

Радиотехник и радиолюбителей "МИР"

Л. Ратинер

В журнале «Радио» № 6 за 1955 год было помещено описание радиоприемника «Мир»; в этой статье дается описание его радиольной части и приводятся данные деталей приемника.

В радиоле применен универсальный проигрыватель, позволяющий проигрывать как обычные, так и долгоиграющие грампластинки. Размещен проигрыватель в верхней части ящика радиолы и состоит из пьезокерамического звукоснимателя и электродвигателя с двускоростным приводом, смонтированных на отдельной амортизированной панели (рис. 1). Пьезокерамический звукосниматель типа «ЗПК-54» снабжен двумя сменными головками. Каждая головка состоит из пьезокерамического элемента и иглодержателя с постоянно закрепленной в нем корундовой иглой. В качестве элемента применена пластинка из титаната бария, главным преимуществом которой (по сравнению с пластинкой из сегнетовой соли) является малая зависимость параметров от температуры и влажности, а также большая механическая прочность. Элемент через специальные демпфирующие пластинки зажат в пластмассовом корпусе головки. Головка с красным гребешком предназначена для воспроизведения долгоиграющей записи; острые иглы у ней имеет радиус закругления 25 микрон. Головка с желтым гребешком предназначена для воспроизведения обычной записи, она имеет больший вес и острие иглы имеет радиус закругления 60 микрон. Вес, приведенный к концу иглы звукоснимателя с головкой для долгоиграющих пластинок, равен 10–12 г, а с головкой для обычных пластинок — 15–18 г.

Звукосниматель «ЗПК-54» имеет хорошую частотную характеристику в полосе частот 50–7000 гц с большим подъемом в области низших звуковых частот (рис. 2). Чувствительность звукоснимателя порядка 40–50 мв/см/сек. Его коэффициент нелинейных искажений не превышает 5%. Вместе с электроакустическим трактом радиолы звукосниматель обеспечивает хорошее качество воспроизведения грампластинок.

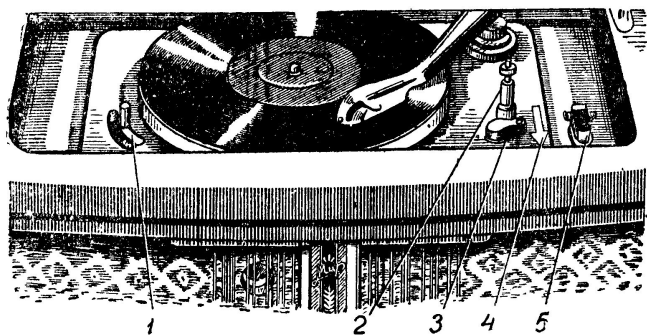


Рис. 1. Расположение деталей на панели проигрывателя: 1 — переключатель скорости вращения диска; 2 — подставка для звукоснимателя; 3 — ручка включения электродвигателя; 4 — направление включения; 5 — вторая головка звукоснимателя

Электродвигатель, примененный в радиоле, — типа ДАГ-1, асинхронный, с двускоростным приводом на 78 и 33 1/3 оборота в минуту. Он включен параллельно первичной обмотке силового трансформатора. Мощность, потребляемая двигателем из сети питания, равна 15 вт. Изменение скорости вращения диска (детонация), обусловленное боем диска, скольжением, эксцентриситетом ведущего вала и других деталей привода, не превышает 0,4%. Проигрыватель снабжен автостопом, который обеспечивает автоматическую остановку вращения диска по окончании проигрывания грампластинки.

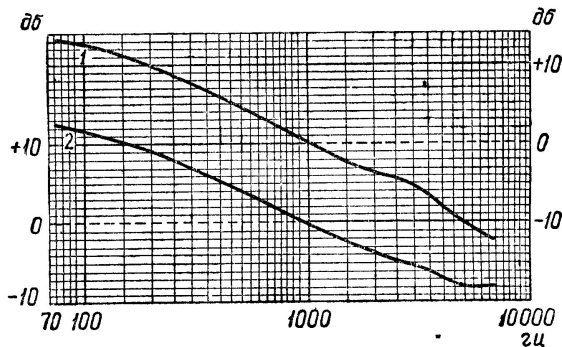


Рис. 2. Типовая частотная характеристика звукоснимателя «ЗПК-54»: 1 — головки для воспроизведения долгоиграющих пластинок; 2 — головки для воспроизведения обычной пластинки

Схема включения звукоснимателя и двигателя радиолы приведена на рис. 3 (принципиальная схема приемника приведена в журнале «Радио» № 6 за 1955 год, стр. 22–23).

Конструкция и внешнее оформление приемника, а также радиолы «М-154» улучшены по сравнению с приемником «М-152».

Ящик отделан ореховой фанерой и полирован.

