

**Л.И. Смирнов**

# **Малогабаритные кассетные диктофоны**

**Москва  
«Книга по Требованию»**

УДК 53  
ББК 22.3  
Л11

Л11 **Л.И. Смирнов**  
Малогабаритные кассетные диктофоны / Л.И. Смирнов – М.: Книга по Требованию, 2024. – 58 с.

**ISBN 978-5-458-44979-3**

Освещаются основные вопросы конструирования малогабаритных кассетных диктофонов, дано описание карманного, миниатюрного и автоматического диктофонов. Приведена технология изготовления магнитных головок. Для широкого круга радиолюбителей.

**ISBN 978-5-458-44979-3**

© Издание на русском языке, оформление  
«YOYO Media», 2024  
© Издание на русском языке, оцифровка,  
«Книга по Требованию», 2024

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



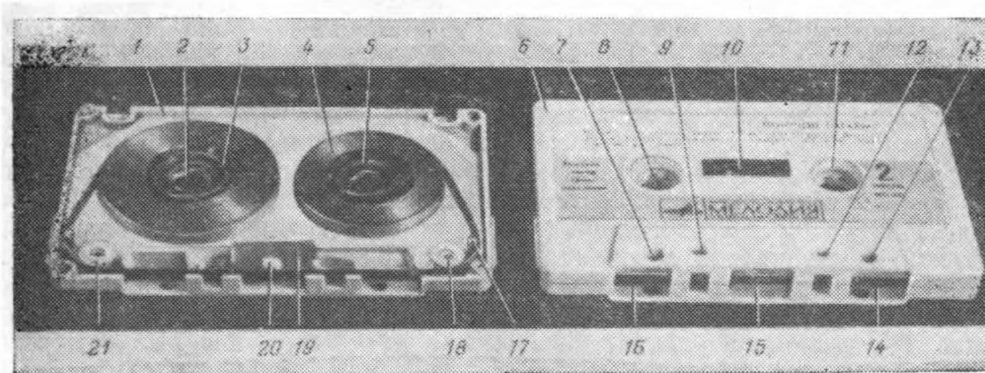


Рис. 2. Кассета типа МК.

щего и приемного узлов диктофона. Вырезы 14—16 предназначены для вхождения прижимного ролика, универсальной и стирающей головок. Внутри кассеты расположены два сердечника 2 и 5 с магнитной лентой. Лента намотана рабочим слоем наружу, концы ее закреплены защелками. Направление движения магнитной ленты в процессе работы осуществляется с помощью направляющих роликов 18 и 21, а также стоек 17. Экранирующая пластина 19 выполнена из пермаллюя и защищает зазор универсальной головки от электромагнитных наводок. Расположенный перед пластиной 19 лентоприжим 20 обеспечивает постоянство контакта магнитной ленты с универсальной магнитной головкой. Для наблюдения за расходом ленты служат прозрачные окна 10, имеющие десять делений. Для уменьшения трения между магнитной лентой и корпусом 1 проложена тонкая металлизированная пленка.

На магнитной ленте шириной 3,81 мм размещают две или четыре дорожки записи. Расположение дорожек для двухдорожечной записи показано на рис. 3,а, а для четырехдорожечной — на рис. 3,б. Взаимное положение магнитных головок и ленты показано на рис. 3,в. Переход с дорожки на дорожку при двух-

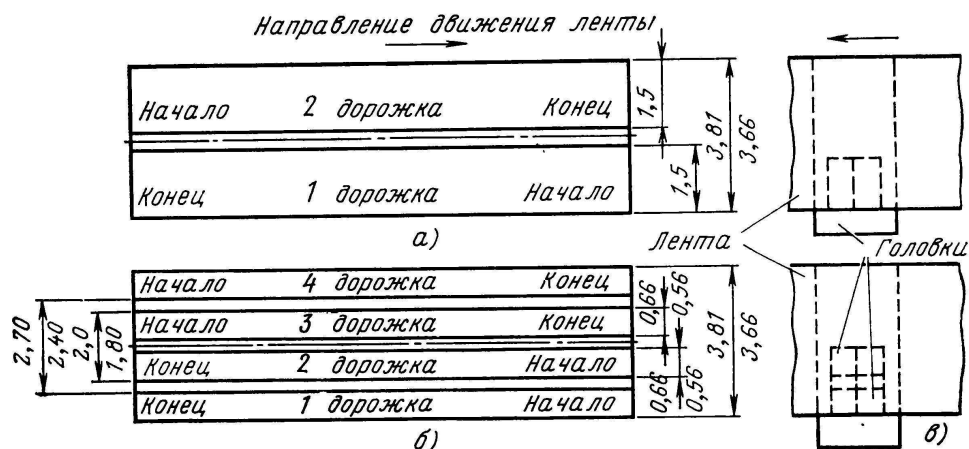


Рис. 3. Расположение дорожек на магнитной ленте.

