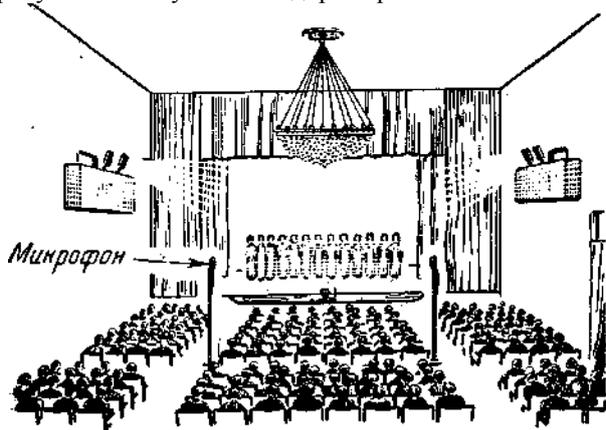
Перед началом рабочей записи приходится делать ряд проб, тщательно подбирая положение микрофона. При записи ансамбля с ударными инструментами желательно для них предусмотреть отдельный микрофон.

Барабаны должны оказаться примерно в 3 м от микрофона, причем маленький барабан должен быть ближе к микрофону, чем большой. При записи ксилофона микрофон рекомендуется располагать над инструментом, тогда как аналогичный инструмент, маримбу, лучше записывать, помещая микрофон перед инструментом. И в том и в другом случае расстояние до микрофона должно составлять около 1 м.

Запись оркестра. В любительских условиях записывать оркестр приходится очень редко. Исключение составляют записи самодеятельных оркестров в клубах и домах культуры, где такой оркестр имеется. Кроме того, любители магнитной записи, владеющие портативными магнитофонами, иногда делают более или менее удачные попытки записать оркестр на концерте.

Совершенно очевидно, что в тех случаях, когда оператор с магнитофоном и микрофоном размещается в зале среди публики, пускай даже у самой эстрады или сцены, получить хотя бы удовлетворительную запись невозможно. Шумы зала, которые наше сознание отбрасывает, микрофон будет регистрировать с преувеличенной громкостью, так как многочисленные источники помех гораздо ближе к микрофону, нежели оркестр. Если микрофон расположить у самой эстрады на том уровне, на котором удастся поместить его человеку, стоящему в зале, то в основном будут записаны звуки, идущие от пола эстрады, и среди них — шарканье ног, скрип стульев. Музыкальные инструменты, расположенные поблизости от микрофона, будут полностью заглушать другие, более далекие.

Обратите внимание, что в театре или концертном зале хотя бы один из микрофонов, используемых для профессиональной записи, размещают перед оркестром на большой высоте (5 — 6 м) и примерно на уровне 6 — 10-го ряда кресел. Только в таких условиях расстояния от микрофона до отдельных инструментов в процентном отношении отличаются ненамного. Как правило, при профессиональной записи в оркестре устанавливают несколько микрофонов, каждый из которых регистрирует звуки, идущие в основном от отдельной группы музыкальных инструментов. Все эти микрофоны (при монофонической записи) включают через микшер, каждый на свой независимый канал. Благодаря этому звукооператор может по желанию установить наиболее удачную относительную силу звучания отдельных групп музыкальных инструментов, обеспечивая нужное соотношение отдельных частей ансамбля. Если необходимо, звукооператор, действуя ручками микшера, может подчеркнуть или приглушить звучание любой группы инструментов. Запись с одним микрофоном облегчает работу звукооператора, но требует больше усилий от дирижера.



При любительской записи оркестр лучше разместить в относительно небольшом помещении с хорошей звукоизоляцией стен и потолка. Исполнителей, как обычно, рассаживают группами. Ближе всего к микрофону располагают скрипки, дальше — виолончели, альты и контрабасы. Еще дальше располагают барабаны, затем тромбоны и трубы-басы. В самом последнем ряду размещают тарелки.

После того как музыканты расселись, нужно проверить правильность их размещения относительно микрофона. Исполнителей просят поочередно взять несколько нот средней громкости, при этом индикатор должен показать примерно одинаковый уровень. Если этого не получится, нужно пересадить отдельных оркестрантов соответственно ближе к микрофону или подальше. Не стоит просить отдельных оркестрантов играть тише или громче. Непривычное изменение громкости исполнения у любого артиста обычно отрицательно сказывается на мастерстве его игры.

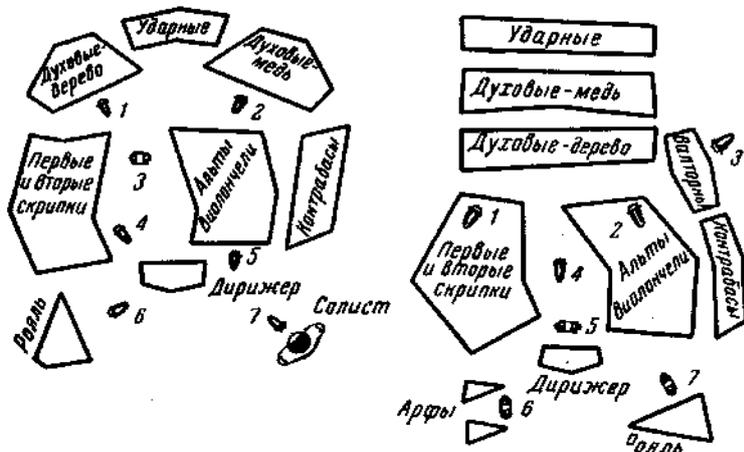
Выравнивание громкости звучания отдельных инструментов — это только начало работы звукооператора с оркестром. Следующий этап заключается в проверке звучания инструментов в ансамбле. Для этого производят запись, когда весь оркестр берет среднее «си» или другую ноту, а затем такую же ноту, но октавой выше. Запись

воспроизводят и внимательно вслушиваются в звучание каждого инструмента на фоне оркестра. Те из инструментов, которые заглушают остальные, приходится отодвигать от микрофона. Пробы повторяются до тех пор, пока не будет уверенности в том, что весь оркестр хорошо записывается. Нужно только прослушивать не непосредственное звучание оркестра, а результат записи, учитывая, что микрофон «слышит» не так, как наше ухо.

Теперь можно приступить к записи музыкального произведения в исполнении всего оркестра. При прослушивании может оказаться, что не все пассажи записаны удачно. В этом случае нужно попросить оркестр сыграть еще раз, немного приглушая во время исполнения этих пассажей одни инструменты и «подымая» звучание других. Неважно, что на слух это может показаться не очень хорошим. Важно, чтобы правильно звучала запись.

Как видно, запись любого оркестрового произведения требует затраты большого труда многих людей. Поэтому к такой записи в любительских условиях следует прибегать только в случае крайней необходимости.

Как уже указывалось, значительно легче для оператора вести запись оркестра через несколько микрофонов, включенных на микшер. Количество микрофонов, их размещение и направленность приходится подбирать применительно



к конкретным условиям. В качестве примера можно привести рекомендации Л. С. Трахтенберга относительно размещения микрофонов в симфоническом оркестре. Как видно из приведенных схем, даже в большой профессиональной студии приходится подбирать положение оркестрантов и микрофонов, ориентируясь на индивидуальные особенности помещения. Однажды найденное взаимное расположение фиксируется на схеме студии и используется при последующих записях.

Мы и наш оркестр



Запись голоса декламатора, диктора или певца в сопровождении оркестра не отличается по приемам и используемой технической аппаратуре от записи оркестра, поскольку голос человека можно рассматривать как своеобразный музыкальный инструмент.

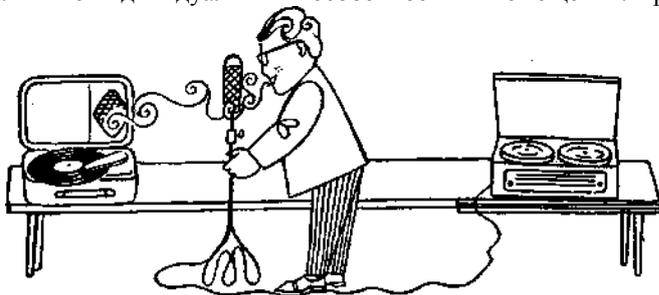
В большинстве случаев любители магнитной записи не могут использовать для своих записей оркестр. Музыкальное сопровождение приходится брать из записей на грампластинках или на магнитных лентах! Так обычно поступают, когда в домашних условиях создаются различные художественные и литературные монтажи, записи постановок по сказкам и рассказам или когда озвучивают кинофильмы или диафильмы. Оркестровое сопровождение во всех этих случаях играет роль музыкального фона, на котором разыгрываются те или иные события. Такой звуковой фон предназначается, чтобы создать у слушателя соответствующее настроение, подчеркнуть драматичность или комичность ситуации, темп развития событий, вызвать нужные ассоциации и т. п.

Однажды мне довелось присутствовать на «серебряной» свадьбе, на которой, якобы по радио, передавался шуточный концерт по заявкам, содержавший музыкально-вокальные шаржи на многих из присутствовавших гостей. Этот концерт был записан с использованием известных музыкальных произведений, на которые были «положены» комические стихи и песни, специально для этой цели написанные. Гвоздем программы была ария, исполняемая известным артистом, в которой были заменены отдельные слова. Несмотря на то, что эти вставки были хорошо заметны вследствие несходства голосов, впечатление получилось связным и было действительно

очень смешно.

В этом разделе мы поведем речь о сочетании при записи двух программ, одна из которых тем или иным способом воплощена в фонограмму, а другая должна быть совмещена с первой и поступает с микрофона.

Рассмотрим способы такого совмещения. Включите проигрыватель или радиолу в комнате, в которой расположен исполнитель с микрофоном. Методом проб подберите расположение микрофона и исполнителя, а также громкость воспроизведения записи с пластинки так, чтобы музыкальное сопровождение получалось достаточно четким, но в то же время не заглушало исполнителя. После этого произведите запись. Естественно, что для создания музыкального сопровождения таким способом можно использовать и магнитофон. Недостатки такого приема были подробно разобраны на стр. 113. В основном — это наличие акустических помех и искажений, связанных с индивидуальными особенностями помещения. Преимущество — предельная простота.



Гораздо более совершенным способом является запись через микшер. Выход микшера нужно включить на вход магнитофона, а к его двум входам присоединить соответственно микрофон и воспроизводящий аппарат, с которого поступает аккомпанемент.

Здесь имеет смысл несколько отвлечься и сказать, как следует работать с микшером. Рассмотрим для простоты случай, когда микшер имеет только два входа. Тогда мы можем оперировать только тремя ручками: двумя ручками регулировки уровня на отдельных входах и одной — общего уровня записи, находящейся в магнитофоне.

Для того чтобы осуществить настройку микшера, нужно прежде всего обеспечить на обоих его входах максимальный уровень сигналов, подлежащих записи. После этого, поставив ручку регулировки уровня записи (магнитофона) в среднее положение и поочередно действуя регулировками входов, добиваются нужного соотношения уровней сигналов. Контроль при этом ведут на слух. В заключение регулируют общий уровень записи, пользуясь ручкой регулятора магнитофона и добиваясь по индикатору отсутствия перегрузки.

Более детальную отладку осуществляют в процессе репетиций и пробных записей.

Вернемся теперь к вопросу совмещения двух программ. Для того чтобы исполнитель мог соотносить свои действия с аккомпанементом, нужно предоставить ему возможность прослушивать аккомпанемент через головные телефоны или контрольный громкоговоритель, работающий настолько тихо, чтобы не создавать заметных помех записи. Если в микрофон и будет попадать слабый звук от контрольного громкоговорителя, он все равно не изменит качества аккомпанемента, основная часть которого поступает на запись, минуя микрофон. Этот способ уже разбирался на стр. 118.

Через контрольный громкоговоритель музыкальное сопровождение приходится давать и в тех случаях, когда актер снимается на кинолентку при синхронной записи, поскольку снимать его с головными телефонами, естественно, нет возможности.

Этот способ представляет интерес для кинолюбителей и в том случае, когда микрофон выключен, а в составе музыкального звукового сопровождения содержится запись голоса профессионального актера или любителя. Тогда исполнитель, снимающийся в кинофильме, слушая сопровождение, согласует с ним жесты и мимику, при этом происходит синхронная запись. Особенно удобно таким образом снимать танец.

Очень смешно получается, когда смотришь трюковую сцену, в которой женщина поет мужским голосом или мужчина — женским, либо голос не соответствует возрасту артиста. Нужно только при съемке этой сцены не давать крупных планов, так как почти невозможно обеспечить точную синхронизацию звука с движениями губ исполнителя.

Этот способ в профессиональном кино называется съемкой под фонограмму. К нему приходится прибегать, когда по сценарию артист должен играть на каком-либо музыкальном инструменте или петь, а он этого делать не умеет, а также в тех случаях, когда при съемке невозможно обеспечить тишину, необходимую для записи звука. Последнее очень часто встречается в практике кинолюбителей, так как их камеры почти всегда создают достаточно сильный шум.

Интересны соображения, которые приводит Л. С. Трах-тенберг относительно преимуществ съемки под фонограмму: «Иногда актер владеет и голосом и музыкальным инструментом. Однако и в этом случае нерационально записывать сцену синхронно.

Во-первых, музыкальное исполнение требует исключительно большого напряжения исполнителя; на съемках же внимание и усилия актера заняты задачами, связанными с исполнением роли.

Во-вторых, практически невозможно в павильоне, рядом с декорацией, или в натуральных условиях экспедиции разместить на съемке оркестр. Это невозможно и из-за акустических условий павильона для синхронных съемок, а

также из-за различия специфических требований к киносъемке и записи музыки.

Наконец, снимаемая сцена может состоять из нескольких планов.

Если снимать синхронно [С записью звука (М. 3.)], то запись музыки тоже придется разбить на отрезки, соответствующие планам. Вся фонограмма будет состоять из отдельных склеенных кусков, что при смене планов будет резко ощутимо на слух».

И далее. «Если в сцене чередуются планы, снятые синхронно и под фонограмму, то отсутствие в последних шумов, обычных для синхронной записи, выделяет эти планы и снижает иллюзию реальности действия. Чтобы не прибегать к последующему доозвучиванию шумами, планы, снимаемые под фонограмму, можно одновременно записывать и синхронно, приглушив в момент съемки уровень воспроизведения музыкальной фонограммы так, чтобы она была слышна исполнителю, но не воспринималась микрофоном. Если на фонограмме и зафиксирован некоторый уровень музыки, то он будет настолько мал, что замаскируется при перезаписи музыкальной фонограммы».

Все что говорилось выше, относилось к источникам записи, действующим одновременно. Интересные возможности открываются, если совместить в одной фонограмме две или больше записей, сделанных в разное время. Можно, например, сделать так, чтобы один исполнитель выступал за нескольких, меняя голос, заменял квартет и т. д.

Техника записи исполнителя на одну и ту же ленту дважды и большее число раз была рассмотрена выше, на стр. 118.

Отдельного внимания заслуживают приемы совмещения в одной фонограмме голоса, искаженного изменением скорости, с аккомпанементом в естественном звучании. Рассмотрим, к примеру, случай, когда необходимо записать песенку, исполняемую куклой под аккомпанемент оркестра. Напомним, что «кукольный» голос получается при записи на скорости, меньшей, чем при воспроизведении (стр. 163). Сначала нужно записать аккомпанемент. Эту музыку воспроизводят с замедленной скоростью, собрав установку с микшером (стр. 118) и ведя запись с микшера тоже на пониженной скорости. Певец поет в микрофон обычным образом, но только в замедленном темпе, сообразуясь с музыкальной фонограммой, которую он слышит через телефоны. Если теперь комбинированную запись воспроизвести, то мы услышим «кукольный» голос, сопровождаемый нормально звучащим аккомпанементом. Если же сначала нормально записать аккомпанемент, а затем, воспроизведя его на повышенной скорости, смонтировать с речью или пением, то при воспроизведении смонтированной записи опять на нормальной скорости услышим глубокий бас, идущий под неискаженный аккомпанемент.

«И шуметь, и гуде, дрибен дощик иде...»

Если запись музыкальных произведений можно заменить перезаписыванием с другого магнитофона или с грампластинки, то запись шумов большей частью приходится делать самому любителю, особенно когда он хочет получить фонограмму иллюстрированного рассказа или звукового сопровождения к кинофильму.

Интересно, что в первые годы развития звукового кино все звукооператоры кино увлекались записью шумов. Очень скоро они убедились, что, в отличие от звуков музыки и речи, натуральные шумы чрезвычайно трудно записать так, чтобы при воспроизведении они звучали естественно. С другой стороны, было обнаружено, что удивительно натурально звучат порой имитированные шумы, причем эта имитация зачастую осуществляется самыми простыми средствами. Дело дошло до того, что отыскание таких средств стало предметом своеобразного спортивного азарта и некоторые из звукооператоров впоследствии возглавили специальные группы «шумовиков», которые теперь есть на каждой профессиональной киностудии и на каждой крупной радиостудии.

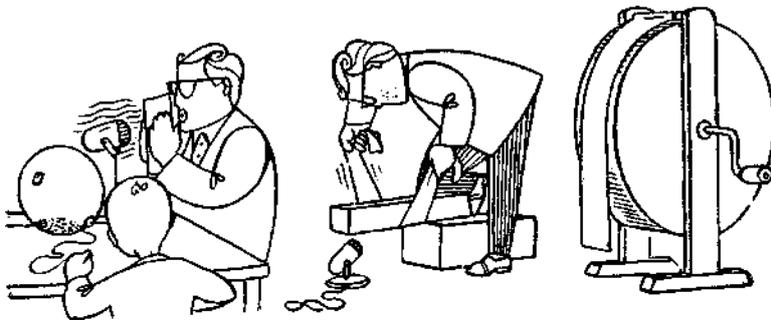
Первые же годы существования звукового кино показали, что шумы, при умелом их использовании, могут создать чрезвычайно сильные драматические эффекты, особенно когда источник этих шумов находится «за кадром».

Ниже приведены рекомендации по записи шумов, основанные на накопленном опыте и доступные в «домашних» условиях.