Применение двух одинаковых громкоговорителей и перенос лампы оптического индикатора в сторону позволили разместить приемник и проигрыватель в ящике несколько меньших размеров. Габариты приемника (и радиолы) 710 × 510 × 355 мм.

Шкальное устройство состоит из шести шкал, изготовленных из органического стекла. Из них пять шкал диапазоновых, а одна вспомогательная. Рисунок и градуировка на шкалах нанесены путем гравировки (или прорезки). Подсветка шкал осуществляется с нижних торцов шкал лампочками 6,3 в × 0,28 а. Переключение этих лампочек происходит одновременно с переключением диапазонов. После включения приемника лампочки подсветки горят в полнакала, кроме лампочки подсветки включенного диапазона и вспомогательной шкалы.

Переключение родов работ приемника сопровождается световой индикацией специальных индикаторов с надписями «МП» — местный прием и «ЗВ» — звукосниматель.

Блок переменных конденсаторов — трехсекционный, емкость каждой секции меняется от 12 до 540 пф, в качестве изоляторов применены керамические стержни. Верньерное устройство имеет замедление в 25 раз и вместе с маховиком обеспечивает достаточно плавную настройку на принимаемые радиостанции.

Все высокочастотные катушки, подстроенные конденсаторы вместе с переключателем диапазонов, состоящим

из шести плат, конструктивно объединены в высоко-частотном блоке.

Контурные катушки намотаны на цилиндрических каркасах из полистирола диаметром 12 мм для катушек входных контуров диапазонов длинных и средних волн и катушек фильтра промежуточной частоты. Остальные

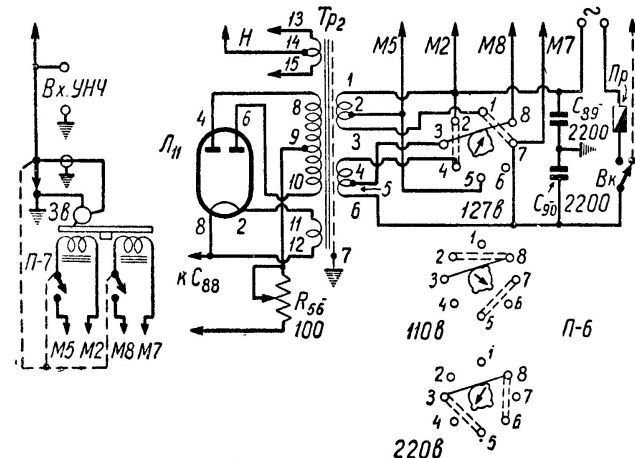


Рис. 3. Схема включения звукоусилителя и электро-двигателя

катушки (кроме коротковолновых) размещаются на каркасах диаметром 7,8 мм. Коротковолновые катушки намотаны на ребристых каркасах диаметром 16,2 мм. Для катушек входных контуров диапазонов длинных и средних волн и катушек фильтра промежуточной частоты сердечники изготовлены из карбонильного железа; диаметр сердечников 10 мм, длина 31 мм. Остальные катушки подстраиваются при помощи сердечников диаметром 7 мм и длиной 19 мм.

Данные контурных катушек приведены в таблице.

Конструктивное выполнение катушек и расположение намоток на каркасах такое же, как и в приемнике «М-152».

Трансформаторы промежуточной частоты и переключатель полюсы пропускания конструктивно такие же, как и в приемнике «М-152».

Трансформатор Tr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-25, толщина набора 35 мм. Первичная обмотка (выводы 5, 6, 7) имеет 1250 + 1250 витков провода ПЭЛ-1 0,15 (сопротивление секций постоянному току $200 \pm 190 \pm 20$ ом; обмотка для внешнего громкоговорителя (выводы 1, 2) состоит из 420 витков провода ПЭЛ-1 0,1 (сопротивление постоянному току 130 ± 20 ом); обмотка основных громкоговорителей (выводы 3, 9) содержит 40 витков провода ПЭЛ-1 1,25 (сопротивление постоянному току 0,1 ом).

Трансформатор Tr_2 собран на сердечнике из пластин Ш-40, толщина набора 50 мм. Сетевая обмотка (вы-

воды 1, 2, 3 и 4, 5, 6) имеет 263 + 41 + 41 + 263 витка ПЭЛ-1 0,51 (сопротивление постоянному току $10 \pm 1,2$ ом); повышающая обмотка (выводы 8, 9, 10) содержит 700 + 700 витков провода ПЭЛ-1 0,29 (сопротивление постоянному току 85 ± 10 ом); обмотка накала кенотрона (выводы 11, 12) состоит из 13 витков ПЭЛ-1 1,0; обмотка накала ламп приемника (выводы 13, 14, 15) имеет 16 витков провода ПЭЛ-1 1,35.