дорожечной записи осуществляют переворачиванием кассеты, при четырехдорожечной — дополнительным переключением блока головок (электрический способ) или перемещением его по высоте относительно магнитной ленты (механический способ). Не исключено применение комбинированного способа, например так, как это выполнено в автоматическом диктофоне. В нем переключение головки стирания происходит механическим путем — перемещением ее по высоте, а переключение блока универсальных магнитных головок — электрическим путем (с помощью отдельного микропереключателя, связанного с рычагом переключения стирающей головки).

**Лентопротяжный механизм (ЛПМ)** кассетного диктофона предназначен для равномерного протягивания магнитной ленты относительно рабочих зазоров магнитных головок и ее перемотки. Согласно ГОСТ 14907—69 для диктофонов I класса номинальная скорость ленты должна быть 4,76 см/с с допустимым отклонением  $\pm 9\%$ , коэффициент детонации — не более 0,01. Для диктофонов II класса номинальная скорость может быть 4,76 или 2,38 см/с с допустимым отклонением  $\pm 5\%$  и коэффициент детонации — не более 0,02. Для диктофонов III класса допустимое отклонение скорости от номинальной может быть не более  $\pm 30\%$  при коэффициенте детонации не более 0,04. Одновременно предусматривается замедление скорости при воспроизведении на 12—25% для диктофонов I и II классов. Лентопротяжный механизм диктофонов всех классов должен обеспечивать дистанционное управление режимом *пуск—стоп*, который осуществляют с помощью отдельной кнопки, установленной на микрофоне (например, типа МД-64А) или микрофонно-воспроизводящем устройстве (МВУ). Кнопка включена в цепь питания электромагнита, связанного с прижимным роликом, или непосредственно в цепь питания двигателя диктофона. Режим *пуск—стоп* не обязателен для тех диктофонов (в основном III класса), в которых встроено МВУ. Режим *пуск—стоп* может быть также осуществлен автоматически от голоса диктующего в режиме записи. Такой режим реализован в автоматическом диктофоне, описание которого приведено далее. В этой же конструкции применены автоматический пуск ЛПМ в режиме воспроизведения и останов его с помощью сигнала с датчика, установленного на пишущей машинке, в момент первого удара о ее клавишу или в момент наступления паузы в записанной фонограмме по окончании заданного времени воспроизведения.

Длительность перемотки ленты должна составлять не более 1 мин для диктофонов I класса и не более 5 мин для диктофонов III класса. Режим перемотки должен быть также дистанционным для диктофонов I класса или непосредственным для диктофонов других классов.

В диктофонах I и II классов должны быть предусмотрены: автоматический останов при окончании носителя записи, указатель места записи, звуковая сигнализация за 30 с до окончания носителя записи, индикация включения диктофона и другие удобства.

Наиболее типичная компоновка ЛПМ кассетного диктофона показана на рис. 4. Протягивание магнитной ленты осуществляется узлом ведущего вала 14 и прижимным обрезиненным роликом 19. Маховик 17, укрепленный на ведущем валу 14, стабилизирует скорость его вращения благодаря большой массе и моменту инерции. Под действием усилия, создаваемого парой ведущий вал — прижимной ролик, лента 4, поступающая с сердечника 6, огибает направляющую стойку 3, вращающийся ролик 2 и проходит около рабочих зазоров стирающей 24 и универсальной 21 головок. Лентоприжим 23 обеспечивает плотное прижатие магнитной ленты к универсальной головке. На приемный узел лента поступает, огибая направляющий ролик 16 и стойку 15. Магнитные головки 21 и 24, а также прижимной обрезиненный ролик 19 укреплены на подвижной пластине 1, перемещаемой с помощью ручки 22. В положении, показанном на рис. 4, магнитные головки подведены к ленте, а прижимной ролик — к ведущему валу, что соответствует режиму записи-воспроизведения. При отводе пластины 1 в направлении стрелки магнитные головки и прижимной ролик 19 отводятся от магнитной ленты и ЛПМ останавливается. В режимах перемоток подающий и приемный узлы приводятся во вращение от двигателя диктофона с помощью ременно-фрикционных