Шумы природы

Ветер. Вряд ли кто-либо рискнет записывать ветер и дождь «на натуре». Правда, ветер можно записать на открытом воздухе, если есть магнитофон с батарейным питанием. Для этого нужно поместить микрофон вблизи какого-либо очага воздушных завихрений. Такие очаги образуются у щелей заборов, проводов, неплотно закрытых ворот, расщелин в скале, у ветвей высохшего дерева и даже у отверстия туго натянутой палатки. Микрофон при этом приходится укрывать от непосредственного воздействия порывов ветра. Однако гораздо проще шум ветра записать в помещении следующим образом. Между двух ладоней или между большими пальцами рук нужно зажать листок или полоску бумаги, как показано на рисунке, и дуть в его торец, расположившись поблизости от микрофона. Регулируя напор струи воздуха, можно менять «силу» ветра. В некоторых случаях, когда нужно изобразить вихрь, врывающийся через открывшуюся дверь, следует дать микрофон в руки помощнику и то подносить его, то удалять. С губ дующего могут срывать капли слюны, поэтому микрофон следует держать не на пути струи воздуха, а несколько сбоку.

Можно умудриться получить звук ветра, если осторожно дуть на микрофон сбоку и использовать, таким образом, завихрения воздуха у облицовочной решетки.

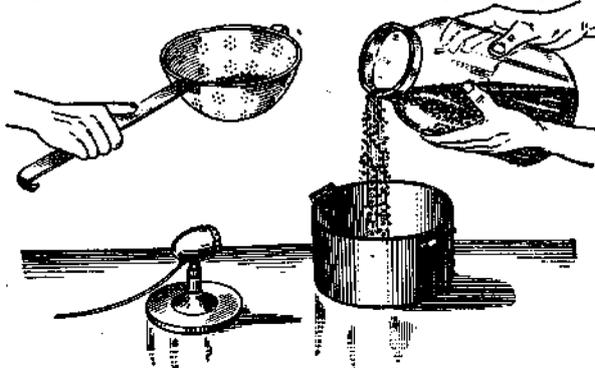


Для получения звука ветра в траве или кустах используют другой способ. В детский воздушный шарик (резиновый баллон) насыпают горсть конопляного семени и шарик надувают, а затем осторожно поворачивают у самого микрофона.

Очень сильный ветер и даже шторм можно имитировать следующим образом. Держа микрофон против рта, жуйте, раскрыв губы, медленно и осторожно, редиску, кусок сельдерея или лист капусты. Если хотите, чтобы во время шторма сломалось несколько деревьев или трещал камыш или бамбук, то, по-прежнему, держа микрофон у рта, осторожно срывайте обертку конфеты, зажатой в зубах. Вкусно!

И, наконец, еще один способ получения звука ветра. Протягивайте через дощечку или деревянную линейку кусок натурального шелка или шелковой ленты. Чем быстрее вы станете тянуть шелк, тем большую «силу» приобретает ветер. Таким способом можно получить звук даже урагана. Между прочим, этот прием известен давно и его применяли наши деды и прадеды в театре. В наше время на профессиональных студиях имеются деревянные барабаны диаметром около метра, на каждом из которых лежит шелковая полоса, закрепленная с одного конца. Барабан можно вращать со скоростью, нужной для получения соответствующего звука. Дождь. «Оборудование» для имитации несложно: дуршлаг, в который всыпана - горсть риса. Наклоняя дуршлаг плавным движением так, чтобы рис перемещался по окружности, получаем звук монотонного дождя. Того же эффекта можно добиться, пересыпая горсть гороха в большом кухонном сите, которое наклоняют в разные стороны поблизости от микрофона.

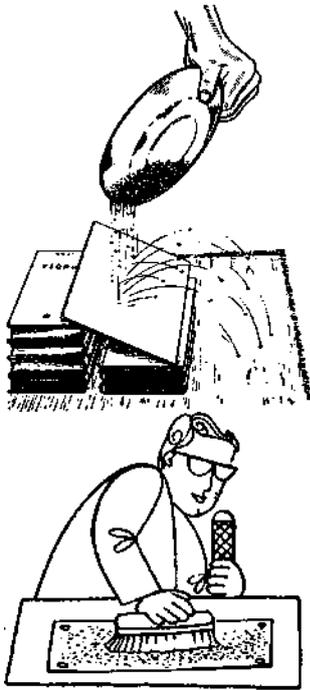
Звук сильного ливня можно записать, равномерно пересыпая горох из сита в кастрюлю или чугунный горшок.



При съемке фильма «Воскресение» звук водяных капель был записан так: капли воды стряхивали в сосуд с водой, в которую чуть ниже поверхности плашмя была погружена бронзовая музыкальная тарелка.

Град, бьющий по крыше. Возьмите кусок трехслойного картона от упаковочной коробки. На ковер положите две неравных стопки книг, а на них наклонно картон. Смешав в миске сухой горох с фасолью, сыпьте эту смесь понемногу на картон так, чтобы горошины и фасолины ударялись о картон, подпрыгивая, и беззвучно падали на ковер. Если ваши мать, жена или теща не любят беспорядка, лучше, чтобы град шел в их отсутствие.

Шум морского прибоя. Звук, который издает волна, ударяясь о берег, вызван тем, что вода в волне тащит за собой мелкие камешки, гальку, песок. Довольно натурально этот звук можно имитировать, если в вашем распоряжении имеется радиоприемник с укв диапазоном. Если такой приемник не настроен на станцию (и при этом не имеет шумоподавления), то слышно характерное шипение, похожее на шум гальки. Чтобы получить шум прибоя, нужно поработать регулятором громкости. Сначала должно быть слышно слабое шипенье. Потом, по мере «приближения волны» оно должно становиться сильнее, нарастая все быстрее и быстрее. В момент, когда «ударяет волна», шипенье должно на мгновение стать очень громким, а затем постепенно затихать. Вращение ручки следует повторять в такт «прибою». Чем сильнее волны, тем реже «ударяет волна».



Если этот способ использовать нельзя, есть другой прием. Нужно закрепить кнопками на столе или чертежной доске полосу наждачной бумаги. Затем, взявши щетку для одежды, в такт «волнам» мерно проводить ею по наждачной бумаге: сначала медленно, потом быстрее и быстрее, и, наконец, замедляя движение до полной остановки. Несколько иной, но столь же похожий звук получится, если наждачную бумагу вы замените большим куском белой жести. Иногда звук прибора удастся отлично передать, двигая по наждачной бумаге кусок дерева поперек волокон.

Можно использовать и другую «технику». Возьмите два баллона от детских надувных шариков. В один поместите горсть риса, во второй — горсть сухого гороха и надуйте баллоны до предела. Теперь, поставив микрофон на стол, мягко и ритмично вращайте шарики возле микрофона. К этим звукам хорошо будет добавить поглаживание веничком по барабану.

Удары волн. Тут уж без воды не обойтись. Правда, воды потребуется немного — всего один таз, лохань или детская ванночка. Защитив микрофон пластиковым мешком, лучше всего надутым, чтобы пластикат ни в коем случае не хрустел, будем гнать воду ладонью, пока она не плеснет о стенку. Если звук будет иметь слишком «металлическую» окраску, используйте таз из пластмассы.

Естественно, такую запись удобнее вести в ванной, поместив магнитофон по возможности дальше от места записи, — лучше, вообще, за дверь. Гладкие стены, особенно, если они облицованы кафелем, дают плохую акустику. Поэтому микрофон приходится держать достаточно близко к воде. А это значит, что без пластикового мешка не стоит приниматься за такую имитацию.

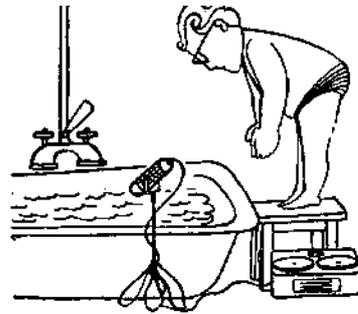
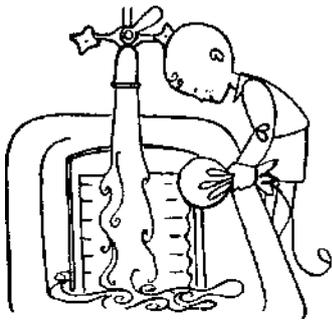
Плеск воды. Поездка на лодке сопровождается характерным плеском воды. Этот плеск можно получить от небольшой мисочки с водой поблизости от микрофона, в которой оператор болтает пальцами. Шум ручья или небольшого водопада имитирует струя воды, текущая из крана на установленную наклонно в ванне стиральную доску. Чем более круто падает вода на доску, тем более грозным получается водопад. Окраску имитированного таким образом звука можно менять в довольно широких пределах, укладывая у нижнего края доски сложенную газету, тряпку или деревянную чурку.

Если нужно получить звук прыжка в воду, достаточно шлепнуть ладонью по воде в тазу. Еще раз напомним: хорошенько защищайте микрофон от воды.

Раскаты грома. Звук близких раскатов грома получают, потряхивая перед микрофоном листом жести размером примерно 0,5 мХ0,5 м. Этот лист держат руками за два угла.

Другой способ. Всыпьте две полные чайные ложки риса в баллон детского надувного шарика и надуйте его. Теперь встряхивайте шарик поблизости от микрофона.

Далекие раскаты грома можно записать, быстро и легко ударяя ладонями по достаточно толстой крышке стола.



Нужно только, чтобы микрофон стоял на том же столе. Некоторые умудряются получать звук громовых раскатов, приблизив раскрытый рот почти вплотную к микрофону и резко выдыхая воздух из гортани. Только не вздумайте в этот момент закашляться — вы рискуете повредить микрофон.

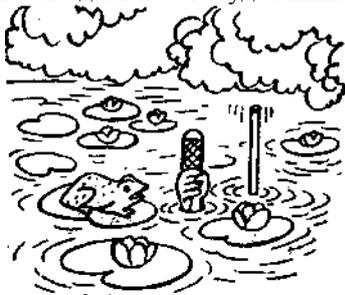
Голоса птиц. Любой знакомый охотник, пользуясь манками (специальными свистками, продаваемыми в охотничьих магазинах), может изобразить вам криканье утки, свист вальдшнепа и других птиц, на которых ведется охота. Звуки, извлекаемые с помощью манков, настолько натуральны, что обманываются не только доверчивые слушатели, но и сами птицы.



Не так давно наша промышленность наладила выпуск грампластинок с записями голосов птиц. С такой пластинки можно переписать на кусок ленты пение нужной птицы, но так, чтобы в эту запись не попал комментарий диктора. Затем, выбрав на этом куске ленты участок, где громкость спадает почти до нуля, и отрезав ленту в этих местах, следует склеить оставшийся кусок в кольцо и поставить последнее на другой магнитофон, работающий в режиме воспроизведения. Чтобы магнитофон обеспечивал нормальное воспроизведение, кольцо нужно натянуть, пропустив его, как через натяжной блок, вокруг центральной части пустой катушки, удерживаемой в руке. Катушки с магнитофона при этом снимать не следует. Они хоть и будут вращаться, но все же послужат направляющими роликами для ленточной петли. Чем больше длина кольца, тем менее заметно, что одни и те же звуки периодически повторяются.

Если требуется передать шум леса, то, пользуясь одним из способов, рассмотренных на стр. 119, необходимо записать на одну ленту голоса нескольких птиц. Голоса одних должны звучать громче, других тише. Если требуется по сюжету, то в фонограмму можно «подмешать» звук ветра или скрип дерева. Когда имеется возможность ввести искусственную реверберацию, она должна быть более заметна для голосов тех птиц, которые слышны слабее.

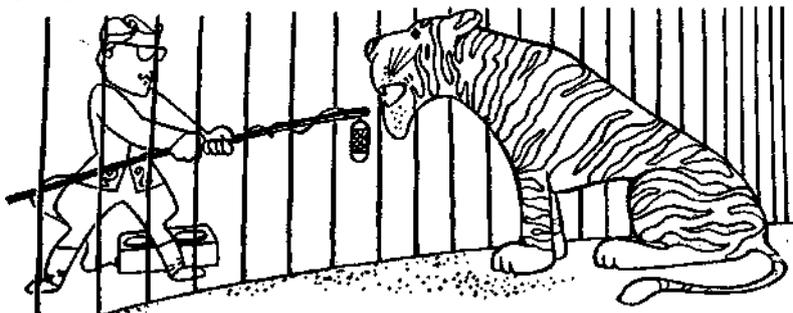
Гульканье голубей и чириканье воробьев можно записать, выставив микрофон на окно и рассыпав поблизости корм, конечно, если окно выходит не на шумную улицу или шумный двор. В крайнем случае, ради такой записи можно съездить к более удачливому в этом отношении знакомым.



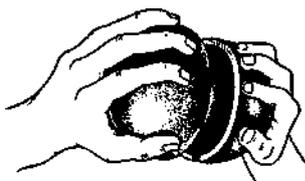
Вообще, если вы оказались с магнитофоном за городом или на даче, не поленитесь записать и сохранить в своей фонотеке звуки деревни: кудахтанье курицы, петушиный крик, бляенье козленка и т. п. Располагая портативным магнитофоном, постарайтесь записать голоса птиц во время загородной прогулки или туристского похода. Для записи микрофон нужно поднять на длинной жерди поближе к пернатым певцам и терпеливо ждать начала их концерта.

Голоса животных. Голоса очень многих, особенно домашних животных можно имитировать голосом человека. Конечно не у всех имеются одинаковые «способности», однако среди своих знакомых всегда можно найти достаточно натурально мычащих, рычащих, мяукающих, лающих и бляющих. Я никогда не забуду, как одна моя вполне уважаемая и пожилая знакомая очень солидной комплекции старательно лаяла тонким голосом

болонки, подготавливая вместе с мужем новогоднюю передачу для детей. Часто трудность заключается не в имитации, а в том, чтобы присутствующие при записи другие лица сохраняли серьезность и не создавали акустических помех своим смехом. Пластинок с записями голосов зверей пока не выпускают но можно в радио- и особенно телевизионных передачах в частности, детских, найти нужные голоса. Правда, иногда приходится довольно долго выжидать, но терпение всегда было отличительной особенностью представителей всех видов увлечений.



Записи в зоопарке редко получаются удачными из-за плохих акустических условий.



Цокот лошадиных копыт. Лошади все реже и реже появляются на наших улицах. Все же звук лошадиных копыт изредка приходится помещать в фонограмму. Для имитации нужны два деревянных или пластмассовых глубоких блюдечка диаметром примерно 15 см. Назначение их в быту трудно понять. В зависимости от характера владельца, в них хранят дамские шпильки, оборвавшиеся пуговицы, запонки; курильщики иногда используют их под пепельницы. Цокающий звук копыт слышен, если такие блюдечки ударять одно о другое доньшками, а еще лучше — краями. Если при этом звук получается ненатурально жестким, то к одному из блюдечек нужно приклеить кусок пластика или клеенки (например, от старой тетради). Стоит прикрепить к блюдцу липким пластырем кусок сукна, и лошадь побежит по мягкой луговой или лесной почве. В крайнем случае, блюдечки можно заменить половинками детской «матрешки».

Темп ударов и рисунок музыкальной фразы определяется тем, каким аллюром должна «бежать лошадь»: галопом, рысью или шагом, должна ли она оступаться.

Заметим, что некоторые умельцы умудряются достичь того же эффекта без всяких тарелочек, просто легкими ударами карандаша или ногтей прямо по микрофону.

Запись шумов, связанных с деятельностью человека

Шаги. Для имитации скрипа снега, по которому идет человек, нужно запастись двумя небольшими мешочками из плотного полотна, заполненными крахмалом и туго завязанными. Мешочки нужно сжимать в такт шагам.

Шаги в лесу изображают так: берут два рулона старой ненужной магнитной ленты и, сложив их между собой, двигают одним в такт шагам.



Звук шагов марширующих людей получают с помощью наждачной бумаги и платяной щетки, как это описано на стр. 182. Щеткой шаркают в обе стороны по полосе наждачной бумаги в такт шагам. Такого же эффекта можно добиться, используя расстроенный относительно станции приемник в диапазоне укв, в котором периодически и резко увеличивают громкость.

Стук женских каблучков получают таким же образом, как и звук копыт, только вместо больших блюдец нужно взять детские пластмассовые формочки для песка.

Иллюзия бега на лыжах получается, если двигать небольшую деревяшку по ковру или ворсистому одеялу. Расстояние до микрофона определяется тем, насколько близко должен проходить лыжник.

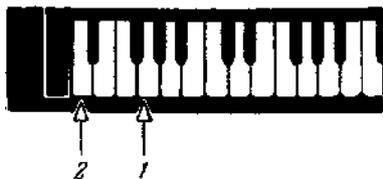
Звук спортивного стадиона. Крики, шум и свист болельщиков получить искусственным путем очень трудно. Поэтому используют запись реального стадиона. По радио и телевидению такие передачи идут довольно часто. Записывать лучше с телевизора, так как телевизионный комментатор, голос которого в данном случае является «принудительным ассортиментом», говорит меньше, рассчитывая на то, что телезрители видят изображение.

Практически достаточно, чтобы запись без помех со стороны комментатора продолжалась хотя бы 5 — 6 сек. Кусок ленты с этой записью склеивают в кольцо, стараясь только, чтобы место склейки не получилось заметным при воспроизведении. Если обычная склейка не даст нужного результата, нужно ее вырезать и склеить заново, но разрез сделать под острым углом, сложив срезанные концы встык и подклеив с оборотной стороны кусочек ленты.

Особенно реальным получается шум стадиона, если временами менять его громкость и наложить на него выкрики, так сказать, крупным планом. Для этого нужно выключить микшер и через второй его вход дать с микрофона нужные выкрики, якобы от близко расположенного зрителя.

Тиканье часов записывается непосредственно. Даже маленькие часики можно записать достаточно хорошо и громко, если их положить на микрофон или прикрепить к нему изоляционной лентой или лейкопластырем. Маленькие часы можно использовать для имитации больших, если записать их на большой скорости движения ленты, а воспроизводить на меньшей.

Хорошо, однако, взять для записи у какого-нибудь знакомого музыканта метроном. С помощью метронома можно имитировать звук практически любых часов, даже самых больших.