Между сетевой и повышающей обмотками имеется статический экран (вывод 7).

Дроссель Dr_1 собран на сердечнике из пластин Ш-15, толщина набора 20 мм, воздушный зазор 0,12 мм. Обмотка имеет 4000 витков провода ПЭЛ-1 0,17 (сопротивление постоянному току 360 ± 40 ом, индуктивность 20 ± 5 гн).

Дроссель Dr_2 намотан на каркасе диаметром 8 мм и помещен в замкнутый экран из стали; обмотка имеет 2900 витков провода ПЭЛ-1 0,1 (сопротивление постоянному току 240 ± 40 ом, индуктивность 40 ± 4 мгн).

Громкоговорители четырехваттные, диаметр диффузора 200 мм, звуковые катушки намотаны проводом ПЭЛ-1 0,18 в два слоя и имеют 63 витка; сопротивление катушек постоянному току $3,4 \pm 0,3$ ом, сопротивление на частоте 400 гц $4 \pm 0,4$ ом.

Громкоговоритель с резонансной частотой 60—70 гц имеет специальный центр из текстолита; громкоговоритель с резонансной частотой 80—95 гц имеет прессованный бумажный центр.

Магниты громкоговорителей изготовлены из сплава «альни». Магнитный зазор 1,1 мм.

Монтажные соединения шасси с выходным трансформатором, с электропроигрывателем и с шкальным устройством осуществлены посредством жгутов и переходных колодок.

Катушка	Индуктивность (с сердечником), мкГн	Сопротивление постоян. току (ом) $\pm 10\%$	Число витков	Отвод от витка	Провод	Конструктивное выполнение ¹
L_1	66 ± 6	2,7	50	—	ПЭЛШО-0,15	Б
L_2	13	—	39	—	ПЭЛ-1 0,51	А
L_3	$6,2 \pm 1$	—	16	—	ПЭЛШО-0,15	Г
L_4	4,5	—	17	—	ПЭЛ-1 0,51	В
L_5	12 ± 2	1,5	25	—	ПЭЛШО 0,15	Г
L_6	1,5	—	8,5	—	ПЭЛ-1 0,64	В
L_7	1200 ± 120	22,5	230	—	ПЭЛШО-0,1	Ж
L_8	204	3,1	52 + 53	—	ЛЭШО $7 \times 0,07$	Е
L_9	185	2,9	50 + 50	—	ЛЭШО $7 \times 0,07$	З
L_{10}	10500 ± 1000	80	700	—	ПЭЛШО-0,1	И
L_{11}	2740	37	$132 + 132 + 132$	—	ПЭЛШО-0,1	К
L_{12}	2150	22	$117 + 117 + 117$	—	ПЭЛШО-0,1	Л
L_{13}	33 ± 4	3,6	34	—	ПЭЛШО-0,15	М
L_{14}	13,6	—	38	$4^{2/3}$	ПЭЛ-1 0,51	Д
L_{15}	4,9	—	20	$6^{5/6}$	ПЭЛ-1 0,64	Д
L_{16}	1,56	—	8,5	$3^{5/6}$	ПЭЛ-1 0,64	Д
L_{17}	11	—	33	$5^{1/12}$	ПЭЛ-1 0,51	Д
L_{18}	3,8	—	18	$3^{5/12}$	ПЭЛ-1 0,64	Д
L_{19}	1,3	—	7,5	$1^{5/12}$	ПЭЛ-1 0,64	Д
L_{20}	90	2,4	82	9	ПЭЛШО 0,15	П
L_{21}	260	—	135	13	ПЭЛШО 0,15	П
L_{22}	49	—	47 + 3	—	ЛЭШО $19 \times 0,07$	Р
L_{23}	496	3,9	$100 + 100 + 3$	—	ЛЭШО $10 \times 0,07$	С
L_{24}	528	4,0	$104 + 104 + 3$	60 и 104	ЛЭШО $10 \times 0,07$	С
L_{25}	—	—	3 + 3	3	ЛЭШО $10 \times 0,07$	Т
L_{26}	770	7,3	$139 + 139 + 3$	—	ЛЭШО $10 \times 0,07$	У
L_{27}	770	7,3	$139 + 139 + 3$	139	ЛЭШО $10 \times 0,07$	У

¹ По рисункам, приведенным в журнале «Радио» № 8 за 1953 год, стр. 21.

Двухдорожечная запись

Сущность двухдорожечной записи заключается в том, что вдоль ленты наносится не одна, а две отдельные, идущие параллельно магнитные фонограммы (магнитные звуковые дорожки).