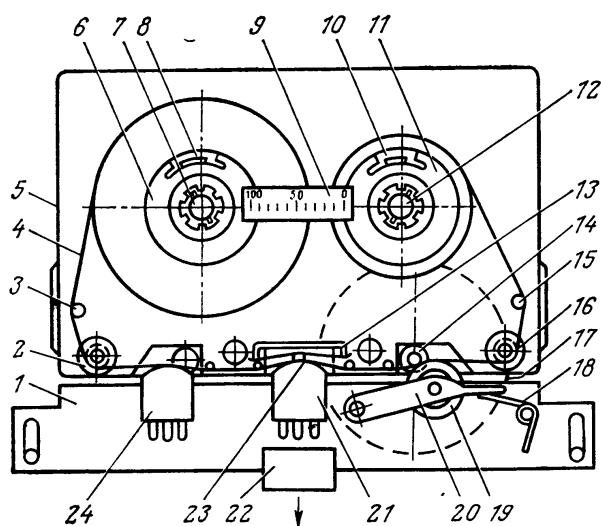


Рис. 4. Лентопротяжный механизм.

передач, включаемых отдельными ручками (кнопками), или с помощью электромагнитов (при дистанционном управлении с выносного пульта управления). На рис. 4 показаны следующие детали ЛПМ: 5 — корпус кассеты; 7 — шпindel подающего узла; 8, 10 — защелки; 9 — контрольное окошко; 6 и 11 — сердечники с лентой; 12 — шпindel приемного узла; 13 — экранирующая пластина; 18 — пружина; 20 — рычаг прижимного обрезиненного ролика.

При протягивании ленты указанным выше способом скорость ее определяется диаметром ведущего вала  $d$  (мм) и частотой вращения в минуту  $n$  (об/мин) по формуле

$$V = \frac{\pi d n}{600}.$$

Диаметр ведущего вала (в миллиметрах) определяют из этой же формулы:

$$d = \frac{V \cdot 600}{\pi n}.$$

Диаметр ведущего вала в кассетных диктофонах не может быть выполнен сколь угодно большим, так как отверстие под него в кассете имеет диаметр 4,5 мм. Реально осуществимы диаметры валов от 2 до 3 мм. Однако при этом возрастают требования к точности его обработки. Даже незначительный эксцентриситет ведущего вала вызывает появление периодических колебаний скорости ленты, проявляющихся при работе диктофона в виде детонации звука. Коэффициент колебания скорости в этом случае определяют по формуле

$$\frac{\Delta V}{V} = \frac{s}{d} \cdot 100\%,$$

где  $V$  — среднеарифметическое значение линейной скорости (в сантиметрах в секунду) точки на поверхности ведущего вала;  $\Delta V$  — приращение мгновенной скорости (в сантиметрах в секунду) точки на поверхности ведущего вала, вызванное биением вала;  $s$  — биение ведущего вала (эксцентриситет), в миллиметрах;  $d$  — диаметр ведущего вала, в миллиметрах.

Например, значение эксцентриситета 0,01 мм при диаметре ведущего вала 2 мм соответствует коэффициенту колебания скорости примерно 0,005. Изготовление ведущего вала на токарном станке не дает хороших результатов, так как эксцентриситет при этом получается значительным. Лучшие результаты дает изготовление вала в центрах на круглошлифовальных станках с последующей доводкой. Перед шлифовкой заготовку вала предварительно закалывают до 35—45 единиц HRC. Материалом для изготовления ведущего вала могут быть нержавеющие стали марок 2X13, 1X16H-4B, X18H9T и др.

Для поддержания равномерности вращения ведущего вала его совмещают с маховиком. При проектировании маховика нужно иметь в виду то, что чем больше его момент инерции, тем более равномерным будет вращение ведущего вала. Момент инерции зависит не только от массы маховика, но и от того, как эта масса распределена. Из двух маховиков с равной массой больший момент инерции относительно оси вращения имеет тот маховик, масса которого дальше удалена от этой оси. Поэтому при проектировании маховика для узла ведущего вала надо стремиться сосредоточить большую часть его массы как можно дальше от центра. Диаметр маховика обычно выбирают в пределах от 40 до 50 мм, а массу — от 50 до 100 г.