Звук колоколов. Колокола исчезают из нашего окружения вместе со многими другими атрибутами прошлого. И все же звук иногда бывает нужен для записи. Звон колокола башенных часов лучше всего изобразить, используя рояль. Сначала ударяют по самому нижнему «ре», затем, выждав секунды полторы, ударяют по лежащему еще ниже «ля» (обычно самая нижняя нота рояля). В музыке такая комбинация носит название уменьшенной кварты.

Некоторые комнатные пианино имеют уменьшенную клавиатуру, в которой указанные ноты отсутствуют. В таком случае приходится использовать тот же музыкальный интервал в уменьшенную кварту, но в более высокой тональности.

По клавишам следует ударять при нажатой педали, чтобы звук длился долго, и запись вести, пока он полностью не замрет.

Небольшие колокола можно изобразить, ударяя ногтем или карандашом по тонкому бокалу или стакану, стоящему вблизи от микрофона. Требуемую тональность такого «колокола» легко установить подбором уровня налитой в сосуд воды. Если звук такого бокала записать на скорости несколько более высокой, чем скорость воспроизведения, то на нормальной скорости звук получится густым, сочным, как у очень большого колокола.

Не так давно Ленинградский завод выпустил грампластинку «Ростовские звоны» с записями «игры» звонарей города Ростов-великий. Если вам нужно ввести в фонограмму звук колоколов, не поленитесь достать эту пластинку — там, действительно, интересные записи колокольного звона для разных целей: праздничных, тревожных и др.

Треск огня, например, при сильном пожаре, можно получить, сжимая перед самым микрофоном кусок целлофана. Характерное потрескивание горящего дерева вы услышите, медленно сжимая в руке перед микрофоном пустой спичечный коробок.

Звук разбитого стекла. Иметь при записи дело со стеклом не рекомендуется, особенно если в доме есть дети.



Лучше достать обрезки листовой стали размером примерно 5 см X 5 см и толщиной 1 — 2 мм. Этот металлический лом следует завернуть в тряпку и полученную груду катать по подушке возле микрофона.

Гудок парохода. Гудок парохода имитируют с помощью большой бутылки. Горлышко бутылки приставляют к губам и дуют сильно и продолжительно.

Тон такого «гудка» можно подобрать размером бутылки и, если требуется, частичным заполнением ее водой. Если потребуется имитировать звук нескольких гудков (например, тревогу в гавани), то следует пригласить на должность «пароходов» нескольких друзей или членов семьи. При этом тональность гудков не должна совпадать.

Звук паровой машины. Паровую машину отлично может изобразить машина швейная. Если микрофон

поставить поближе к швейной машине, то имитируется звук паровозного дизеля. Нужно только ручку машины крутить медленно, учитывая, что настоящий дизель дает немного оборотов в минуту.

Остерегайтесь, чтобы от вибрации швейной машины микрофон не сполз к краю стола и не упал на пол.

Паровоз. Паровозный гудок получают таким же образом, как и паровозный, только бутылка должна быть поменьше. Свисток электрички содержит три отдельных тона. Соответственно этому к губам нужно приставить три разные узкогорлые бутылки или три одинаковые, но по-разному заполненные водой, и дуть во все три сразу. Звук свистка маневрового паровоза имитируют, вдвывая воздух в металлический футляр от термометра или любую другую трубку диаметром около сантиметра и длиной сантиметров в 15, закрытую с одного конца.

Пыхтение паровоза передается с помощью велосипедного насоса. Воздух качают таким образом, чтобы он выходил в сторону микрофона. Если изображается паровоз, который трогается с места, то качать нужно сначала очень медленно, а затем во все убыстряющемся темпе. Для большей натуральности звука выходное отверстие насоса рекомендуется частично прикрыть пальцем.

Звук пара, выпускаемого быстро движущимся паровозом, можно передать путем ритмичного трения двух дощечек, одна из которых обтянута наждачной бумагой.

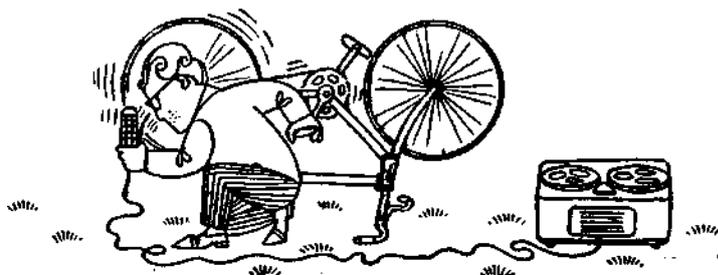
Звук движения паровоза можно имитировать надутым баллоном от детского воздушного шарика с горстью риса внутри. Баллоном нужно делать короткие ритмичные движения со значительными паузами. Далее, увеличивая темп и отодвигаясь от микрофона, можно создать иллюзию, что поезд уходит.

Лязганье буферов получается, если сталкивать между собой в непосредственной близости от микрофона металлические кольца, например, обручальные или от занавесок, либо чайные ложечки,

Винтомоторный самолет. Шум самолетного мотора получается так. Нужно перевернуть велосипед, поставив его на руль и седло, поднести к спицам или крышке картонную или целлулоидную полоску, держа в той же руке микрофон, и вращать колесо за педаль. Точно таким же способом, но при меньшей скорости вращения колеса имитируют тархатень мотоцикла или «чиханье» далекого автомобиля, звук мопеда или подвесного лодочного мотора.

Если у вас нет велосипеда, то картонную полоску можно поднести спереди к лопастям работающего вентилятора. Если передвигать микрофон, приближая и удаляя его от этой своеобразной трещетки, то можно создать иллюзию того, что самолет перемещается в пространстве.

В тех случаях, когда изображается группа самолетов или многомоторный самолет, число полосок картона нужно соответственно увеличить и держать их несколькими лицами примерно на одном и том же расстоянии от центра вращения.



Реактивный самолет. Звук такого самолета получают, направляя на микрофон струю воздуха из фена (парикмахерский прибор для сушки волос) или пылесоса. Не забудьте, переставляя шланг пылесоса со стороны всасывания на сторону нагнетания, сначала продуть его, выставив конец в форточку, иначе вся пыль, которая имеется в шланге, будет выброшена в комнату. Не подносите шланг пылесоса близко к микрофону, вы рискуете повредить его мембрану.

Звук реактивного самолета можно получить тем же путем, что и винтомоторного самолета, если увеличить скорость протягивания ленты при воспроизведении.

Старт ракеты. Благодаря огромному интересу к достижениям космонавтики, теперь, пожалуй, все, в том числе и дети, смотрящие на лошадь, как на животное из зоопарка, знают, как происходит старт большой космической ракеты. Сначала по радио отсчитывают секунды, остающиеся до старта, потом раздается команда — «Старт!» — рев двигателей ракеты, и она исчезает в облаках, врезаясь в небо, сопровождаемая постепенно затихающим свистом.

Из приведенного описания старта ясно, что запись должна быть составлена из нескольких элементов. Как записать первый элемент (отсчет от «десять» до «один» и команду «старт»), мы уже знаем. Если есть возможность, эту запись лучше вести через угольный микрофон или через обычный микрофон, прикрытый двумя ладонями, сложенными горстью. Слово «старт» нужно выкрикнуть, так как это всегда волнующая команда.

По окончании этой записи магнитофон нужно остановить. Далее нужно включить пылесос и, когда звук его установится, сразу с большой громкости вновь начать запись, сопровождая шум пылесоса постепенно повышающимся по тону свистом. Этот свист можно издавать губами или, еще лучше, цуг-флейтой (свистком с подвижным дном). Во время записи шума ракеты громкость надлежит постепенно уменьшать до нуля.

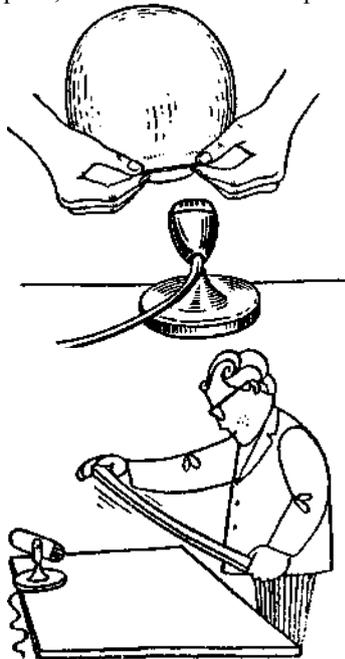
Для большей натуральности полезно, используя микшер, к концу сцены старта ракеты постепенно подмешать какие-либо негромкие, чисто «земные» звуки: птичью песню или лай далекой собаки. Это подчеркнет тишину после старта и психологически создаст иллюзию опустевшего неба, подобно тому, как в фотографии передний

план подчеркивает глубину пространства.

Можно обойтись и без пылесоса, заменив его все тем же баллоном от детского воздушного шарика. Баллон нужно надуть до отказа, но не завязывать, а держать у самого микрофона закрытым, растянув горловину пальцами обеих рук. Если чуть ослабить натяжение, то воздух начнет выходить из баллона. Чем быстрее вырывается воздух, тем более взрывчатый характер несет звук. Быстро открывая баллон, можно имитировать звук вулканического извержения и взрывы вообще.



Выстрел из ружья или пистолета. Нужно взять большую деревянную школьную линейку длиной 30 — 40 см, оттянуть ее и плашмя ударить по краю стола, недалеко от микрофона. Таким же способом получают звук глухого выстрела, только хлопают не прямо по столу, а по куску картона или не-скольким газетам, положенным на стол.



Если нужно, чтобы два выстрела следовали быстро один за другим например, в сцене дуэли или перестрелки, то можно попросить кого-нибудь хлопнуть через заданный промежуток времени второй линейкой. Можно поступить и иначе: записав выстрел, немедленно стоп-кнопкой остановить движение магнитной ленты, а затем, приготовившись ко второму удару, пустить магнитофон и тут же хлопнуть второй раз.

Обычный выстрел можно имитировать и карнавальной хлопушкой.

Важно только, чтобы звук выстрелов был неожиданным для слушателей, достаточно громким (здесь можно записывать и с искажениями) и, если это звуковое сопровождение к кинофильму чтобы попал точно в нужный момент.

Стрельба из пулемета или автомата. Для этой записи нужен магнитофон, имеющий две скорости движения ленты. Запись ведут на малой скорости. Микрофон помещают возможно ближе к пишущей машинке, включают магнитофон и ударяют по клавишам машинки сериями по 5 — 10 ударов. Для того чтобы удары следовали быстрее, по клавишам бьют поочередно указательными пальцами обеих рук. При воспроизведении на большей скорости полная иллюзия стрельбы получается уже с первой попытки.

В тех случаях, когда нужно записать стрельбу нескольких пулеметов или автоматов, делают нужное число записей одиночного «оружия», а затем, поместив куски магнитной ленты на другие магнитофоны, сводят все записи через микшер на одну ленту. Громкость отдельных «стрелковых единиц» должна быть различной. Такого же результата можно добиться, имея только один магнитофон, в этом случае прибегают к повторным записям без стирания, как это разбиралось на стр. 119.

Выстрел из пушки. Поставьте микрофон на пол и рядом (но конечно, не на микрофон) уроните с высоты 1 — 1,5 м плашмя большую толстую книгу. «Калибр орудия» зависит от веса книги и материала ее обложки. Эту запись не рекомендуется делать, когда в доме спят.

Звук падения бомбы. Бомба, падая, создает леденящий сердце свист. Этот свист, начинаясь на высокой ноте, по мере приближения бомбы понижается. Воспроизвести его можно губами или уже упоминавшейся цугфлейтой. По мере приближения бомбы громкость свиста должна нарастать.

Затем следует взрыв, звук которого можно воспроизвести если при открытом рте выдохнуть воздух из гортани прямо в микрофон с очень близкого расстояния. Перед выдохом нужно на секунду закрыть гортань, поэтому выдох получится резким, но его нужно продолжать до пределов возможности. Конец выдоха, который получается слабым, так как в легких уже не хватает воздуха, записывается как раскаты в конце взрыва.

На предыдущей странице указывалось, как можно записать взрыв, используя баллон от воздушного шарика.

При записи взрыва очень важно пропустить возможно более низкие частоты.

Заканчивая этот раздел, нельзя не упомянуть, что в специализированных магазинах Всесоюзного театрального общества (ВТО), имеющих во всех крупных городах Советского Союза, наряду с гримом, париками и т. п. специфическими товарами всегда имеется в продаже набор грампластинок с записями большого ассортимента шумов. Такой набор имеет смысл приобрести для любительской студии, в которой регулярно ведутся записи фонограмм с шумами.

Специальные виды записи

Помимо рассмотренных приемов записи, имеется еще несколько, описания которых встречаются в литературе относительно редко, но которые представляют известный интерес для владельцев магнитофона, *Запись телефонного разговора*. По правилам, установленным министерством связи, абонент не имеет права вскрыть телефонный аппарат или осуществлять какие-либо присоединения к линии. Такой порядок, обеспечивая надежную работу телефонной сети, создает определенные трудности для фиксирования телефонного разговора на магнитной ленте. За рубежом в продаже имеются специальные индукционные датчики для бесконтактного подключения к телефонным аппаратам магнитофонов и диктофонов, которые заменяют секретарей-стенографисток. Такой датчик, включаемый в магнитофон взамен микрофона, прикладывают к корпусу телефонного аппарата, и этого оказывается достаточным для записи разговора обоих абонентов.

В основе такого приема лежит тот факт, что в каждом телефонном аппарате имеется линейный трансформатор. Во время телефонного разговора по обмоткам этого трансформатора циркулируют электрические токи, а в магнитном сердечнике возникают переменные магнитные поля. Часть магнитного поля выходит за пределы сердечника, образуя так называемое магнитное поле рассеяния. Поле рассеяния изменяется по тому же самому закону, что и разговорные токи в телефонной линии, и, будучи уловлено посредством датчика, превращается в напряжение, которое и поступает на вход магнитофона.



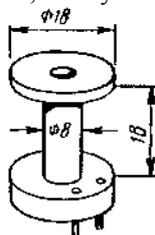
Магнитный датчик легко соорудить из старого головного телефона (наушника), желательнее высокоомного, так как чем больше витков провода на катушках телефона, тем выше чувствительность датчика. У этого телефона следует снять крышку и мембрану, и датчик готов. Еще лучше действует датчик, сооруженный из сердечника трансформатора для карманного приемника. Листки железа этого сердечника нужно собрать, как показано на рисунке, так, чтобы магнитная цепь оказалась разомкнутой и внешнее поле могло свободно проникать в сердечник. На катушку этого трансформатора нужно намотать как можно больше витков провода самого малого диаметра, который удастся достать. Концы катушки нужно присоединить к экранированному кабелю, идущему на микрофонный вход магнитофона и снабженному соответствующим штеккером.

Очень хорошо работает датчик, представляющий собой многovitковую катушку без сердечника. На рисунке показаны размеры каркаса, который можно выточить из сухого дерева или любого изоляционного материала. На эту катушку нужно намотать 10 — 12 тысяч витков провода в эмаливой изоляции диаметром 0,06 мм или меньше. Катушку нужно заключить в любой изоляционный корпус.

Теперь датчик можно пристроить к телефонному аппарату. Если это «наушник», то его нужно приложить той

стороной, откуда снята крышка, а если сердечник трансформатора с катушкой, то открытой стороной сердечника. Датчик нужно прикладывать к аппарату сбоку.

Включив кабель датчика на микрофонный вход магнитофона и поставив последний в режим записи, нужно, подвигая датчик в разные стороны, на слух, по максимальной громкости, найти положение, при котором напряжение, наводимое в датчике, будет максимальным. Естественно, что при этом микрофонная трубка должна быть с телефонного аппарата снята и в ее телефоне должен быть слышен какой-либо звук. Это может быть контрольный счет, который ведет ваш товарищ на другом конце телефонной линии, либо просто гудки «занято», полученные в результате набора своего собственного номера. После того как найдено самое выгодное положение датчика, его нужно закрепить на корпусе, используя для этого лейкопластырь, пластилин или изоляционную ленту.



Разумеется, необходимым условием использования такого датчика является наличие у телефонного аппарата пластмассового корпуса, так как металлический корпус ослабляет магнитное поле рассеяния практически до нуля.

Возможно, что при включении датчика, помимо полезного сигнала, будет наблюдаться и сильная наводка. Это значит, что недостаточно хорошо сделана экранировка соединительного провода.

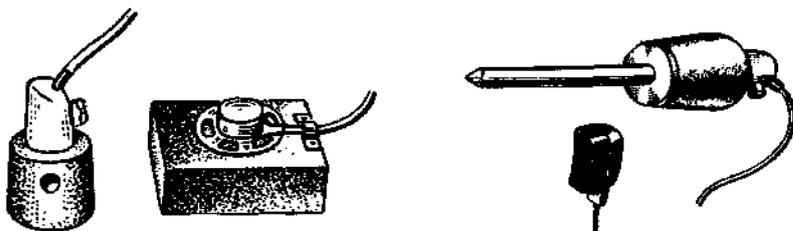
Аускультация. Это название происходит от латинского слова «аускультаре» — выслушивать.

Во многих случаях представляет интерес запись звука сердца, легких человека. Такие записи могут потребоваться в учебных целях для лиц, изучающих медицину, или для того, чтобы отправить магнитную ленту с такой записью для консультации с опытным врачом.

Прибор, с помощью которого врач прослушивает грудную клетку больного, называется стетоскопом. Стетоскопы имеют различную конструкцию, и к любому из них можно приладить микрофон, но использовать их для записи не имеет смысла, так как они по-разному, но достаточно сильно искажают звук из-за резонанса различных частей и воздушных объемов.



Обычный микрофон можно обратить в радиостетоскоп, если надеть на него резиновый патрубок, который создал бы замкнутый объем воздуха, ограниченный с одной стороны телом пациента, а с другой — мембраной микрофона. Хорошо, чтобы резина была губчатой, тогда она обеспечивает хорошее заглушение этого объема и надежную изоляцию от внешних акустических помех. В резиновом патрубке должно быть предусмотрено небольшое отверстие, иначе при сжатии патрубка или частичном заполнении его телом пациента давление внутри него возрастет и мембрана микрофона окажется поврежденной.