Стандартная ферромагнитная лента имеет ширину 6,35 мм. Расположение двух магнитных звуковых дорожек, нанесенных на такой ленте, показано на рис. 1, б. Ширина дорожки не очень критична. Зазор между дорожками рекомендуется устанавливать не меньше, чем 0,8 мм. Нерационально также слишком уменьшать ширину дорожек (менее 1,5—1 мм), так как это значительно снизит уровень сигнала при воспроизведении. Рабочие пакеты сердечников записывающей и воспроизводящей или универсальной головок должны иметь высоту 2,4 мм.

Каждая дорожка стирается самостоятельно. Как видно из рис. 1, в, стирающий путь занимает ровно половину ширины ленты, в соответствии с чем высота рабочего пакета сердечника стирающей головки выбирается равной 3,2 мм.

Симметрия звуковых дорожек и стирающих путей на ленте обязательна. Она достигается точной установкой головок и регулировкой всего лентопотяжного механизма, сводящей к минимуму поперечные механические колебания ленты.

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ДВУХДОРОЖЕЧНОЙ ЗАПИСИ

При двухдорожечной записи на ленту наносится сначала одна магнитная фонограмма (обычно на нижней половине ленты — от начала к концу рулона), а затем параллельная ей вторая (на верхней половине ленты — от конца к началу рулона). На рис. 2 показано взаимное расположение магнитных звуковых дорожек и на-

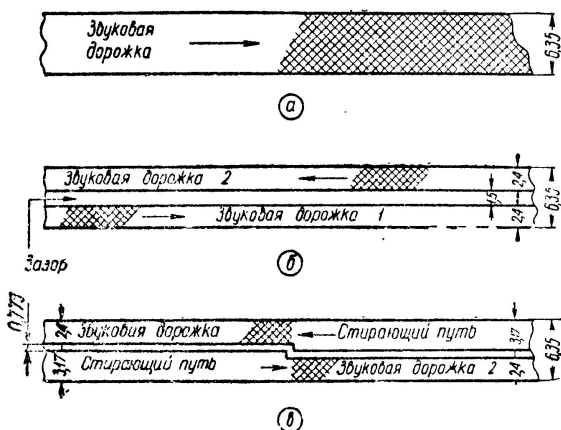


Рис. 1. Расположение и ширина магнитных звуковых дорожек на стандартной ленте: а — одноканальная запись; б — двухканальная запись; в — расположение и ширина стирающих путей при двухдорожечной записи

правление записи при намотке ленты в кассетах активным слоем наружу (рис. 2, а) и внутрь (рис. 2, б). В массовых магнитофонах рекомендуется наматывать ленту активным слоем внутрь, так как при этом головки располагаются своей рабочей поверхностью в сторону оператора.

Нанесенные на ленту фонограммы могут быть воспроизведены в любой последовательности. Обычно запись на дорожке 2 составляет продолжение за-

К. Дроздов

писи на дорожке 1, так что после записи или воспроизведения дорожки 1 производится запись или воспроизведение дорожки 2.

Двухдорожечная запись обладает рядом преимуществ. Длительность записи удваивается, что вдвое уменьшает расход ленты. В двухдорожечных магнитофонах процесс прямого хода ленты по одной дорожке является одновременно процессом обратного хода (перемотки) по другой дорожке. Благодаря этому рулон ленты оказывается всегда готовым к воспроизведению записи. Это увеличивает время полезной работы магнитофона и представляет большое эксплуатационное удобство. Конструкция лентопотяжных механизмов при двухдорожечной записи может быть упрощена за счет исключения узлов обратной перемотки ленты и вследствие того, что можно обеспечить достаточно большую длительность записи при рулоне ленты малого диаметра (менее мощный двигатель, малый размер панели лентопотяжного механизма и т. д.).

Двухдорожечные магнитофоны могут быть использованы для двухканальной стереофонической записи звука. В специальных случаях вторая дорожка может использоваться для нанесения различных управляющих (например, синхронизирующих) сигналов. Двухдорожечная запись является простейшим случаем многодорожечной записи, используемой для записи телевизионных передач (см. «Радио» № 11 за 1954 год).

ВЛИЯНИЕ МАГНИТНЫХ ЗВУКОВЫХ ДОРОЖЕК

Элементарные магнитные поля, образующие фонограмму, характеризуются весьма малыми геометрическими размерами и, следовательно, крайне слабы. Так, длина элементарных «полуволновых» магнитиков составляет от нескольких десятков микрон до нескольких миллиметров. Глубина проникновения магнитного потока в толщу ферромагнитного слоя не превышает 10—15 микрон. Боковое «окаймление» магнитной звуковой дорожки силовыми линиями элементарных магнитных полей (наиболее важный фактор, определяющий взаим-