Материал для изготовления маховика должен иметь большую плотность. Обычно применяют латунь, бронзу или сталь. Использование для этих целей вольфрамового сплава марки ВНЖ позволяет более чем вдвое увеличить массу маховика при тех же размерах (по сравнению с маховиком из стали). Точность изготовления маховика также должна быть достаточно высокой. Радиальное биение его не должно быть более 2—5 мкм, а торцевое — более 10—15 мкм. После запрессовки в маховик ведущего вала и постановки его в подшипники производят балансировку. Если соотношение диаметра маховика и его толщины равно 2 и более, то производится статическая балансировка, при меньшем соотношении — дополнительно и динамическая. Чистота обработки рабочих поверхностей ведущего вала и маховика должна быть не ниже 9-го класса.

Привод узла ведущего вала обычно производят через наружную цилиндрическую поверхность маховика с помощью упругих резиновых пассиков, лавса-

новой тесьмы или промежуточных обрешеченных роликов от ведущего двигателя диктофона. Передача вращения при этом должна происходить без пробуксовки. Хорошие результаты дает применение для этих целей пассивов прямоугольного сечения. Для получения нескольких скоростей движения магнитной ленты шкив на валу ведущего двигателя делают многоступенчатым, а пассив (или промежуточный ролик) перемещают по высоте с помощью специального переключателя.

В ЛПМ кассетных диктофонов в качестве подшипников в ведущих узлах, а также в узлах привода применяют подшипники скольжения из бронзографита или подшипники качения (шариковые) повышенных классов точности (2, 4, 5-го). При выборе шариковых подшипников необходимо обратить внимание на плавность хода, акустический шум (на рабочих оборотах), а также на радиальные и торцевые биения наружного и внутреннего колец. Кроме этого, довольно серьезным фактором является посадка шариковых подшипников на оси и в гнезда. Неправильно выбранная посадка приводит к значительной вибрации узлов и к акустическому шуму. Чтобы избежать этого, внутренние кольца подшипников монтируют с зазором 0—3 мкм, считая по наименьшему (по овальности) внутреннему диаметру кольца подшипника и по наименьшему (по овальности) диаметру оси. При этом может быть натяг до 1 мкм. Наружные кольца подшипников монтируют в свои гнезда с натягом 0—4 мкм, считая по наименьшему (по овальности) диаметру кольца подшипника и по наименьшему (по овальности) диаметру гнезда. Окончательную подгонку гнезд и осей под шарикоподшипники производят, используя мелкозернистые бруски и микронную наждачную бумагу. Перед окончательной постановкой шарикоподшипники промывают в бензине, просушивают и смазывают техническим вазелином или смазкой ОКБ 122-7. Количество смазки должно быть минимально необходимым. Для обеспечения длительной и безотказной работы шарикоподшипники должны быть защищены от попадания посторонних частиц и пыли, поэтому применяют гнезда закрытой конструкции.

Узел прижимного ролика в кассетных диктофонах предназначен для обеспечения необходимого фрикционного сцепления ленты с ведущим валом, транспортирующим ее с определенной линейной скоростью. Движение магнитной ленты при этом должно происходить равномерно, без пробуксовывания. Это обеспечивается созданием определенного усилия прижатия ролика к ведущему валу, применением материала рабочей поверхности ролика с большим коэффициентом трения при достаточной площади взаимодействия. Одновременно должна соблюдаться параллельность цилиндрических поверхностей прижимного ролика и ведущего вала. Для достижения этого применяют самоустанавливающиеся прижимные ролики.

Узел прижимного ролика состоит из втулки с обрешеченной поверхностью, которая вращается на оси, закрепленной на рычаге. Рычаг прижимного ролика переводится в рабочее положение с помощью тяг, рычагов, кнопок при непосредственном управлении или с помощью электромагнита при дистанционном или автоматическом управлении. При обесточенном ЛПМ прижимной ролик, во избежание его деформации, отводится от ведущего вала (обычно с помощью возвратной пружины). Иногда рычаг прижимного ролика соединяют тягой с кнопкой (клавишей) *Временный стоп*, нажав на которую отводят прижимной ролик от ведущего вала и останавливают продвижение магнитной ленты при работающем механизме. Применяя в этом случае для привода электромагнит, можно получить режим *пуск—стоп* с минимальным временем введения прижимного ролика в контакт с ведущим валом и соответственно с минимальным временем набора лентой номинальной скорости. Такой способ управления применен в автоматическом диктофоне. Конструктивно прижимной ролик должен иметь минимальные радиальные и торцевые биения рабочей цилиндрической поверхности, что достигается тщательной шлифовкой ее с помощью наждачных брусков. Резина, применяемая в прижимных роликах, должна быть средней твердости, например типов НО-68-1, ВИАМ-106 и др. В качестве подшипников для прижимного ролика желательно использовать шарикоподшипники повышенных классов точности, позволяющие уменьшить потери на трение и увеличить срок его работы. При использовании шарикоподшипников в прижимном ролике нужно руководствоваться правилами их устанавливания и смазки, изложенными ранее. Установку прижимного ролика относительно ведущего вала в кассетных диктофонах производят таким образом, чтобы магнитная лента подводилась вначале к ве-



дущему валу, а затем в точку соприкосновения его с прижимным роликом так, как это показано на рис. 4.