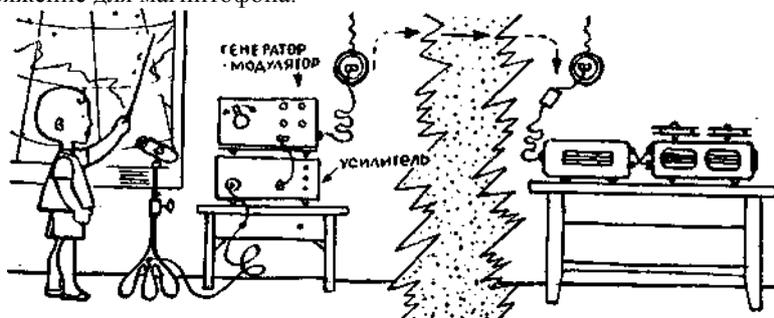
Если динамический микрофон не обеспечит хорошей отдачи и записанный звук получится тихим, то вместо микрофона можно использовать головной телефон (электромагнитный микрофон) или микрофонный электромагнитный капсульт, например, типа ДЭМШ. В крайнем случае, можно использовать динамический громкоговоритель от карманного приемника с трансформатором, повышающим напряжение раз в 20 или даже в 50.

Для создания замкнутого объема воздуха можно применить кусок резиновой губки с отверстием нужного размера, вырезанным ножницами.

Конечно, современные профессиональные радиостетоскопы много сложнее и совершеннее описанных здесь, и для серьезных записей нужно постараться приобрести профессиональный радиостетоскоп.

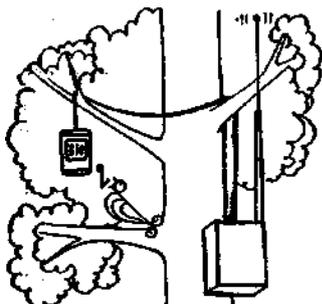
Радиостетоскоп можно использовать также и для записи шумов и стуков, возникающих в различных механизмах, например, в двигателе автомобиля или любой другой машине. Для того чтобы «подключиться» к механизму, звук которого нужно записать, можно использовать звуковод в виде металлического стержня с площадкой на одном конце. Стержень приставляют к разным точкам исследуемого механизма, а к площадке через резиновое кольцо прикладывают микрофон или телефонную трубку, используемую в роли микрофона.

Можно попытаться использовать в роли радиостетоскопа деталь от аппарата для людей с плохим слухом — остеофон. Остеофоном называют телефон, который прикладывается к виску или другому месту головы человека, у которого повреждено внешнее ухо. Звук проникает во внутреннее ухо через костную проводимость. Для нашей цели придется обратить остеофон в контактный микрофон, прикладывая его к звучащему предмету и снимая с него напряжение для магнитофона.



Запись с использованием радиоканала. В практике магнитной записи иногда встречаются случаи, когда необходимо, чтобы магнитофон находился довольно далеко от микрофона, например, в школе может потребоваться записать урок в классе, когда магнитофон находится в помещении радиоузла. Конечно, можно вынести микрофон на длинном кабеле, но при этом резко возрастает уровень помех, наводимых на кабель, да и сам кабель не всегда бывает удобно вести через несколько дверей.

Для лиц, имеющих некоторые радиолюбительские навыки, можно рекомендовать в этом случае изготовить усилитель, который помещается у микрофона, обычно в его подставке, и который подымает уровень сигнала настолько, что помехи по сравнению с ним оказываются незначительными. Схема усилителя была уже приведена на стр. 134.



Вместо специально прокладываемого кабеля для передачи сигнала от микрофона к магнитофону можно использовать осветительную электропроводку, поскольку она связывает между собой все помещения в одном здании. Для этого в районе расположения микрофона нужно низкочастотный сигнал «наложить» на высокочастотный (этот процесс называется модуляцией), высокочастотный сигнал передать по осветительной сети, а в месте расположения магнитофона с помощью обычного радиоприемника извлечь высокочастотный сигнал из сети и преобразовать его в звуковой сигнал, который уже не составит труда записать. Такой канал, в принципе, мало отличается от обычного канала радиопередачи, только там радиоволны распространяются в пространстве, а в этом случае — по проводам осветительной сети. Процесс модуляции осуществляется в миниатюрном передатчике. Мощность его должна быть совсем небольшой, так что пригодна любая схема, например, схема на транзисторах, предназначенная для измерительного генератора, используемого при налаживании приемников. Для этой цели можно приспособить и любой из фабричных генераторов стандартных сигналов. Выход генератора соединяют через конденсатор емкостью 20 — 30 *нф* с осветительной штепсельной розеткой. В свою очередь, антенное гнездо приемника, находящегося в другом помещении, через такой же конденсатор присоединяют к осветительной розетке. Обмотки электросчетчика практически не дают противостоять этой передаче за пределы квартиры или учреждения, которые обслуживает этот счетчик.

Еще большая свобода в установке микрофона получается, если он работает на миниатюрный радиопередатчик, радиоволны которого улавливаются антенной радиоприемника, связанного с магнитофоном. Можно, например, установить микрофон с радиопередатчиком возле птичьего гнезда, а голоса его обитателей записывать с помощью приемника и магнитофона, укрытых вдалеке от места обитания записываемого пернатого исполнителя. Конечно, сооружение такой аппаратуры дело нелегкое, но оно вполне под силу квалифицированному

радиолюбителю, который может использовать для конструирования этой аппаратуры схемы, опубликованные в радиотехнических журналах. Нужно только иметь в виду, что по действующим у нас правилам на постройку радиопередатчика подобного вида нужно получить разрешение в местном радиоклубе ДОСААФ.



Реверберация. При записи звука иногда очень важно получить вполне определенное послезвучание — реверберацию. Естественная реверберация, как уже указывалось, в сильной мере определяется размерами помещения, степенью его за-глушенности благодаря коврам, мягкой мебели, драпировкам, а также расстоянием от исполнителя до микрофона.

Если помещение характеризуется сильной или хотя бы хорошо заметной реверберацией, то при близком расположении исполнителя от микрофона (метр и меньше) эта реверберация на записи сказывается мало. Отодвигая микрофон от исполнителя и одновременно увеличивая усиление, чтобы уровень сигнала оставался неизменным, мы заметим, что возрастает гулкость помещения, увеличивается реверберация. Пользуясь этим, в известных пределах можно регулировать реверберацию и подбирать ее в соответствии с замыслом записи.

Такой же результат можно получить более сложным, но вместе с тем более совершенным способом, основанным на использовании двух микрофонов и микшера. В достаточно гулком помещении один микрофон устанавливают в одном конце, рядом с исполнителем, а второй микрофон — в другом конце. Микрофоны присоединяют к разным входам микшера, включенного на вход магнитофона. При записи с одного микрофона реверберация будет почти незаметна, а со второго — чувствоваться хорошо. Регулируя соотношение сигналов, поступающих с указанных двух входов, но сохраняя неизменным уровень суммарного сигнала на выходе микшера, мы получим возможность в определенных пределах плавно менять величину реверберации.

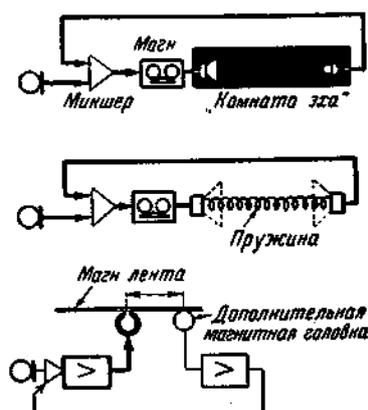
Очень интересный эффект получается, если по ходу записи резко увеличить реверберацию. Например, певец, исполняя лирическую песню, обращается к своей возлюбленной, зовет ее. Если в момент, когда он начинает звать, очень быстро увеличить реверберацию, то создается почти зрительное впечатление, что певец повернулся к открытому окну. Подобным образом можно создать иллюзию, что человек вошел в большой зал или в огромную пещеру. Нужно только, чтобы контраст был сильным. Если сильно ослабить реверберацию приближением к микрофону не удастся, можно забраться с микрофоном в платяной шкаф с висящей там одеждой или накрыть диктора с микрофоном большим ворсистым или ватным одеялом. Правда, иные исполнители энергично возражают против подобных приемов.



Довольно часто приходится встречаться с задачей совсем другого характера: в помещении с незначительной реверберацией требуется получить при записи большую реверберацию или, иными словами, искусственно ввести реверберацию. Существует несколько приемов создания искусственной реверберации, которые мы постараемся разобрать.

Первый способ, применяемый очень часто при профессиональной записи, да и при озвучивании помещений различных театров основывается на использовании специальной «комнаты эха», в качестве которой может быть приспособлен достаточно длинный коридор, часто в подвале здания, вдали от звуковых помех. В одном конце такого коридора устанавливается громкоговоритель, в другом — микрофон. Громкоговоритель включают на выход магнитофона, а микрофон через один из входов микшера связывают со входом того же магнитофона. На второй вход микшера подают сигнал подлежащий записи, например, с другого магнитофона или непосредственно с микрофона и начинают запись. В процессе записи громкоговоритель «в комнате эха», действуя как контрольный, воспроизводит записываемый сик нал. Звук от громкоговорителя попадает в микрофон, установленный «в комнате эха», с известным запаздыванием, зависящим от длины «комнаты эха». Сигнал с этого микрофона, как видно из приведенного описания, тут же опять попадает на вход магнитофона, создавая искусственно сформированный от-

клик. Разумеется, регулируя силу сигнала, возвращаемого с запаздыванием на вход магнитофона, можно в широких пределах изменять искусственную реверберацию.



В последние годы получили распространение установки с обратной связью, подобной только что рассмотренной, но только осуществляемой через длинную пружину. Эта пружина связывает между собой два «механизма» от громкоговорителей, у которых удалены диффузоры. Установка действует точно так же, как и «комната эха», только вместо микрофона используется один из «механизмов», а вместо столба воздуха — пружина. Любителям магнитной записи открываются большие возможности для экспериментов с такими установками, поскольку можно использовать любые старые громкоговорители динамического типа, выброшенные в связи с повреждением диффузора. Тем, кто интересуется подобной системой, рекомендуем познакомиться со статьей М. Эрлика «Самодельный ревербератор», опубликованной в 12-м номере журнала «Радио» за 1963 г.

Очень гибкими оказываются различные способы искусственного создания реверберации, в которых используется магнитофонная техника. Дело в том, что участки на магнитной ленте, разделенные определенным расстоянием, при воспроизведении записи разделены соответствующим промежутком во времени. Если на магнитофоне по ходу ленты установить дополнительную воспроизводящую магнитную головку, которую можно назвать реверберационной, то сигнал этой головки будет запаздывать относительно того, который записывает записывающая головка, на время, пропорциональное расстоянию между головками. Если теперь подмешать запаздывающий сигнал с реверберационной магнитной головки на вход магнитофона, то запись будет осуществляться с реверберацией, несмотря на то, что в исходном сигнале звук ее не будет иметь.

Следует признаться, что в любительских условиях этот способ реализовать далеко не просто. Не говоря уже о том, что в большинстве бытовых магнитофонов имеется только один усилитель универсального назначения и практически приходится добавлять не только реверберационную магнитную головку, но и еще один усилитель, серьезным препятствием является низкая скорость транспортировки ленты. Если сигнал запаздывающего звука приходит позже, чем через 0,06 сек после основного, то он воспринимается уже как эхо. Поэтому для создания искусственной реверберации нужно, чтобы запаздывание было значительно меньше этой величины, а это, в свою очередь, требует, чтобы расстояние между магнитными головками было очень небольшим. Так, при скорости движения ленты 19,05 м/сек расстояние между рабочими зазорами магнитных головок должно быть меньше 1,5 см, а при скорости 9,53 см/сек — меньше 8 мм. Тем не менее в радиоловительской литературе уже имеется описание установок подобного типа для создания искусственной реверберации [Г.Васильев. «Реверберационный воспроизводящий блок для магнитофона МЭЗ-15». «Радио», № 10, 1958, стр. 46 — 47.]. К ней мы и отсылаем читателя, который имеет достаточный радиоловительский опыт и желает в этой области поэкспериментировать.

Искусственное эхо. Только что, разбирая создание искусственной реверберации, мы говорили о времени запаздывания, при котором отраженный звук воспринимается как эхо. Если говорить точно, то для образования эха:

- 1) повторение звука должно быть ясным и четким,
- 2) повторение должно поступать не ранее чем через 0,05 — 0,06 сек, а практически — намного позже.

Очень часто эхо бывает многократным, т. е. звук повторяется много раз, и каждое повторение слышится отдельно. Приведем цитату из заметки «Коллекция эхо», помещенной в журнале «Знание-сила» (1966, № 4, стр. 12).

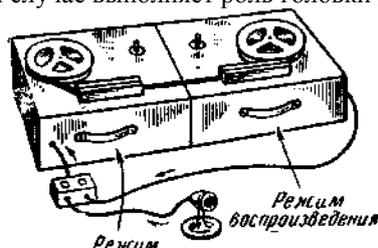
«Вот несколько любопытных фактов из коллекции советского ученого проф. В. А. Арабаджи.

...В нашей стране наиболее примечательное в этом смысле (т. е. по числу отражений, М. 3.) место находится на реке Лене, в 250 км севернее Киренска, где Лена протекает между высокими и крутыми скалами высотой 150 — 200 м. Ширина реки в этом месте составляет около 250 м. Звук одиночного выстрела повторяется там до 100 раз (т. е. от одного выстрела получается впечатление оживленной перестрелки), крик и звон колокольчика повторяются десятки раз».

Для создания искусственного эха можно использовать несколько разных приемов. Можно, например, получить его чисто монтажным путем. Записать на отрезке ленты крик или слово, склеить отрезок в кольцо и переписать его на другую ленту, ослабляя постепенно по ходу записи громкость, как будто эхо замирает.

Можно воспользоваться методом получения искусственной реверберации, разобранным на стр. 201 и

предполагающим применение дополнительной реверберационной головки. Для получения искусственного эха нет необходимости заниматься самоделками. Нужно просто составить как можно более плотно два однотипных магнитофона и соединить их, как показано на схеме. Универсальная магнитная головка правого магнитофона в этом случае выполняет роль головки эха.



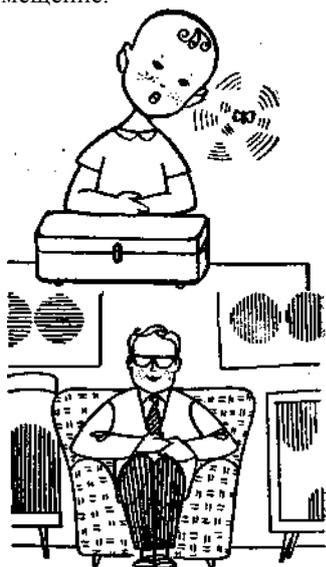
Микшер

Наконец, еще один способ получения эха, основанный на применении многократной записи на одну и ту же ленту по принципу, подробно рассмотренному на стр. 114. Поставив отметки на ленты двух магнитофонов, сначала переписывают основной звук, а затем, вернув ленты в исходное положение и сместив ленту, на которой осуществляется монтаж, на нужный отрезок влево, и уменьшив уровень записи, производят вторую запись без стирания. Эту операцию повторяют столько раз, сколько раз требуется, чтобы звучало эхо.

Голова, два уха. Когда неискушенный человек слушает хорошую монофоническую передачу по радио или в записи, ему кажется, что звучание очень хорошее, однако ту же самую музыку все же несравненно приятнее бывает слушать в концертном зале. Качество часто постигается только в сравнении. Недостатки монофонической передачи побудили специалистов искать пути для передачи стереофонической.

Черно-белая фотография цветущего луга выглядит удивительно уныло и серо, зато будучи цветной, она поражает обилием мелких и хорошо различимых деталей; каждый цветок виден отдельно.

Нечто подобное происходит при записи звука. При монофонической, т. е. одноканальной, записи звучание получается обедненным, «плоским», различить относительное расположение отдельных исполнителей невозможно. Иначе получается при стереофонической записи, хотя бы только по двум каналам. В этом случае звуковая картина оказывается гораздо более реальной, отдельные инструменты оркестра слышатся отдельно, более четко, звучание становится «прозрачным», тембры инструментов передаются более правильно, а «басовые» звуки оркестра передаются без излишней гулкости. Легко указать место размещения любого солиста, заметить его перемещение.



При монофонической записи, чтобы хорошо услышать солиста, его приходится неестественно приближать к микрофону. В стереофонической записи к этому приему прибегать не нужно: солист «отрывается» от оркестра вследствие разницы в их пространственном расположении.

Благодаря перечисленным преимуществам стереофоническая запись приобретает все большее число сторонников. Уже достаточно широкое распространение получили стереофонические грампластинки. Из стереомагнитофонов у нас пока что имеется в продаже всего одна модель — «Яуза-10».

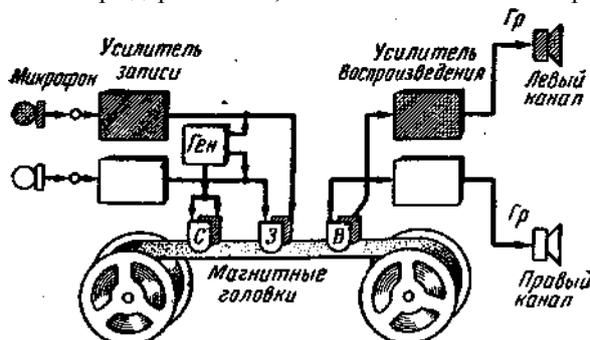
Принцип стереофонической передачи состоит в том, что имеется не менее двух независимых каналов, каждый со своим микрофоном и громкоговорителем, причем и громкоговорители, между собой, и микрофоны разнесены в пространстве. Звук, принятый, к примеру, левым микрофоном, воспроизводится левым же громкоговорителем, т. е. идет к слушателю слева, а звук, попавший на правый микрофон, попадает к слушателю справа.

Естественно, что громкоговорители должны располагаться перед слушателем. Расстояние между ними берут

2 — 3 м и тем большим, чем больше помещение.

Стереомագнитофон отличается от обычного монофонического магнитофона тем, что в нем все удвоено (исключая лентопротяжный механизм и источник питания): число входов, магнитных головок, усилителей и громкоговорителей. В отличие от монофонического, в стереофоническом магнитофоне громкоговорители обязательно должны быть выносными, чтобы их можно было разнести достаточно далеко. В результате сложность, стоимость и вес магнитофона соответственно возрастают.