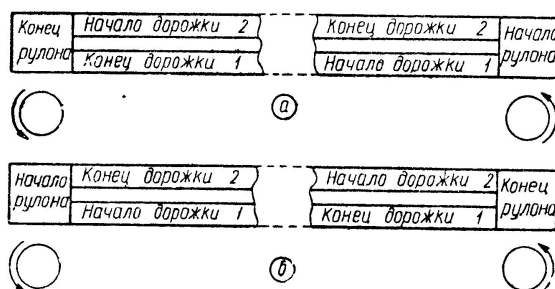


Рис. 2. Взаимное расположение звуковых дорожек и движение ленты: а — при намотке ленты стороной записи наружу; б — при намотке ленты стороной записи внутрь

ное влияние между дорожками) проявляется на расстояниях 0,1—0,5 мм. Выбирая величину зазора между дорожками, необходимо иметь в виду, что магнитное взаимодействие между дорожками возрастает с повышением скорости движения ленты и с уменьшением частоты записываемых колебаний. При данной скорости оно проявляется наиболее сильно на нижних звуковых частотах (30—200 гц), причем можно считать, что на верхних звуковых частотах (5000—10 000 гц) это влияние практически отсутствует.

На рис. 3 приведены кривые, показывающие уменьшение уровня переходной помехи от записи на соседней дорожке с увеличением зазора между ними. Отдельные кривые соответствуют различным длинам волн записанных колебаний. Уровень записи нормальный.

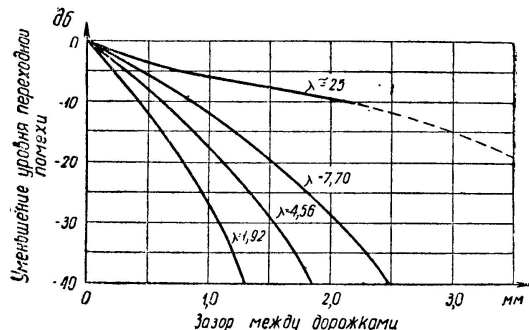


Рис. 3. Зависимость уровня переходной помехи от величины зазора между дорожками и длины волны записанных колебаний

Как известно, длина волны записанных колебаний (λ) равна отношению скорости движения ленты (v) к частоте записанных колебаний (f) $\lambda = \frac{v}{f}$.

Следовательно, чем меньше скорость движения ленты, тем короче волна для одной и той же частоты записанных колебаний. Так, для скорости 192 мм/сек, наиболее часто используемой в массовых магнитофонах, длина волны при частоте 100 гц (нижняя рабочая частота в магнитофонах этого типа) равна 1,92 мм. По кривой рис. 3, соответствующей $\lambda = 1,92$ мм, находим, что для ослабления уровня переходной помехи на 25 дБ достаточно зазор между дорожками порядка 1 мм.

Однако такое ослабление переходной помехи для высококачественных установок недостаточно, так как при этом помеха хотя и достаточно хорошо маскируется полезным сигналом, но может прослушиваться в паузах. Поэтому для высококачественных установок ширину зазора следует выбирать, исходя из переходного затухания порядка 40 дБ. В данном случае требуемые величины зазора согласно графику рис. 3 равны около 1,3 мм для скорости 192 мм/сек, 1,8 мм — для скорости 456 мм/сек и 2,5 мм — для скорости 770 мм/сек (нижней рабочей частотой во всех трех случаях принято 100 гц). При низших рабочих частотах 30—50 гц зазор приходится увеличивать.

Необходимо учитывать, что с увеличением зазора падает уровень сигнала фонограммы. По сравнению с однородной записью при двухдорожечной записи получается уменьшение уровня сигнала на 6—10 дБ. В связи с этим может возникнуть необходимость в увеличении коэффициента усиления канала воспроизведения. Уменьшение уровня сигнала увеличивает влияние фона и наводок при воспроизведении фонограммы. Устранение указанных недостатков не вызывает особых затруднений.

Отмеченные особенности двухдорожечной записи приводят к некоторому сокращению динамического диапазона звучания, однако при надлежащем конструировании двухдорожечного магнитофона удается обеспечить динамический диапазон до 50 дБ (для массовых магнитофонов 35—40 дБ).

СПОСОБЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ДВУХДОРОЖЕЧНОЙ ЗАПИСИ. Главное отличие двухдорожечного магнитофона от обычного состоит в том, что в нем применяются специальные головки. В простейшем виде двухдорожечная запись может быть осуществлена и с обычными стандартными головками, но при этом они должны быть установлены относительно ленты особым образом (см., например, «Радио» № 5 за 1954 год). Эта система не является совершенной.

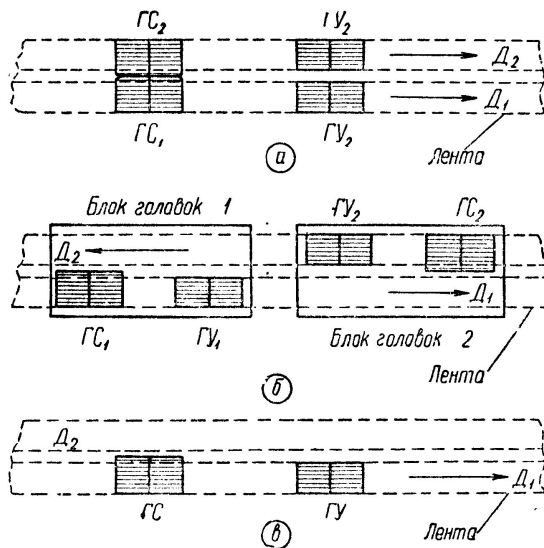


Рис. 4. Взаимное расположение головок (универсальных — ГУ и стирающих — ГС) относительно звуковых дорожек в двухдорожечных магнитофонах: а — одновременная запись и две дорожки; б — при прямом ходе ленты запись производится на первую дорожку, а при обратном ходе — на вторую дорожку; в — лента движется только в одном направлении; для записи второй дорожки требуется переворачивать кассету с лентой и менять принимающую и подающую кассеты местами

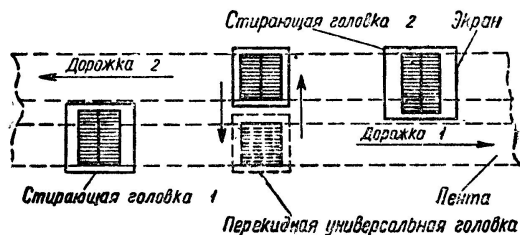


Рис. 5. Взаимное расположение головок (двух стирающих и одной универсальной) относительно звуковых дорожек в магнитофоне с записью при прямом и обратном ходе ленты. Универсальная головка автоматически устанавливается на рабочей дорожке при перемене направления хода ленты

В двухдорожечных магнитофонах могут использоваться как три головки (записывающая, воспроизводящая и стирающая), так и две (универсальная и стирающая). В простых конструкциях переход с одной дорожки на другую в конце процесса записи или воспроизведения осуществляется переворачиванием кассеты с лентой. В более сложных моделях переход на другую дорожку производится изменением направления вращения ведущего двигателя и соответствующей коммутацией головок. Операция перехода с одной дорожки на другую иногда автоматизируется.

На рис. 4 показано взаимное расположение головок относительно звуковых дорожек и стирающих путей, используемое в различных двухдорожечных магнитофонах.

На рис. 5 показана специальная система двухдорожечной записи с использованием перекидной универсальной головки, которая автоматически устанавливается на рабочей дорожке в зависимости от направления хода ленты. Перемещение головки осуществляется с помощью рычага, связанного с переключателем направления хода ленты или с помощью соленоида, путем посылки соответствующего электрического импульса. В лентопротяжном механизме используется реверсивный электродвигатель. Дорожка 1 записывается или воспроизводится при движении ленты слева направо, а дорожка 2 — при движении ленты в обратном направлении. Кинематическая схема лентопротяжного механизма, соответствующая данному случаю, показана на рис. 6. Стирающие головки $ГС_1$ или $ГС_2$ включаются при записи соответственно направлению хода ленты. Перекидная универсальная головка может быть заменена сдвоенной («двухэтанной») универсальной головкой, обмотки которой коммутируются в зависимости от направления движения ленты.

Преимущества магнитофонов с двухдорожечной записью особенно сильно ощущаются при использовании механизмов с автоматической сменой направления хода ленты. Такие механизмы позволяют осуществлять весьма длительную непрерывную запись без необходимости управления ими. Например, при скорости движения ленты 192 мм/сек и рулоне ленты в 1000 м время работы двухдорожечного магнитофона достигает трех часов.

Двухдорожечные магнитофоны с двойным автоматическим действием успешно заменяют магнитофоны, в которых непрерывное воспроизведение того или иного записанного материала достигалось путем использования системы бесконечной петли ленты. Идея использования двухдорожечного магнитофона для этих целей показана на рис. 7. Основное преимущество, даваемое последней системой, сводится к тому, что длина «звуковой петли» может удобно изменяться соответствующей установкой точек автоматического возврата ленты.