Так как нужно записывать одновременно сигналы двух каналов, то на одной магнитной ленте располагают две или четыре дорожки так, как показано на нижнем рисунке.



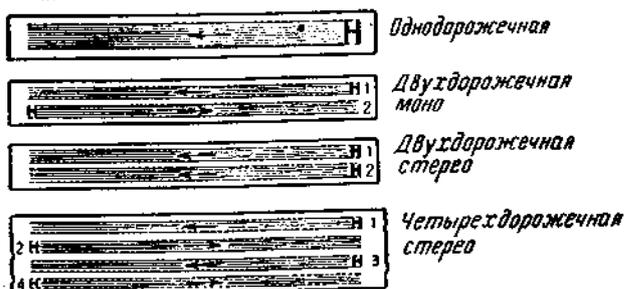
Запись на стереомачнитофоне имеет ряд особенностей.

Проще всего обстоит дело с перезаписыванием стереофонических грампластинок. Звукосниматель стереопроеигрывателя имеет два выхода, которые подключают на соответствующие два входа магнитофона. Установка уровня записи и все остальные манипуляции не отличаются от того, что было сказано выше применительно к перезаписыванию монофонических грампластинок.

Точно так же нет особого различия между перезаписыванием с одного магнитофона на другой при монофонической и стереофонической системах.

Много сложнее получается запись с микрофона. Исполнителя помещают перед двумя микрофонами, расположенными с некоторым промежутком. Напряжение с каждого микрофона подводят к соответствующему входу магнитофона. При этом, прежде всего, следует выбрать правильное расстояние между микрофонами. При чрезмерно близком расположении одного микрофона к другому не удастся получить заметного стереоэффекта, так как совсем незначительной оказывается разница в расстоянии от исполнителя до микрофонов, как бы ни располагался исполнитель [Далее рассматривается возможность осуществления стереофонической звукопередачи и при совмещенных микрофонах].

Различные виды магнитных фонограмм:

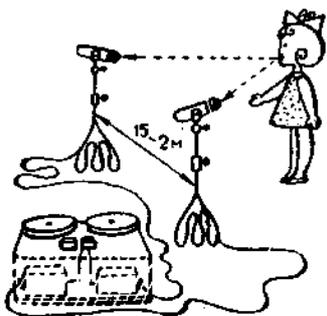


Примечание. Буквой Н показано начало дорожки записи

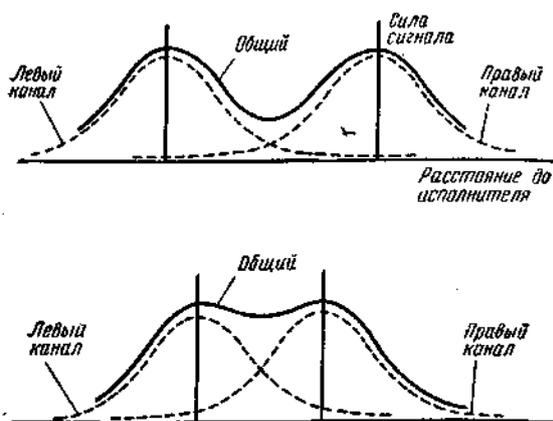
При излишне большом разнесении микрофонов между ними получается «тихая» зона. Если исполнитель будет двигаться от одного микрофона к другому, то создается такое ощущение, как будто он перемещается по дуге, сначала отодвигаясь от микрофонов, а затем снова приближаясь к ним.

На верхнем из приведенных здесь графиков показано, как зависят сигналы отдельных микрофонов и общий суммарный сигнал от перемещения исполнителя, который движется по линии, параллельной линии расположения микрофонов. У слушателя при этом создается впечатление, что звук сначала почти не меняется, а затем как бы «перескакивает» от одного канала к другому.

Если, как показано на нижнем графике, микрофоны сблизить, то перемещение исполнителя между микрофонами будет приводить только к иллюзии перемещения источника звука, но суммарная громкость останется почти неизменной. Практически расстояние между микрофонами следует, брать 25 — 30 см, хотя при некоторых обстоятельствах, например в большом помещении и при большом удалении микрофонов от исполнителя, это расстояние можно увеличить в два, три и даже четыре раза. Микрофоны можно брать ненаправленные, важно только, чтобы их характеристики были возможно более похожими.

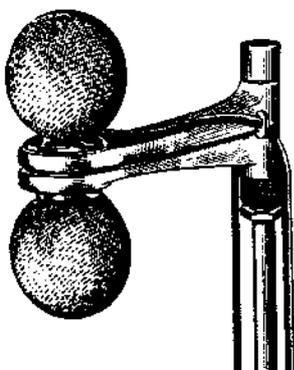


Закрепить оба микрофона можно и на одной общей стойке, как это сделано в двоянном микрофоне фирмы «Телефункен», показанном здесь на рисунке. Благодаря установке микрофонов на концах поворотных кронштейнов расстояние между ними можно регулировать в довольно широких пределах.



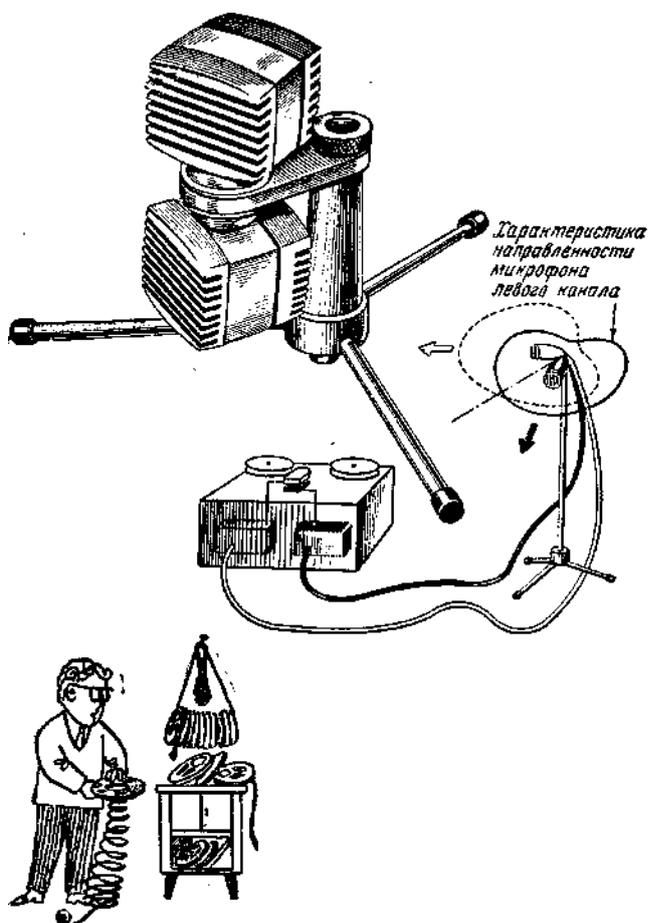
Известно, что форма диаграммы направленности микрофона зависит от частоты, причем для более высоких частот направленность проявляется сильнее. Поэтому, когда исполнитель перемещается по фронту перед микрофонами, возникают частотные искажения. Например, если певец, исполняющий пассажи, движется с одной стороны на другую, его голос в записи становится то звонким, то глухим. Для борьбы с этим явлением оси микрофонов нужно устанавливать не параллельно, а направлять к центру под некоторым углом, меньшим 45° .

Система стереофонии с разнесенными микрофонами называется системой АВ. Существуют и другие системы, не требующие разнесения микрофонов, например система, известная под названием системы ХУ. Для нее нужны микрофоны, имеющие определенную направленность. Их размещают в одном месте, например один над другим, но их оси направляют в разные стороны, например, под углом 90° .



Напряжение на выходе направленного микрофона будет тем больше, чем ближе к его оси симметрии направление на источник звука. При указанном на рисунке расположении микрофонов источник звука, находящийся на оси левого канала, тем самым будет располагаться далеко в стороне от оси микрофона правого канала и, следовательно, в этом последнем сигнал окажется ослабленным. Благодаря этому, если исполнитель будет передвигаться поперек оси симметрии системы микрофонов, то звук будет постепенно переходить с одного канала на другой и будет получаться нужный стереофонический эффект.

Техника двухканальной стереофонической записи, особенно в части выбора места расположения микрофонов и их характеристик, пока еще разработана недостаточно. Некоторые полезные сведения читатель может найти в книге М. З. Высоцкого «Большие киноэкраны и стереофония» (изд. «Искусство», 1966 г.), а, вообще, осуществляя стереофоническую запись в домашних условиях, приходится много раз повторять записи, экспериментируя с расположением микрофонов и исполнителей, пока не удастся получить желаемый результат.



К ЛЕНТЕ НУЖНО ОТНОСИТЬСЯ С УВАЖЕНИЕМ

О пользе хвостов

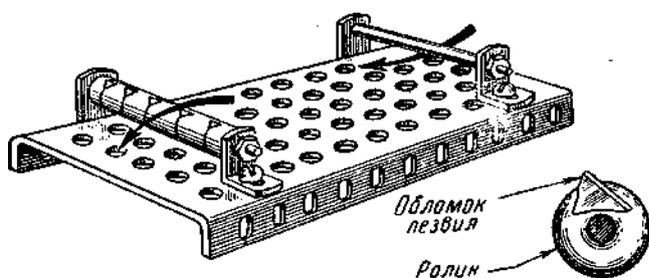
Кто не испытывал огорчения, беря в руки книжку с оторванными первыми страницами или обнаруживая, что она без конца?

Такое же чувство вызывает прослушивание записи на ленте с оборванным началом или концом. Начало и конец ленты повреждаются чаще всего при ее заправке в магнитофон или в самом магнитофоне в конце перемотки, когда катушка, на которую сматывалась лента, начинает вертеться с бешеной скоростью, хлопая концом ленты, вырванным из второй катушки. Повреждение происходит и при небрежном хранении, когда наружные незакрепленные витки ленты свешиваются из катушки и заминаются или вообще отрываются другими катушками, сваленными в кучку.

Сохранности ленты и записей на ней в немалой степени способствует наличие специальных ракордов. В простейшем случае ракордом может служить метровый отрезок магнитной ленты, на котором предусмотрительно не сделана запись. Если такой отрезок будет поврежден, не беда: можно подклеить новый. Опытные любители магнитной записи поступают, как профессионалы: к магнитной ленте по концам приклеивают отрезки более толстой и, часто, окрашенной ракордной ленты. Матировка ее поверхности дает возможность делать записи мягким чертежным или чернильным карандашом, а цветом можно в условной форме указывать ряд полезных сведений. Общепринято, например, конец ленты обозначать ракордом красного цвета, а цветом ракорда, подклеенного к началу ленты, иногда указывают скорость записи:

белый — при скорости 76,2 см/сек, зеленый — при скорости 38,1 см/сек, желтый — при скорости 19,05 см/сек, синий — при скорости 9,5 см/сек.

Ракордной ленты пока еще нет в продаже, поэтому в качестве ее можно использовать полоски, нарезанные из кино-или фотопленки. Ножницами такую работу сделать трудно — ширина полоски получается неравномерной и самодельный ракорд застревает в различных деталях тракта транспортировки ленты. Приходится сооружать несложное приспособление — резак. Его можно сделать, используя детали детской игры «Конструктор». Устройство этого приспособления показано здесь на рисунке. Из магнитной ленты скручивают тугие ролики, образующие калиброванные прокладки между ножами; в качестве последних используют обломки лезвия безопасной бритвы. Для того чтобы обеспечить прямолинейное протягивание и разрезание кинопленки, в приспособлении предусмотрены направляющие угольники.



Для изготовления ракорда лучше использовать незасвеченную негорючую кино- или фотопленку, причем давность хранения и чувствительность не играют никакой роли. Эту пленку нужно минут 10 выдержать в фотографическом закрепителе (фиксаже), прополоскать 15 — 20 мин в проточной воде, а затем, погрузив на несколько минут в раствор красителя, высушить. Красители для фотопленки можно приобрести в фотомагазинах или использовать краски для крашения шерстяных тканей.



Такая самодельная ракордная лента имеет с одной стороны желатиновую эмульсию. Для того чтобы прочно приклеить ракорд, нужно использовать ту его сторону, которая не имеет желатинового слоя. Зато надписи удобнее делать на эмульсионной стороне, особенно если пользоваться чернилами.

Соединяй и властвуй

Необходимость склеивать ленту возникает не только тогда, когда ее нужно снабдить ракордами. Вот еще несколько аналогичных случаев:

- а) устранение обрывов ленты, вызванных плохой регулировкой лентопротяжного механизма или неумелым обращением с магнитофоном, когда при пуске или остановке лента испытывает сильные удары и рывки;
- б) составление из кусков, записанных в разное время, по определенной программе одной фонограммы или удаление из записи отдельных кусков (например, утомительно длинные аплодисменты), т. е. монтаж посредством разрезания и склеивания.

Для склеивания магнитной ленты на диацетатной и триацетатной основах разработан специальный клей, периодически поступающий в продажу. Он имеет следующий состав:

уксусная кислота («уксусная эссенция»).....23,5 см³,
 ацетон.....63,5 см³,
 бутилацетат.....13,0 см³.

Этот клей обеспечивает очень быстрое и прочное соединение и не вызывает коробления места склейки, если правильно им пользоваться. Другой рецепт предложен радиолюбителями («Радио», 1964 г., № 6, стр. 60):

ацетона.....49 г,
 метилглюколяцетата.....50 г,
 киноплёнки мелко изрезанной.....1г.

Если приобрести или составить самому клей по указанным рецептам не удастся, то склеивание можно производить одной только уксусной кислотой, ацетоном или амилацетатом («грушевой эссенцией»), а также клеями БФ-2 или БФ-6. Правда, клеить при этом будет труднее, труднее будет получить хорошую склейку. Клеи БФ-2 и БФ-6 сохнут сравнительно медленно, уксусная кислота чрезвычайно энергично растворяет основу магнитной ленты, в результате чего место склейки легко коробится. Наконец, амилацетат и ацетон не всегда дают достаточно прочное соединение.

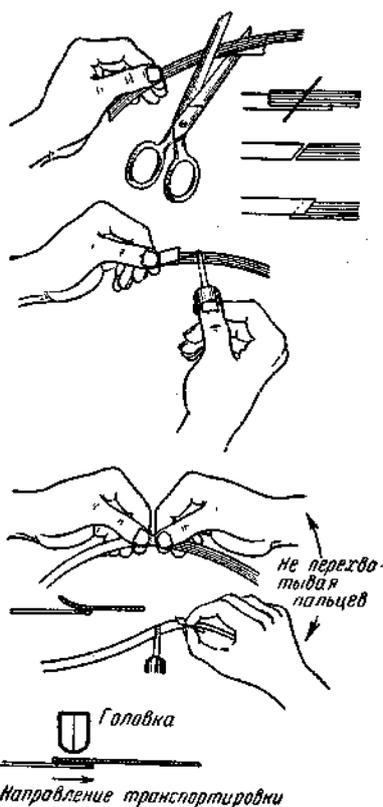
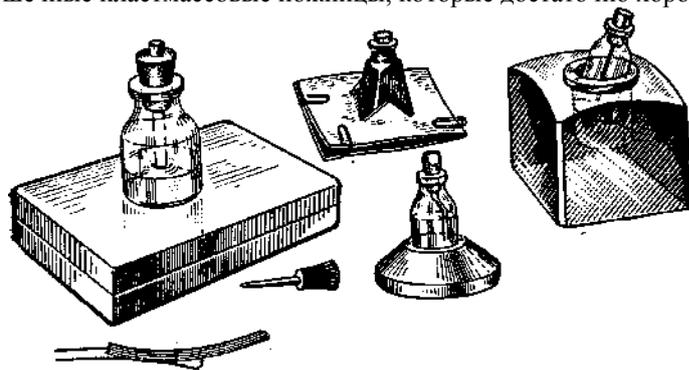
В настоящее время получает распространение магнитная лента на лавсановой основе. К сожалению, клея для такой ленты нет, и единственный способ соединения кусков состоит в использовании специальной липкой ленты (прозрачной). Этим же «липучкой» соединяют ленту на диацетатной основе с любой другой.

При склеивании магнитной ленты одна рука всегда занята лентой и набирать клей приходится только одной

рукой. Если флакон с клеем не закреплен, он неизбежно будет опрокинут. Чтобы этого не произошло, флакончик укрепляют в углублении на панели магнитофона, в тяжелой устойчивой подставке или просто в картонной коробке из-под папирос. Устойчивой подставкой может служить, например, старинная тяжелая стеклянная чернильница или иной подобный предмет.

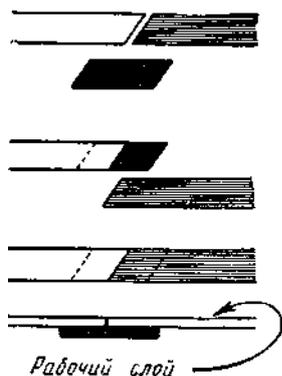
Клеить ленту приходится весьма летучими и легко воспламеняющимися веществами. Поэтому флаконы с притертой пробкой лучше не применять, так как подобные вещества через такую пробку постепенно улетучиваются. Лучше всего флакон, рассчитанный на притертую пробку, заткнуть длинной корковой тщательно пригнанной пробкой. Наносить клей удобно стеклянной палочкой или маленькой кисточкой, которую можно заделать в пробку.

Техника склеивания магнитной ленты несложная, но для того чтобы быстро делать склейки, которые были бы достаточно аккуратными и прочными, требуется приобрести известную практику. На рисунке, помещенном здесь, показаны последовательные этапы склеивания магнитной ленты. Сначала нужно аккуратно сложить «внахлест» два соединяемых куска ленты и оба наискось перерезать ножницами. Такой прием гарантирует совершенно одинаковый наклон линии среза на обоих кусках, как бы ни резали ножницы. Кстати, о ножницах. Стальные ножницы по разным причинам могут оказаться намагниченными. В этом случае они намагничивают разрезаемую ленту, так что после склейки это место будет давать довольно громкий щелчок. Поэтому в профессиональной записи иногда пользуются латунными или бронзовыми ножницами, а любители для этой цели часто приобретают игрушечные пластмассовые ножницы, которые достаточно хорошо режут магнитную ленту.