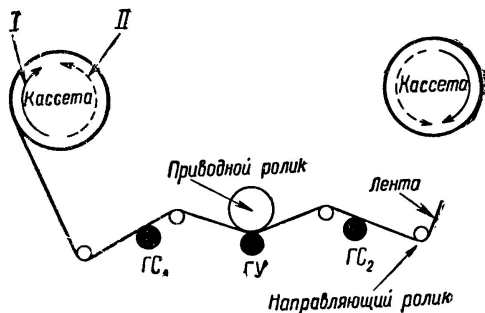


Рис. 6. Кинематическая схема лентопротяжного механизма, двухдорожечного магнитофона

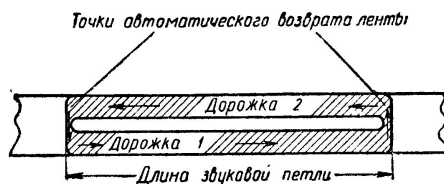


Рис. 7. Двухдорожечный магнитофон с автоматическим двойным обратным ходом ленты позволяет осуществить бесконечную «звуковую» петлю

Как практически осуществляются системы двухдорожечных магнитофонов с двойным ходом ленты? В лентопротяжных механизмах таких магнитофонов применяются реверсивные электродвигатели, позволяющие изменять направление вращения ротора путем переключения концов одной из обмоток статора — пусковой или рабочей. Для того чтобы сделать возвратный процесс быстрым (доли секунды), электродвигатель обычно не несет на своем валу маховик. Вместо маховика для сглаживания хода ленты в некоторых механизмах используется специальный индукционный тормоз. Мгновенная остановка электродвигателя производится путем подачи на обмотку его статора постоянного напряжения. Коммутация концов обмотки статора электродвигателя и перемещение универсальной головки по высоте (с дорожки на дорожку), а также включение соответствующей стирающей головки осуществляются с помощью реле, управляющего возвратным соленоидом. Управляющий импульс подается к реле и соленоиду через пластинчатый переключатель с эластичными контактами, замыкаемыми полосками станиоля, приклеенными к ленте в начале и в конце рулона. Эти полоски наклеиваются со стороны нерабочей поверхности ленты, отступая 2—3 мм от начала и конца рулона; длина их должна быть около 3 см, ширина — 6,35 мм. Пластинчатый выключатель — контактор — монтируется на панели лентопротяжного механизма. Он состоит из двух изолированных пружинящихся пластинок, соприкасающихся с тыльной стороной ленты. Когда при движении ленты контакты замыкаются накоротко с одной или другой полоской станиоля, направление хода ленты меняется на обратное, что приводит к смене рабочей дорожки. Если требуется одинарный возврат ленты, то к ленте прикрепляется только одна полоска станиоля — в конце рулона.

Системы с автоматическим возвратом ленты могут быть осуществлены и чисто механическим путем, без применения каких-либо реле или электромагнитов.

В лентопротяжных механизмах с автоматической сменой направления хода ленты функции принимающей и подающей кассет попеременно меняются. Для того чтобы создать необходимое натяжение ленты и предотвратить возникновение петель, принимающая кассета в любом случае должна действовать как скользящий тормоз, в то время как подающая кассета может свободно вращаться на своей оси (рис. 8). В аппаратах двухдорожечной записи принимающая и подающая кассеты должны всегда иметь одинаковое направление вращения.

ГОЛОВКИ ДВУХДОРОЖЕЧНОЙ ЗАПИСИ. Практически для двухдорожечной записи может быть приспособлен любой магнитофон. Обычно изменению не подвергаются ни кинематика лентопротяжного механизма, ни схема усилительного тракта. В большинстве случаев переделка сводится к замене стандартных однодорожечных головок специальными, предназначенными

для двухдорожечной записи. Различные типы магнитных головок, используемых в магнитофонах, показаны на рис. 9. В одноканальных магнитофонах применяются стандартные головки, изображенные на рис. 9 (данные их см. в журнале «Радио» № 2 за 1955 год). Для двухдорожечной записи могут быть использованы головки, изображенные на рис. 9, б, 9, в, 9, г. Сдвоенная головка (рис. 9, б), состоящая из двух самостоятельных идентичных секций, очень удобна для использования в магнитофонах стереофонической записи и может также применяться в магнитофонах со сменой направления хода ленты. При стереофонической записи обе секции каждой из головок работают одновременно, в случае обычной двухдорожечной записи обмотки отдельных секций головок коммутируются соответственно рабочей дорожке. Высота пакета сердечника каждой секции универсальной головки берется равной $2 \div 2,4$ мм, а у стирающей головки $3 \div 3,2$ мм. Для уменьшения пространства, занимаемого обмотками, часть материала сердечника под обмотками удаляется, что позволяет предельно сблизить секции и получить общую высоту рабочей части головки равной 7 мм, что необходимо для нормального прилегания ленты к поверхности головки. При такой конструкции может наблюдаться влияние отдельных секций головки; устранение этого явления достигается тщательным экранированием секций.

На рис. 9, в показана головка двухдорожечной записи, переделанная из стандартной одноканальной головки. При переделке уменьшается высота пакета сердечника (с 7 до 2—2,6 мм для записывающей или универсальной головки и до 3,2—3,5 мм для стирающей головки). На место пермалловых пластин сердечника ставятся однотипные по конфигурации латунные пластины, которые не должны образовывать замкнутого кольца. Рабочий зазор делается только в пермалловой части сердечника. Каркасы обмотки и вся стягивающая арматура головки сохраняются прежними. Пакеты латунных и пермалловых пластин должны образовывать со стороны рабочей части головки общую гладкую поверхность. Суммарная высота обоих пакетов должна соответствовать высоте прежнего пермаллового пакета (7 мм). Чтобы не изменилась индуктивность собранной головки, рекомендуется увеличить число витков каждой катушки на 25—30% и для катушек применить более тонкий провод. Рабочий зазор должен быть уменьшен до 10—15 микрон для записывающей, воспроизводящей или универсальной головок и до 100—150 микрон для стирающей головки. Это достигается использованием более тонкой фольги и тщательной шлифовкой рабочей части сердечника. Задний зазор (порядка 100 микрон) делается только в записывающей и универсальной головках. Особо важно при переделке головок под двухдорожечную запись стараться уменьшить рабочий зазор записывающей и воспроизводящей (или универсальной) головок.

На рис. 9, г показана головка, специально изготовляемая нашей промышленностью для массовых магнитофонов с двухдорожечной записью, а также в магнитофонах-приставках «МП-1» и «Волна». Лента во время движения прилегает одной половиной к сердечнику, а другой к отшлифованному выступу верхней латунной щеки. Суммарная высота этого выступа и пакета сердечника составляет 7 мм. Универсальная головка такой конструкции имеет на каждой катушке 1500—1650 витков провода ПЭЛ-1 0,08—0,1. Рабочий зазор равен 10 микронам, задний — 100—130 микронам. Индуктивность собранной головки составляет 0,8—1,1 гн. Нормальный ток записи должен составить величину порядка 0,2 ма, ток подмагничивания подбирается в пределах 0,6—1,2 ма. Головка развивает ЭДС при скорости 192 мм/сек порядка 1 мв. Стирающая головка имеет на каждой катушке по 200 витков прово-

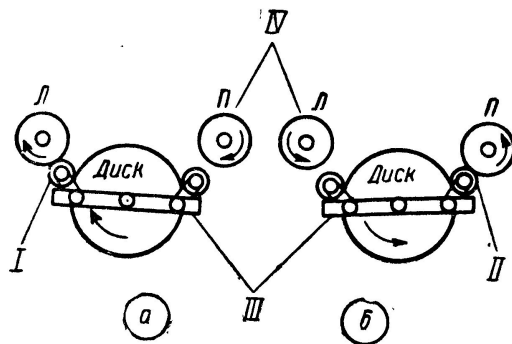


Рис. 8. Способ попеременного использования левой и правой кассет в качестве принимающей и подающей в двухдорожечном магнитофоне: а — левая кассета действует как принимающая; б — правая кассета действует как принимающая

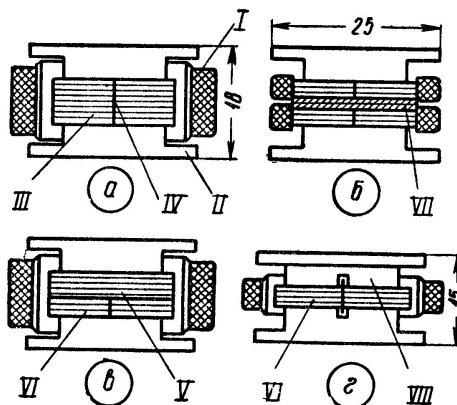


Рис. 9. Магнитные головки для одноканального и двухдорожечного магнитофонов

да ПЭЛ-1 0,2. Рабочий зазор в ней равен 100 микронам, задний зазор отсутствует. Индуктивность собранной головки составляет около 10 мн. Ток стирания должен быть равен около 50 ма. Применяются также низкоомные стирающие головки с числом витков 75—100 на каждой катушке провода ПЭЛ-1 0,3—0,4. Частота генератора выбирается порядка 30 кГц и иногда снижается до 10—15 кГц.

Для головок двухдорожечной записи требуются такие же экраны, как и для обычных головок. Воспроизводящая головка (или универсальная) должна экранироваться даже более тщательно ввиду уменьшения уровня сигнала при двухдорожечной записи. При переделке и изготовлении головок важно проверять их индуктивность в сборе.

Борьба с магнитным взаимовлиянием дорожек, обнаруживаемым при больших скоростях движения ленты, привела к применению в технике двухдорожечной записи головки с магнитным шунтом. Этот шунт перекрывает нерабочую дорожку и закорачивает ее внешний магнитный поток на участке ленты, расположенном против рабочего зазора головки. Вследствие этого процесс воспроизведения по рабочей дорожке не сопровождается помехами от соседней дорожки. Шунт изготавливается из материала с высокой магнитной проницаемостью, а иногда и просто из мягкого железа.