После того как концы склеиваемых кусков ленты подрезаны, их накладывают один на другой так, чтобы они перекрывались на 5 — 8 мм, и, точно совместив их по краям, захватывают с одной стороны место склейки между указательным и большим пальцами левой руки. Теперь нужно так изогнуть руку, чтобы подрезанный кончик ленты отогнулся, смазать его изнутри клеем и вернуть руку в исходное положение, чтобы отогнувшийся кончик прижался к основному куску. Пальцы при этом разжимать не будем, пока ленту не схватит достаточно прочно (5

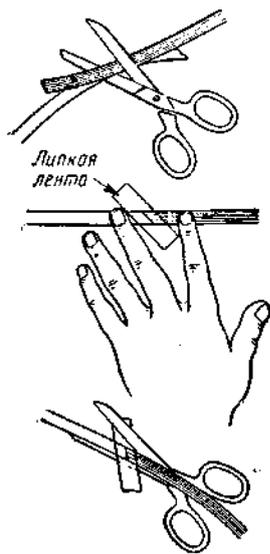
— 10 сек). Место, смазанное клеем, при этом не следует сжимать пальцами другой руки. Размоченная клеем лента размягчена, и если ее сжать, на ней получится отгиск пальцев и место склейки покоробится.



Теперь место склейки нужно перевернуть и таким же образом подклеить второй «хвостик», на который прежде не было возможности нанести клей.

Указанная последовательность склейки обеспечивает достаточно точное совмещение кусков ленты, а само склеивание занимает не более полминуты. Клеить ленту на какой-либо подставке, направляющей или в желобке, не рекомендуется. Даже если лента не прилипает к месту, на котором ее склеивают, склейка все равно получается очень скверной.

Важно обратить внимание на то, как складываются склеиваемые куски. Это далеко не безразлично. При неправильном наложении конец может задраться, зацепившись за какую-либо деталь тракта. На рисунке показано, как нужно правильно складывать куски на склейке. Бывают случаи, когда требуется соединить оборвавшуюся ленту встык, чтобы не пропало ни кусочка фонограммы. Особенно часто так случается с записями, сделанными на скорости 4,76 см/сек. В этих случаях к одному из соединяемых кусков с обратной стороны подклеивают небольшой отрезок магнитной ленты без записей (длиной не более 2 см), чтобы он выступал наполовину. Затем к выступающей части подклеивают конец второго куска, аккуратно приложив по месту обрыва. В результате место стыка оказывается надежно скрепленным дополнительным отрезком ленты.



Встык магнитную ленту можно клеить также и липкой лентой. Концы соединяемых кусков подрезают, как обычно, наискось, укладывают их рабочим слоем на какую-либо ровную поверхность и наискось на стык накладывают кусочек «липучки». Притерев место склейки ногтем, срезают ножницами излишек «липучки». Пользование липкой лентой связано с известным риском: при небрежном склеивании «липучка» может загрязнить ведущий вал или прилипнуть к магнитной головке.

К склейкам не следует прибегать без крайней нужды, так как они незаметны только в профессиональных магнитофонах, в которых скорость движения ленты высока. В самом деле, при скорости 381 мм/сек склейка длиной 10 мм проскакивает перед зазором магнитной головки примерно за 0,02 сек. Импульс, создаваемый склейкой, получается настолько кратковременным, что на слух его заметить нельзя. Однако та же самая склейка на скоростях, используемых в бытовых магнитофонах, дает импульс в 4; 8 и даже 16 раз более продолжительный. Импульс с длительностью 0,1 — 0,2 сек уже хорошо регистрируется ухом, а на скорости 47,6 мм/сек такая склейка воспринимается уже как тупой акустический толчок.

Склейка становится менее заметной при косом срезе соединяемых кусков.

Обогатиться можно очень простым способом

В зависимости от конструкции магнитофона магнитная лента на нем может находиться либо на сердечниках (в незащищенном рулоне), либо на катушках, которые часто неправильно называют кассетами. Студийные профессиональные магнитофоны приспособлены для ленты на сердечниках, а все другие рассчитаны на ленту на катушках.

Главный недостаток рулонного хранения ленты заключается в том, что с рулоном нужно обращаться очень осторожно, так как при малейшей оплошности, особенно при недостаточно плотной намотке, можно «распустить» весь рулон.

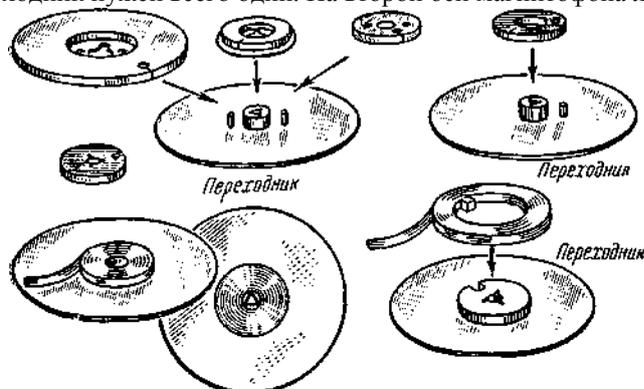
В моей практике был такой ужасный случай, когда я по оплошности в одно мгновение «распустил» километр ленты. Целый вечер мы всей семьей распутывали дьявольский клубок, как пена расплывшийся по всей комнате. Лента перепуталась, перекрутилась самым причудливым образом, и нужно было огромное терпение, чтобы виток за витком собрать рулон в исходное состояние.

Применение катушек, конечно, гарантирует от подобных неприятностей.



Владельцы магнитофонов, однако, довольно часто прибегают к хранению ленты в рулонах, желая сэкономить на стоимости катушек. А экономия получается довольно ощутимой. Посудите сами. Любительская фонотека среднего объема содержит примерно 100 катушек ленты. А сто катушек без ленты стоят столько же, сколько и магнитофон среднего качества. Как видно, экономия получается достаточно ощутимой.

Для хранения ленты на сердечниках, естественно, требуется иметь запас этих сердечников. Если есть возможность то следует купить или где-либо достать жестяные сердечники, на которых прежде выпускалась рулонная лента. Эти сердечники рассчитаны на установку на оси со специальным замком и, конечно, не могут быть предусмотрены для катушек в бытовых магнитофонах. Приходится делать переходник. Как видно из рисунка, этот переходник снабжен также кружком (подтарельником), который препятствует падению витков ленты. Такой переходник нужен всего один. На второй оси магнитофона лучше иметь стандартную катушку.



После того как лента записана или воспроизведена по первой и второй дорожкам, она оказывается вновь смотанной на сердечник, и теперь для хранения конец ленты нужно закрепить каким-либо способом, например полосой липкого пластыря. Теперь рулончик ленты вместе с сердечником можно снять и убрать, не опасаясь, что он разматается.

Вместо металлических сердечников можно использовать самодельные деревянные, показанные на рисунке. Их вытачивают на токарном станке или аккуратно вырезают лобзиком из любой сухой доски, пенопласта или другого подходящего материала. Нужно только, чтобы образующая боковой цилиндрической поверхности была

перпендикулярна плоскости основания, иначе не получится плотной намотки внутренних витков рулончика, и он развалится при любом неосторожном движении.

Очень хорошие сердечники получаются из телеграфной бумажной ленты. Кусок телеграфной ленты смазывают канцелярским клеем и сворачивают на деревянной оправке или аптекарском пузырьке подходящего размера в тугую ролик. Кусок телеграфной ленты снаружи нужно оставить неподклеенным. Он должен иметь длину сантиметров 10 — 15 и используется для заправки ракорда магнитной ленты. После высыхания клея ролик становится очень прочным. Внутри его отверстия нужно приклеить кусочек толстого картона или прямоугольный кусочек пробки. Это — шпонка, препятствующая проворачиванию сердечника после установки ее на переходник в магнитофоне.

Ракорд магнитной ленты укладывают под неприклеенный конец бумажной ленты и наматывают несколько витков, поворачивая сердечник. Даже одного витка достаточно, чтобы конец магнитной ленты оказался прочно закрепленным на сердечнике.

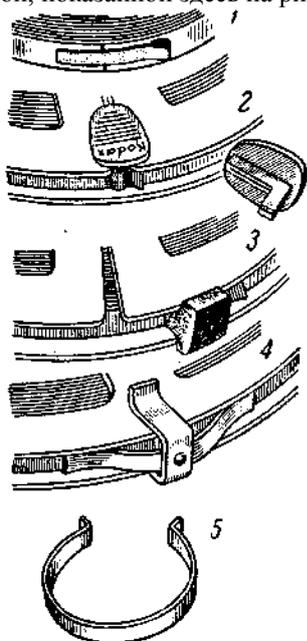
Естественно, что внутреннее отверстие у всех бумажных сердечников должно быть совершенно одинаковым, а переходник должен иметь соответствующую конструкцию.

Что касается катушек, то самодельное их изготовление связано с такими трудностями, что вряд ли есть смысл ими заниматься. Приобретая готовые катушки, нужно только следить, чтобы они не имели биения, особенно перпендикулярно плоскости вращения, так как это вызывает повреждение ленты. Бьющая катушка своими щечками создает по краю магнитной ленты мелкие надрывы, которые с течением времени развиваются в полный разрыв.

Несколько замечаний относительно закрепления наружного «хвоста» рулона или катушки магнитной ленты. Незакрепленным этот «хвост» оставлять нельзя — рулон неизбежно развалится, а при хранении на катушке несколько витков может размотаться и быть оборванным при хранении или переноске.

Как указывалось, если лента намотана на сердечник, ее внешний конец можно закрепить узкой полосой (20 — 25 мм длины) лейкопластыря, пластмассовой изоляционной или липкой ленты. В крайнем случае, этот «хвост» можно прикрепить к предыдущему витку каплей клея для ленты. Эта капля должна быть достаточно малой, чтобы впоследствии можно было отодрать «хвост», не повреждая ленту; а с другой стороны, — достаточно большой, чтобы эта склейка не нарушалась самопроизвольно при переноске или перевозке ленты.

При намотке магнитной ленты на катушку внешний конец ленты или ракорда можно также закрепить липкой лентой или лейкопластырем. Есть и другие способы. Один из них заключается в том, что между щечками катушки туго вставляют небольшой кубик, вырезанный из губчатой резины. Застряв там и плотно прижав «хвост», он не дает ленте раскручиваться. Некоторые зарубежные фирмы, выпускающие магнитную ленту на катушках с радиальной прорезью для удобства заправки конца ленты, снабжают эти катушки специальной фигурной пробочкой, показанной здесь на рисунке. Эта пробочка действует наподобие рассмотренного выше кубика из губки.



Некоторые любители закрепляют «хвост» упругой бронзовой или дюралево́й полоской, согнутой в незамкнутое кольцо, или специальной скобкой, охватывающей катушку снаружи. Стальную пружину для этой цели использовать нельзя, так как она может намагнититься и повредить записи. Такое кольцо можно сделать и из полоски достаточно упругой пластмассы.

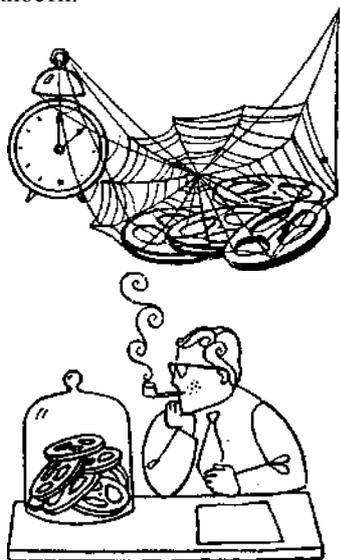
Нужно предостеречь против применения для таких целей резиновых замкнутых колец. Неопытные любители довольно часто применяют такие кольца, используя для этой цели галантерейную резинку. Кольцо стягивает рулон магнитной ленты, образуя складки на наружных витках. При длительном хранении такие складки заминаются, и лента уже плохо прилегает к магнитной головке. Особенно много складок получается при неплотной намотке рулона. Кроме того, так как ширина катушки на 2 — 3 мм превышает ширину магнитной ленты, резиновое кольцо

часто проваливается в зазор между рулоном ленты и щекой катушки и заминает при этом края неаккуратно улегшихся внутренних витков.

Закрепление «хвоста» различными липкими лентами чревато одной неприятностью, связанной с тем, что липкое покрытие частично остается на ракорде или магнитной ленте после того, как скрепляющая полоска снята. Во время воспроизведения или записи может случиться, что конец ленты будет протянут по тракту транспортировки и тогда на деталях этого тракта останутся липкие частицы, которые впоследствии попадут на магнитную головку и закроют рабочий зазор.

Победа над временем

Как хранить магнитную ленту вообще и с записями — в частности? Заводы-изготовители на этот счет, применительно ко всем лентам, исключая ленты на лавсановой основе, дают вполне категорические указания: при влажности 60 — 70% и температуре не выше 10 — 20° С. Такие условия рекомендуются в целях замедления улетучивания из основы ленты веществ, называемых пластификаторами. Пластификаторы придают основе магнитной ленты эластичность, делают ее менее хрупкой и соответственно более прочной. По мере высыхания лента становится более ломкой, рвется даже при слабых рывках. Лента на лавсановой основе не содержит летучих веществ, и поэтому ее без всяких неприятных последствий можно хранить при любой комнатной температуре и влажности.



Практика любителей магнитной записи показывает, что вполне удовлетворительное состояние магнитная лента на ацетатной основе сохраняет в течение многих лет даже и в том случае когда она хранится в обычных «комнатных» условиях. Нужно только следить, чтобы эта лента не располагалась вблизи от источников тепла: у радиаторов парового отопления, на телевизоре, который сильно нагревается во время работы, под настольной лампой и т. п. Если это условие не соблюдать, то лента довольно быстро пересыхает а пересохшую ленту уже нельзя использовать, даже при исправном магнитофоне она часто рвется. Если на такой пересохшей ленте содержатся ценные записи, то для их спасения нужно обернуть рулон пересохшей ленты на 20 — 25 мин влажной тряпкой и сразу после этого заправить ленту в магнитофон и произвести перезапись на новую хорошую ленту.

Скверно сказывается на магнитной ленте и солнечный свет особенно его ультрафиолетовая составляющая. Поэтому нужно ленту хранить в темноте, в шкафу или в коробке, при хранении ленты в домашних условиях все же главную трудность составляет обеспечение относительно низкой температуры, так как влажность в жилой комнате (исключая только несколько районов нашей страны) редко становится меньше 40-50%. В тех местах, где влажность недостаточна, для ее обеспечения можно рекомендовать хранить катушки или рулоны с лентой в пластиковых пакетах (ВНУТРИ коробки), вкладывая вместе с лентой кусок влажной промокательной или фильтровальной бумаги площадью 5-8 см².

Такие пакеты можно изготовить самому из пластикато-вой клеенки, приобретаемой в аптеке. Технология изготовления уже была описана на стр. 76.

Естественно, что ленту с магнитной записью приходится самым тщательным образом оберегать от воздействия сильных постоянных или переменных магнитных полей, которые могут вызвать частичное или полное стирание записей. Еще более неприятным является то, что внешние поля вызывают копирование записи с одних витков на соседние. Источником таких полей может оказаться любой силовой трансформатор, электромотор, феррорезонансный стабилизатор напряжения, динамик и т. п. устройства.

Однажды мне демонстрировали, буквально со слезами на глазах, ленту, на которой запись прерывалась периодически, один раз за каждый оборот катушки. Семейное следствие, проведенное по этому поводу, позволило установить, что на коробку с лентой маленький сынишка владельца ленты положил коробку со своей игрой, в которой были цветные фишки с постоянными магнитами. Восстановить эту запись не было никакой возможности.

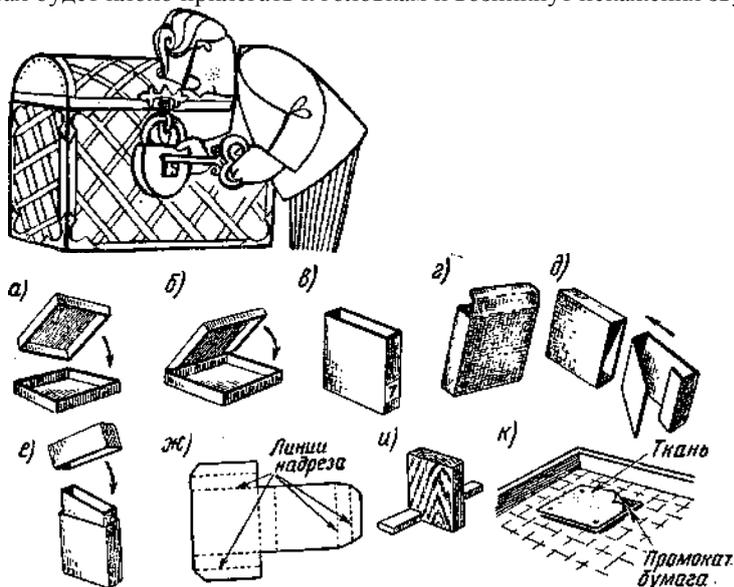
Поэтому в семье, где имеется фонотека записей на магнитной ленте, должны быть приняты все меры, чтобы постоянные магниты, если они есть, находились всегда под арестом в тех местах, где они должны храниться.

Коробка с заковыркой

Отдельного обсуждения заслуживает вопрос о том, в чем и где хранить катушки или рулоны с магнитной лентой.

Общепринята практика хранения ленты в индивидуальных картонных коробках, хотя за рубежом вместо картона часто используют различные виды пластмасс и тонкий листовой дюралюминий.

Картонные коробки могут быть различной конструкции. Наименее удачной следует признать конструкцию коробки, представленную на рисунке под буквой а. Такая коробка рассчитана на хранение в горизонтальном положении, так как она раскрывается, если ее поставить на ребро. Между тем рулон ленты держать в горизонтальном положении не рекомендуется. При плохой намотке ленты в магнитофоне или если намотку прерывают остановками, на рулоне могут образоваться выступающие витки. Если рулон лежит на боку и, притом, долго, то такие выступающие витки заминаются и впоследствии при транспортировке в магнитофоне лента в этих местах будет плохо прилегать к головкам и возникнут искажения звука.



Не лучше в этом отношении и коробка, обозначенная буквой б. Она отличается лишь тем, что крышка закреплена шарнирно.

Коробка помеченная буквой в, отличается простотой изготовления, но плохо защищает магнитную ленту от загрязнения пылью. Такие коробки можно использовать только в том случае, если они хранятся в закрытом шкафу.

Несколько лучше с точки зрения защиты ленты от пыли коробка конструкция которой представлена на рисунке под буквой г. Правда, если часто доставать из такой коробки ленту то клапан вскоре отрывается в месте изгиба.

Основная масса магнитной ленты поступает у нас в продажу для населения упакованной в коробки, имеющие конструкцию представленную на рисунке под буквой д. Такую коробку нетрудно сделать, и она достаточно надежно защищает ленту от пыли. Эта коробка очень удобна для хранения ленты, намотанной на сердечник. Для того чтобы сердечник с рулончиком случайно не выскользнул из внутреннего конверта, в центре внутренней стороны одной из стенок его нужно приклеить деревянную колодку или кусок пробки по форме внутреннего отверстия сердечника.

Наиболее совершенной, но зато и наиболее трудоемкой в изготовлении, нужно признать коробку, обозначенную на рисунке буквой е. В такой упаковке продается магнитная лента, импортируемая из ГДР.

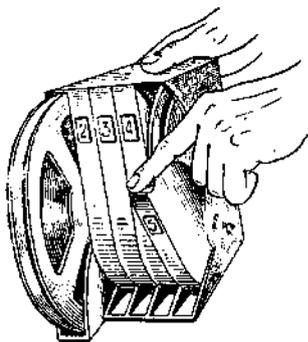
Картонные коробки владелец фонотеки при желании может сделать своими силами. Сначала нужно сделать из бумаги выкройку. Согнув выкройку и убедившись, что коробка будет иметь нужные размеры, но ней из картона, учитывая его толщину, вырезают нужное число заготовок (ж). По всем линиям сгиба на заготовке делают надрезы ножом, углубляясь на $1/3$ — $1/2$ толщины картона. После этого заготовку сгибают по линиям надреза (в сторону, противоположную надрезу) и аккуратно проклеивают снаружи полосками дерматина или плотной бумаги, например декоративной «под гранитол». В тех случаях, когда предполагается склеивать большое количество коробок, полезно из деревянной чурки сделать болванку для удобства работы (и). Иногда, желая придать коробкам особую прочность и долговечность, коробку сначала оклеивают марлей или широким бинтом, а уже сверху, в чисто декоративных целях, наклеивают бумагу. Если в коробке открывается крышка, полезно на ней укрепить кусок прямоугольной бумаги для увлажнения, как показано на рисунке под буквой к.

Во всех видах работ при изготовлении коробок лучше применять декстриновый клей, поступающий в продажу уже в разведенном виде под названием «фотоклей». От него бумага не желтеет, чего нельзя сказать про

силикатный, называемый «канцелярским».

Интересную конструкцию коробок рекламируют американские журналы. Такая коробка предназначена для хранения одновременно 5 катушек. Сделана она из пластмассы и имеет перегородки, между которыми ходят пять фигурных контейнеров. Контейнер удерживается в закрытом положении весом шпули с магнитной лентой, а открывается простым нажатием пальца. Глядя на приведенный здесь рисунок, можно легко разобрать устройство такой коробки, и если есть желание — воспроизвести ее.

Недавно наша промышленность начала все в большем ассортименте выпускать пластмассовые коробки для хранения катушек с магнитной или восьмимиллиметровой кинолентой: круглые на одну или две катушки, фигурные, удобные для установки на ребро и даже с выпадающей, как указано выше, внутренней частью.



Значительная часть любителей магнитной записи все же коробок не изготавливает, а пользуются готовыми, фабричного производства, приобретенными вместе с купленной магнитной лентой. На поверхности этих коробок обычно имеется место, на котором, как предполагается, будет записано, какие произведения содержит лента в этой коробке. Однако записать все содержание фонограммы на такой малой площади редко удается. Довольно часто происходит и так, что состав записей со временем изменяется и после нескольких исправлений коробка приобретает некрасивый вид. Поэтому лучше на торце коробки поставить номер или условный шифр, а подробную запись сделать в карточке специальной картотеки, о которой рассказано дальше.

Проблема жизненного пространства

Пока в дополнение к магнитофону имеется всего несколько коробок с магнитной лентой, безразлично, где и как их разместить среди прочих вещей в комнате. Однако по мере роста фонотеки проблема размещения «звукового фонда» приобретает все большую и большую сложность и, порой, даже приводит к семейным конфликтам.

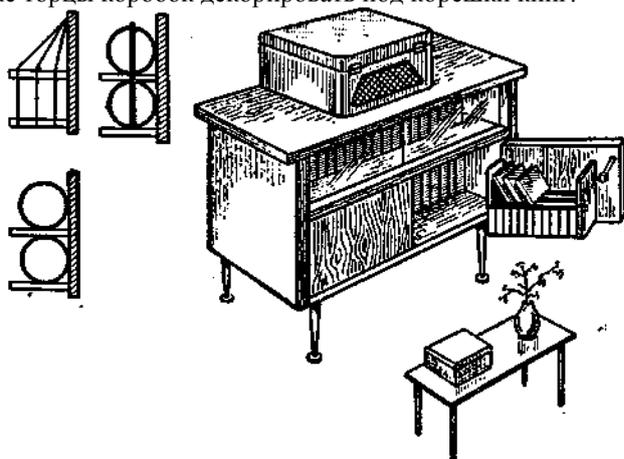
Действительно, где в современной малогабаритной квартире можно разместить двадцать, а то и добрую сотню коробок с магнитной лентой?

В тех случаях, когда под магнитофон есть возможность отвести специальную тумбочку, коробки с лентой можно поставить на ее полки. Если глубина тумбочки более чем вдвое превышает ширину коробок с лентой, то для более рационального использования объема можно сделать небольшие полочки на внутренней стороне дверец, так что в закрытой тумбочке лента будет располагаться в два ряда, а при открытых дверцах — в один ряд.

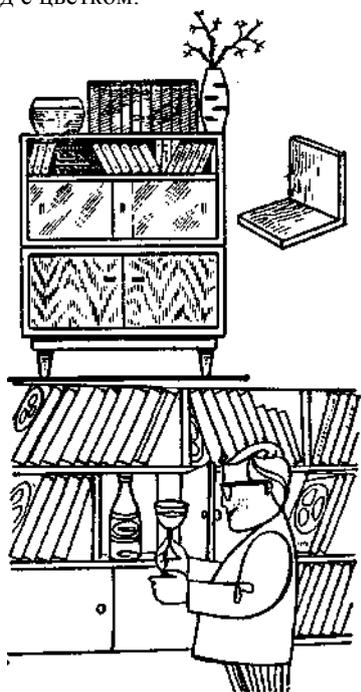


Для хранения записей очень удобны полки книжных шкафов и стеллажей, на которых коробки с лентой представляют как книги. К сожалению, часто книжные шкафы бывают и без того плотно забиты книгами и для магнитных лент там уже места не найти. Выходом в этом случае может оказаться размещение коробок с лентой на шкафу, буфете, секретере и т. п. предметах мебели, где обычно ничего, кроме вазочек и статуэток, не ставят. На приведенном здесь рисунке показан пример подобного размещения. Между небольшим сферическим-аквариумом и вазой (она приклеена резиновым клеем к верху шкафа для устойчивости) расставлены в ряд на ребро коробки с магнитной лентой. Передние торцы коробок создают определенное цветочное пятно, которое бросается в глаза всякому, входящему в комнату, поскольку коробки стоят на самом видном месте. Для того чтобы не обезобразить вида комнаты, на эти торцы можно наклеить хорошую яркую картинку, вырезанную из журнала или приобретенную в магазине художественных репродукций. Картина наклеивается сразу на весь пакет коробок, а

затем разрезается по линиям раздела между коробками. Таким образом эта картина не только украшает комнату, но также облегчает размещение коробок по порядку, как это делается в детских кубиках с картинками. Можно также торцы коробок декорировать под корешки книг.



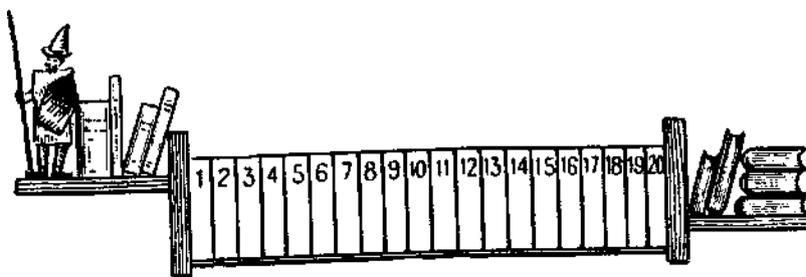
Конечно, не обязательно поддерживать коробки от падения такими предметами, которые приведены для примера на рисунке. Можно использовать для этой цели проволочные и железные угольники, которые находят себе применение в библиотечном деле для подпирания книг на полках, и вообще, любые предметы, которые подходят по декоративным соображениям: какой-либо красивый камень, красивую березовую чурку с корой или замысловатое корневище, заполированное и чуть тронутое лаком. Для этой же цели можно использовать яркий пластмассовый детский кубик, засыпанный для устойчивости песком, куб из красивого дерева или майоликовый сосуд с цветком.



Для того чтобы облегчить уборку пыли, которая больше всего садится на горизонтальные поверхности, полезно поверх коробок с лентой положить картонную полосу, целиком закрывающую коробки. Во время уборки комнаты такую полосу с пылью можно осторожно снять и протереть влажной тряпкой.

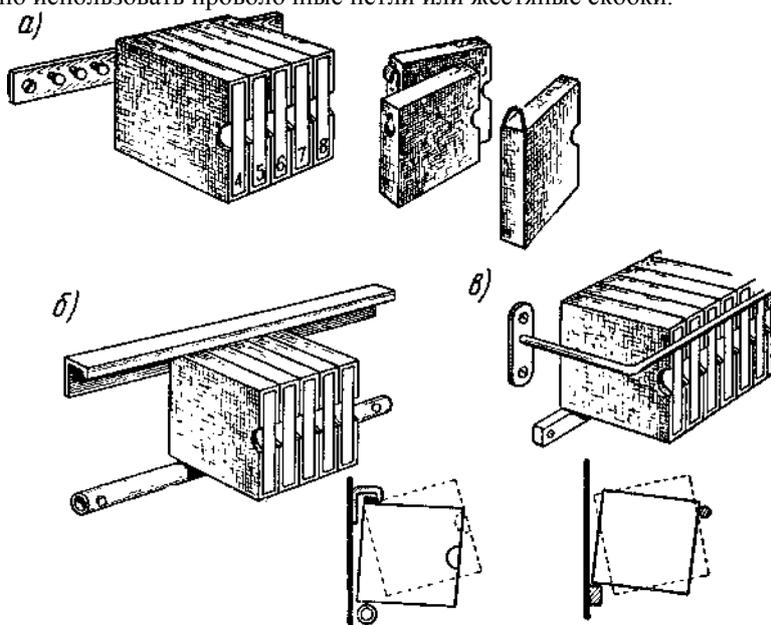
Многие владельцы магнитофонов располагают коробки с лентой на специальных полках, повешенных на подходящем свободном месте стены. На помещенном здесь рисунке показано какой вид может иметь подобная полка. Она состоит из двух частей, образующих боковины и связанных между собой тремя деревянными рейками или металлическими трубками.

Один мой знакомый, большой рукодел и выдумщик, сделал эту полку, используя в качестве реек никелированные прутья от старой кровати. Красиво выглядят прутья, сделанные из толстой 5 — 6 мм проволоки, даже ржавой, на которую натянута белая или красная хлорвиниловая трубка.



Еще более оригинален способ крепления коробок с магнитной лентой непосредственно на стену комнаты с помощью различных простых приспособлений, из которых несколько показано на рисунке, помещенном здесь.

Основой первой конструкции является металлическая линейка. Несколькими шурупами она крепится в подходящем месте комнаты на стену. На линейке с определенным интервалом, равным толщине коробки из-под ленты, прикреплены штифты со шляпками. На эти штифты надеваются коробки с лентой. С этой целью на задней их стенке сделаны соответствующие фигурные отверстия. Для того чтобы картон в районе этих фигурных отверстий не растрепывался, его можно пропитать бакелитовым или иным лаком либо клеем БФ-2. Отверстия можно просекать специальным пробойником, напоминающим ключ. Вместо отверстий для подвешивания коробок можно использовать проволочные петли или жестяные скобки.

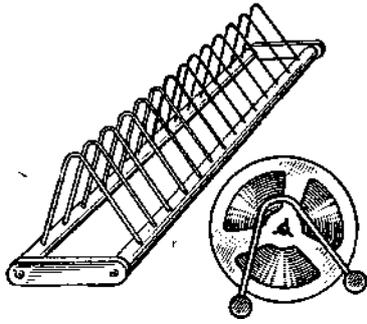


Во второй конструкции каждая коробка закрепляется двумя точками. Сверху она удерживается в дюралюминиевой фигурной рейке деревянной или пробковой колодочкой, приклеенной к верхнему обрезу коробки, снизу опирается на прямоугольную рейку или трубку. Для того чтобы вынуть коробку, достаточно выдвинуть ее нижний край вперед а затем потянуть коробку книзу. Здесь нужно выдержать точное расстояние между двумя настенными рейками по всей длине, которая может достигать двух и более метров, когда большое количество коробок образует в комнате своеобразный бордюр.

Преимуществом третьей конструкции является то, что в коробках с магнитной лентой нет необходимости осуществлять какие-либо доделки. Здесь, как и в предыдущей конструкции, коробки нижним своим углом упираются в рейку, нашитую на стену, но сверху их удерживает прут, отнесенный на консолях от стены.

Можно предложить и другие аналогичные конструкции. Конечно, во всех этих вариантах имеется два недостатка. Коробки, хранящиеся открыто, больше подвержены влиянию пыли, чем если бы они были закрыты в шкафу, и в пыльных помещениях такой способ применять не годится. Во-вторых, необходимо, чтобы все коробки имели одинаковый размер, что не всегда, удастся обеспечить, если лента приобретает постепенно или от случая к случаю в течение нескольких лет и в разных местах.

В тех случаях, когда имеется возможность хранить магнитные ленты на катушках в достаточно плотно закрытом шкафу можно держать их без картонных коробок на специально сделанных стеллажах, например таком, какой показан на рисунке. Каждый ряд такого стеллажа имеет основанием две деревянные палки (например от швабры) или дюралевые трубы, в которых с интервалом 15 мм закреплены куски изогнутого углом бронзового или, в крайнем случае, медного провода диаметром 2 — 3 мм. На провод для большей сохранности катушек натягивают хлорвиниловую трубку или текстильную оплетку от осветительного или галантерейного шнура. На одной из реек, а именно той, которая расположена впереди и хорошо видна при открывании шкафа, можно написать порядковые номера катушек.



В дебрях звуковых записей

В зависимости от длины одного куска ленты, от скорости движения ленты и, главное, от продолжительности звучания отдельных музыкальных произведений, на одном рулоне ленты может поместиться то или иное число отдельных записей. Если, например, переписывать эстрадно-танцевальную музыку с грампластинок, на которых каждая запись имеет продолжительность звучания в среднем от 2 до 4 лшн, то на катушке с 350 м ленты при скорости движения ленты 4,76 см/сек можно уместить до 70 — 80 отдельных музыкальных произведений. Фонотека из 50 таких катушек будет содержать 4000 записей! Естественно, что становится практически невозможным запомнить, где записаны те или иные произведения.

Единственно возможный выход из этого заключается в том, что с самого начала нужно жестко ввести систему записей в тетради или на карточках, т. е. создать и систематически вести определенный каталог своей фонотеки.

Самый простой каталог представляет собой тетрадь, в которой на каждую катушку или рулон ленты отведен листок (или несколько). На каждом листке под номерами, в порядке следования записаны названия отдельных произведений. При этом для каждой дорожки приходится повторять нумерацию, и если магнитофон осуществляет запись на четырех дорожках (как, например, в «Яузе-10»), то на одну катушку приходится отводить четыре, а то и больше страниц.

Несколько знакомых мне любителей магнитной записи ведут такие пометки не в тетрадях, а в узких алфавитных книжках. Соответственно коробки с лентой обозначаются не номерами, а буквами, а так как таких коробок у каждого имеется много, то заводятся серии красных, синих, зеленых букв.

Нужно признать, что каталог в форме тетради не очень удобен: очень хлопотно бывает заменять страницы, если меняется содержание записей. Гораздо более удобным будет составить каталог из отдельных карточек, которые можно нарезать из плотной чертежной бумаги.

Когда на одну магнитную ленту помещено большое число записей, всегда имеется вероятность, что одна или несколько из них когда-нибудь позже будут признаны неудовлетворительными или ненужными. Возможность стереть старую запись и поместить на ее место новую представляет владельцу фонотеки повод производить периодическую ее «чистку», выбрасывая все то, что стало ненужным. Естественно желание вместо старых записей произведений поместить на ленту новые, тем более, что магнитная лента предоставляет неограниченные возможности для такой замены. Но каждая новая вещь должна иметь такую же продолжительность звучания, как и та, на место которой она помещается. Если время звучания новой записи будет больше, то своим концом она «налезет» на следующую. Если же она окажется меньше, то при прослушивании всех записей подряд между отдельными из них возникнет досадная пауза.

Таким образом, всегда полезно знать длительность звучания отдельных произведений. Это, кстати, позволит, если потребуется, подобрать музыкальные произведения с заранее известным общим временем звучания.

Время звучания в каталоге фонотеки рационально указать перед наименованием музыкального произведения, за его порядковым номером, например, так:

14	3.23	Полька-бабочка
Порядковый Номер	Время	Название

Многие современные магнитофоны в своем составе имеют счетчик метража перемотанной ленты, позволяющей сразу найти нужное место в рулоне. Оставляя сейчас в стороне конструкцию этих счетчиков, разобранный уже на стр. 64, необходимо отметить, что сведения о том, где по счетчику помещается та или иная запись, чрезвычайно полезно иметь в своем каталоге. Это — еще одно число, которое должно быть помещено в каталожной записи, желательно сразу за порядковым номером, например, так:

14. 125 3.23 Полька-бабочка

Напомним, что показания счетчика во многих магнитофонах зависят от начального диаметра катушки. Поэтому и вторую катушку (на которую лента наматывается) нужно ставить всегда одну и ту же.

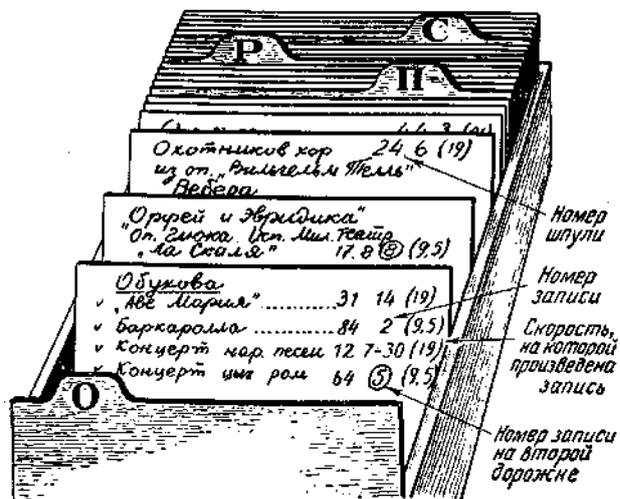
В наиболее обстоятельных каталогах по каждому музыкальному произведению, приводят автора музыки, автора текста и исполнителей. Эти сведения позволяют лучше ориентироваться в записях и заниматься коллекционированием записей одних и тех же музыкальных произведений, но в исполнении разных музыкантов.

Такое коллекционирование представляет большой интерес.

Педантичные люди отмечают еще в каталоге дату записи, особенно для тех произведений, которые записаны с микрофона самим любителем. Опыт профессиональной звукозаписи показывает, что такие пометки позволяют намного обогатить комментарии к записям.

Рассмотренный выше каталог называют систематическим. По нему удобно определить, какие произведения и в какой последовательности помещены на том или ином рулоне ленты.

В практике воспроизведения записей чаще бывает необходимо решить другую задачу поиска: требуется найти среди множества записей произведение определенного жанра (например, вальс), или исполнение определенным артистом (например, Обуховой), или произведение определенного названия (например, песенка герцога из оперы «Риголетто»). Поэтому, помимо систематического, приходится составлять другой каталог, называемый предметным.



В предметном каталоге, который удобнее вести на карточках, в алфавитном порядке собирают сведения о том, где, т. е. на какой ленте и в каком ее месте, находятся систематизируемые записи.

После каждого названия должен быть «адрес» записи. В приведенном на рис. примере принят такой порядок: первое число «адреса» — это номер ленты, второе — порядковый номер записи на ленте, причем номера записей, расположенных по второй дорожке, взяты в кружок. Третье число, указывающее скорость, на которой сделана запись, во избежание ошибок удобно писать в скобках. Если все записи сделаны на одной скорости, то это число, естественно, записывать нет необходимости.

Как это принято в каталогах, на первое место в названии нужно ставить «главное» слово, т. е. писать не «песенка герцога», а «Герцога песенка», не «Хор охотников», а «Охотников хор». Если трудно определить, какое из слов в названии следует признать «главным», то лучше сделать две или больше карточек, расположив на них слова в разном порядке. Ведение предметного каталога требует, конечно, затраты известного времени, но зато розыски нужного произведения намного облегчаются.



Знай край...

Магнитная лента при всех своих достоинствах, все же очень непрочна, причем это особенно справедливо для тонких лент повышенной продолжительности звучания. Малейшая Замятинна на ленте вызывает дефект записи и воспроизведения, малейший надрыв края может вызвать сейчас или позже обрыв ленты во время транспортировки ее в магнитофоне. Поэтому с лентой нужно обращаться очень осторожно, памятуя, что обрыв часто имеет своей причиной микроскопический надрыв края.

Если лента случайно распустилась и упала на пол, нужно проявить величайшую осторожность, ни в коем

случае не наступать на нее. Подматывая распустившуюся ленту, нужно не торопиться, чтобы случайно образовавшийся «барашек» или захлестнувшаяся петля не оказались затянутыми, так как *при* этом лента может замяться или оказаться надрезанной краем быстро протягиваемой части. Кстати, ребро быстро движущейся ленты может порезать руку.

Когда лентопротяжный механизм магнитофона разрегулируется, то случается, что лента начинает наматываться неаккуратно. Вместо гладкой ровной поверхности торец рулона получается неровным, с выступающими отдельными витками, своеобразными гребешками. В этом случае нужно проявлять особую осторожность в обращении с рулоном ленты, даже если она намотана на катушку. При хранении такого рулона на боку, при падении плоскостью, при совместной укладке рулончиков на сердечниках без катушек, такие гребешки могут заминаться, и в дальнейшем эта лента оказывается непригодной для записи и воспроизведения.

Нужно постараться быстро ликвидировать неисправность магнитофона, а до этого выяснить, не получается ли аккуратная намотка хотя бы на левом узле подмотки (при «обратной перемотке»), и если это удастся, то для хранения ленту надо стараться намотать аккуратно на этом узле.

При другом виде разрегулировки механизма магнитофона лента вытягивается по одному краю — приобретает саблевидную деформацию. Саблевидной ее называют по той причине, что кусок такой ленты, будучи свободно подвешенным, изгибается дугой, как сабля. При значительной саблевидной деформации лента во время протягивания получает множество микроскопических надрывов по одному краю (они хорошо видны в лупу), по которым потом рвется.

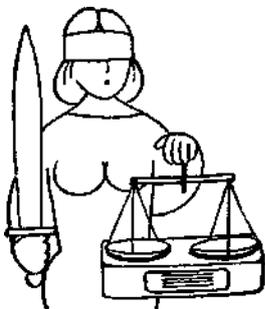
Обнаружив такой дефект магнитофона, нужно немедленно обратиться к специалисту-ремонтнику и принять все меры к устранению неисправности, иначе можно загубить всю свою фонотеку.

Ленту с саблевидной деформацией невозможно исправить и поэтому спасти имеющиеся на ней записи можно, только переписав ее на исправном магнитофоне на хорошую недеформированную ленту.



СЛОВО ИМЕЮТ ЮРИСТЫ

Знаменитый герой Мольера был поражен, узнав, что всю жизнь изъяснялся прозой. Не меньшее удивление можно прочесть на лице человека, еще не пришедшего в себя после приобретения магнитофона, когда его знакомый, юрист по профессии, начинает цитировать законы и правила, имеющие непосредственное отношение к использованию магнитофона.



Начнем с тишины. В тот момент, когда вам захотелось послушать громкую музыку, ваши соседи могут отдыхать и жаждать тишины. Право на отдых, в числе других гражданских прав, обеспечивается нашей конституцией.

В каждом городе, в каждом поселке существуют опубликованные правила поведения граждан в быту. Эти правила социалистического общежития направлены на то, чтобы обеспечить гражданам должный порядок, безопасность и возможность отдыха. Приведем некоторые пункты из правил пользования жилым помещением, утвержденных Советом Министров РСФСР 18 октября 1962 г. (№ 1390):

«Распорядок в квартирах

«...п. 7. С 23 до 7 часов в квартирах должна соблюдаться тишина. Пользование всякого рода громкоговорителями в указанное время может допускаться лишь при условии уменьшения слышимости до

степени, не нарушающей покоя жильцов. Уходя из помещения, владелец громкоговорителя обязан его выключить.

Запрещается пользоваться патефонами, радиолами и другими громкоговорящими установками на балконах или подоконниках при открытых окнах».

«...п. 21. Наниматели жилых помещений и проживающие с ними лица, которые нарушают Правила пользования жилым помещением, подвергаются общественному воздействию через домовые комитеты и товарищеские суды.

п. 22. При систематическом разрушении или порче нанимателем или членами их семей занимаемых помещений, либо систематическом нарушении правил социалистического общежития, делающим невозможным для других проживание с ними в одной квартире или в одном доме, и если меры предупреждения и общественного воздействия оказались безрезультатными, досрочно расторгаются договоры найма жилого помещения в судебном порядке».

Каждый владелец магнитофона должен иметь в виду приведенные правила и так выбирать громкость при воспроизведении и контроль при записи, чтобы соседи могли беспрепятственно отдыхать.

Правила социалистического общежития изложены в документе, который знает каждый взрослый человек. Однако, помимо этих писанных правил, имеется еще много правил неписанных, нарушение которых всегда вызывает резкое осуждение окружающих, хотя может и не преследоваться законом.

Если, к примеру, в семье ваших соседей по квартире кто-либо тяжело болен или есть ребенок, который в данный момент должен спать, то стыдно будет, если, пренебрегая их покоем, вы станете, хотя бы даже и днем в разрешенное время, воспроизводить на магнитофоне музыку с такой громкостью, что она будет слышна соседям.

Даже проживая в отдельной квартире, каждый раз, когда приходится включать громкоговорящую установку, нужно не упускать из виду, что в этом же доме живут другие люди. Существует много домов с плохой звукоизоляцией между этажами или в пределах этажа. В таких домах особенно тщательно нужно следить за громкостью, с которой работает магнитофон.

Мой сослуживец как-то жаловался мне, что под его квартирой проживают владельцы проигрывателя, работа которого хорошо прослушивается через междуэтажное перекрытие. Вообще негромкая музыка его не раздражает, но на его несчастье соседи отличаются тем, что легко привязываются к одной мелодии. Приобретя пластинку с записью очередной любимой им песенки, они «крутят» ее без передышки и замены целый день, начиная с утра, и способны таким способом приводить этого, сравнительно тихого и уравновешенного человека в состояние бешенства. Всегда в своих действиях нужно исходить из той неоспоримой истины, что вкусы бывают различными, о них можно не спорить, но нельзя заставлять окружающих принудительно подлаживаться под ваши вкусы.

Иногда разногласия по поводу необходимой для прослушивания громкости возникают и внутри одной семьи. Нужно отметить, что вообще привычка «запускать» музыку на очень большой громкости, привычка шуметь, привлекая внимание окружающих, является признаком недостаточно высокой культуры. Поэтому, если окружающие жалуются на то, что громкость, установленная вами, излишне велика, необходимо учесть это мнение и задуматься над своими вкусами.

Разобрав вопросы, относящиеся к тишине, можно теперь перейти к юридическим положениям, касающимся перезаписывания (размножения) записей. Если такое размножение в конечном итоге преследует цель заработка, то оно уже является промыслом, а такой промысел у нас в стране разрешен только организациям, но не частным гражданам. К сведению лиц, собирающихся в частном порядке зарабатывать на перезаписи с граммофонных пластинок и магнитных лент, приведем статью 162 Уголовного Кодекса СССР.

«Занятие промыслом, относительно которого имеется специальное запрещение, если это деяние не влечет административной ответственности или если оно совершено после наложения административного взыскания за такое же деяние, наказывается исправительными работами на срок до одного года или штрафом до двухсот рублей».

Известны случаи, когда распространение записей за деньги суд квалифицировал, как спекуляцию. И в том, и в другом случае эта судебная ответственность доставляет мало радости неосмотрительному любителю наживы.

Иногда владельцам магнитофонов приходится записывать первое исполнение музыкальных произведений и иных произведений искусства. В этом случае полезно познакомиться со следующими статьями Гражданского Кодекса РСФСР (принят 11 июня 1964 г.) об авторском праве.

«Ст. 475... Предметом авторского права могут быть: ...граммофонные пластинки и прочие виды технической записи произведений».

«Ст. 479. Автору принадлежит право... на получение вознаграждения за использование произведения другими лицами, кроме случаев, указанных в законе».

«Ст. 493. Допускается без согласия автора и без уплаты авторского вознаграждения воспроизведение или иное использование чужого вы пущенного в свет [Выпущенным в свет считается такое произведение, которое сообщено неопределенному кругу лиц, т. е. которое мог слушать любой человек. К примеру, невозможно установить круг лиц, слушавших некоторую радиопередачу] произведения для удовлетворения личных потребностей» (здесь и далее разрядка автора).

«Ст. 495. Допускается без согласия автора, но с указанием его фамилии и с выплатой авторского вознаграждения:

1) Публичное исполнение выпущенных в свет произведений; однако, если плата с посетителей не взимается, автор имеет право на вознаграждение лишь в случаях, установленных Советом Министров РСФСР.

2) Запись в целях публичного воспроизведения или распространения выпущенных в свет произведений на

пленку, пластинку, магнитную ленту или иное устройство...»

«Ст. 500. Если нарушением прав автора ему причинены убытки (ст. 219), то, независимо от требований, указанных в ст. 449 настоящего кодекса (статья о защите личных имущественных прав автора, М. 3.), автор вправе требовать возмещения убытков».

В своде законов СССР (1928 г. № 27 ст. 246) имеются следующие интересные для предмета нашего разговора статьи:

«Ст. 9. Не считается нарушением авторского права:

...о) Снятие копий с чужого произведения исключительно для личного потребления и без помещения на копии художественного произведения подписи и монограммы автора...

Ст. 10. Авторское право... принадлежит автору пожизненно...»

В Уголовном Кодексе РСФСР имеется ст. 141 «Нарушение авторских и изобретательских прав». В ней говорится:

«Выпуск под своим именем чужого научного, литературного, музыкального или художественного произведения и иное присвоение авторства на такое произведение, либо незаконное воспроизведение или распространение такого произведения, а равно принуждение к соавторству — наказывается лишением свободы на срок до одного года или штрафом до пятисот рублей».

Из всех этих законов любитель магнитной записи может сделать следующие полезные заключения;

1) Для себя он может записывать и переписывать любые произведения.

2) Если он выступает со своими записями на публичном платном концерте или вечере, то его обязанностью является объявлять авторов исполняемых произведений и выплачивать им авторский гонорар, если они живы, иначе авторы вправе взыскать с него этот гонорар по суду.

В заключение затронем еще некоторые вопросы, связанные с судебной практикой и магнитной записью. Речь идет об использовании магнитной записи в качестве вещественного доказательства в судебном разбирательстве. Известны случаи, когда владельцы магнитофонов пытаются использовать магнитофон для записи различных склок, часто намеренно спровоцированных, чтобы на суде предъявить эти записи в качестве доказательства вины соседей.

Советский суд такие «доказательства» самодельного изготовления юридически правомочными может и не признать, учитывая, что техника монтажа фонограмм позволяет совершенно исказить смысл записи.

Исключение составляет запись, сделанная следователем, однако при осуществлении такой записи предусматривается ряд мер, не дающих возможности ее фальсифицировать. Вот точный текст дополнения к УПК, опубликованного в журнале «Советская Юстиция» № 19 за 1966 г.

«По решению следователя при допросе обвиняемого, подозреваемого, свидетеля или потерпевшего может быть применена звукозапись. Звукозапись может быть применена также по просьбе обвиняемого, подозреваемого, свидетеля или потерпевшего.



Следователь принимает решение о звукозаписи и предупреждает об этом допрашиваемого.

Звукозапись должна отражать сведения, указанные в ч. 2 статьи 141 настоящего кодекса, и весь ход допроса. Звукозапись части допроса, а также повторения специально для звукозаписи показаний, данных в ходе того же допроса, не допускается.

По окончании допроса звукозапись полностью воспроизводится допрашиваемому. Дополнение к звукозаписи, сделанное допрашиваемым, также заносится на фонограмму.

Звукозапись заканчивается заявлением допрашиваемого, удостоверяющим ее правильность.

Показания, полученные в ходе допроса с применением звукозаписи, заносятся в протокол допроса в соответствии с правилами настоящего кодекса. Протокол допроса должен также содержать отметку о применении звукозаписи и уведомлении об этом допрашиваемого; сведения о технических средствах и условиях звукозаписи; заявление допрашиваемого по поводу применения звукозаписи; отметку о воспроизведении звукозаписи допрашиваемому; удостоверение правильности протокола допрашиваемым и следователем.

Фонограмма хранится при деле и по окончании производства следствия опечатывается.

В случае воспроизведения звукозаписи показаний при производстве другого следственного действия, следователь обязан сделать об этом отметку в протоколе соответственного действия».

Таким образом, помимо фонограммы, имеется еще письменный протокол, дублирующий фонограмму и исключающий какой бы то ни было монтаж ее.



СОДЕРЖАНИЕ

Вместо введения
Родословная современного магнитофона
В царстве законсервированного звука
Звук, как таковой
Магнитофон устроен вроде просто
Дорожки, железки
Во поле, во магнитном
И на одном двигателе можно далеко уехать
Вспомогательное не означает ненужное
Хочешь иметь хорошие записи — поработай
Самый покладистый исполнитель
Граммфон, как таковой
Подключаемся
На самом высоком уровне
Пишем
Скромное вовсе не означает плохое
Хоть и хуже, зато интересно
Пора приниматься за телевизор
Один + один
Микрофон включен
Чужими руками
«У меня есть дома микрофончик...»
«Пойду искать по свету, где угнетенному есть чувству уюток»
Записываем свою речь
Как справиться с ансамблем
Мы и наш оркестр
«И шуметь, и гуде, дрибен дощик иде...»
Шумы природы
Запись шумов, связанных с деятельностью человека
Специальные виды записи
К ленте нужно относиться с уважением
О пользе хвостов
Соединяй и властвуй
Обогатиться можно очень простым способом
Победа над временем
Коробка с заковыкой
Проблема жизненного пространства
В дебрях звуковых записей
Знай край
Слово имеют юристы

УДК 681.84.083(07)

3-4-5
87-69

Редактор *Т. Ф. Котырева*
Художник *А. Былинкин*
Худ.-техн. редактор *К.Г. Маркоч*
Корректор *Я. С. Корнеева*

Сдано в набор 29/IV 1969 г. Подписано в печ. 8/XII 1969 г. Форм. бум. 60X90/16. 15 печ. л. 13,95 усл. печ. л. 13,89 уч.-изд. л. Т-14886. Цена 56 коп.

Тираж 200 000 экз. Зак. изд. 12358. Издательство «Связь», Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2.
Ленинградская типография № 2 имени Евгении Соколовой
Главполиграфпрома Комитета по печати при Совете Министров СССР.
Измайловский проспект, 29. Заказ № 184.