Приемный узел в режиме подмотки ленты должен обеспечивать плотную намотку ленты при изменении диаметра рулона от минимального (в начале дорожки) до максимального (в конце дорожки). Такой режим обеспечивают применением различного рода фрикционных муфт сухого трения, работающих с проскальзыванием или применением пружинных пассиков, обладающих также свойством проскальзывания. Передача вращения приемному узлу с помощью фрикционных муфт использована в автоматическом и миниатюрном диктофонах, а с помощью пружинного пассика — в карманном диктофоне. Конструкции этих узлов будут приведены далее в описаниях соответствующих диктофонов. Там же будет дано и описание взаимодействия отдельных элементов ЛПМ в различных режимах его работы.

В наиболее простых конструкциях ЛПМ кассетных диктофонов (в основном III класса) транспортирование магнитной ленты может производиться без прижимного ролика и ведущего вала. В таких конструкциях один из сердечников кассеты (приемный) получает вращение от электродвигателя через редуктор, а подающий — подтормаживается. Такой способ транспортирования ленты позволяет значительно упростить ЛПМ и уменьшить его габариты. Однако скорость движения магнитной ленты при этом получается непостоянной, так как она будет зависеть от диаметра рулона ленты на приемном сердечнике, изменяющимся в процессе работы. Так, начальная скорость  $V_H$  (см/с) зависит от диаметра сердечника приемного узла  $d_H$  и частоты его вращения  $n$  (об/мин). Конечная скорость  $V_K$  (см/с) зависит от количества ленты, т. е. от максимального диаметра рулона  $d_K$  (мм) при той же частоте вращения:

$$V_H = \frac{\pi d_H n}{600};$$

$$V_K = \frac{\pi d_K n}{600}.$$

Средняя скорость продвижения ленты  $V_{cp}$  (см/с) равна:

$$V_{cp} = \frac{\pi n (d_H + d_K)}{1200}.$$

Количество магнитной ленты  $L$  зависит от ее толщины и может быть подсчитано по формуле

$$L = k \pi \frac{(d_K - d_H)^2}{2h},$$

где  $h$  — толщина магнитной ленты в микронах;  $k$  — коэффициент, учитывающий плотность намотки ленты, его выбирают в пределах 0,9—0,97 в зависимости от натяжения ленты при ее намотке.

Зная количество магнитной ленты на рулоне (полное) и среднюю скорость, можно определить время непрерывной записи (воспроизведения) одной дорожки  $t$  (с):

$$t = \frac{100 L}{V_{cp}}.$$

Передаточное число  $i$  редуктора при заданной частоте вращения электродвигателя  $n_d$  (об/мин) можно определить по формуле

$$i = \pi n_d \frac{d_K + d_H}{1200 V_{cp}}.$$

Обычно применяют одно- или двухступенчатые передачи с помощью промежуточных обремененных роликов или резиновых пассиков. Плавности продвижения магнитной ленты достигают в этом случае применением инерционных роликов (маховичков), сглаживающих мгновенные колебания скорости.

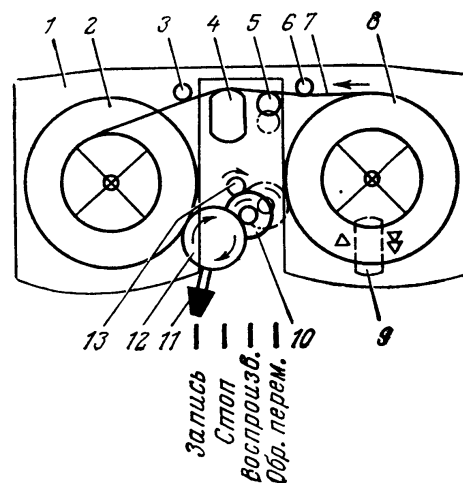


Рис. 5. Кинематическая схема диктофона *EN-3(a)*, символы для органов управления и гнезд подключения диктофонов (б).

а)

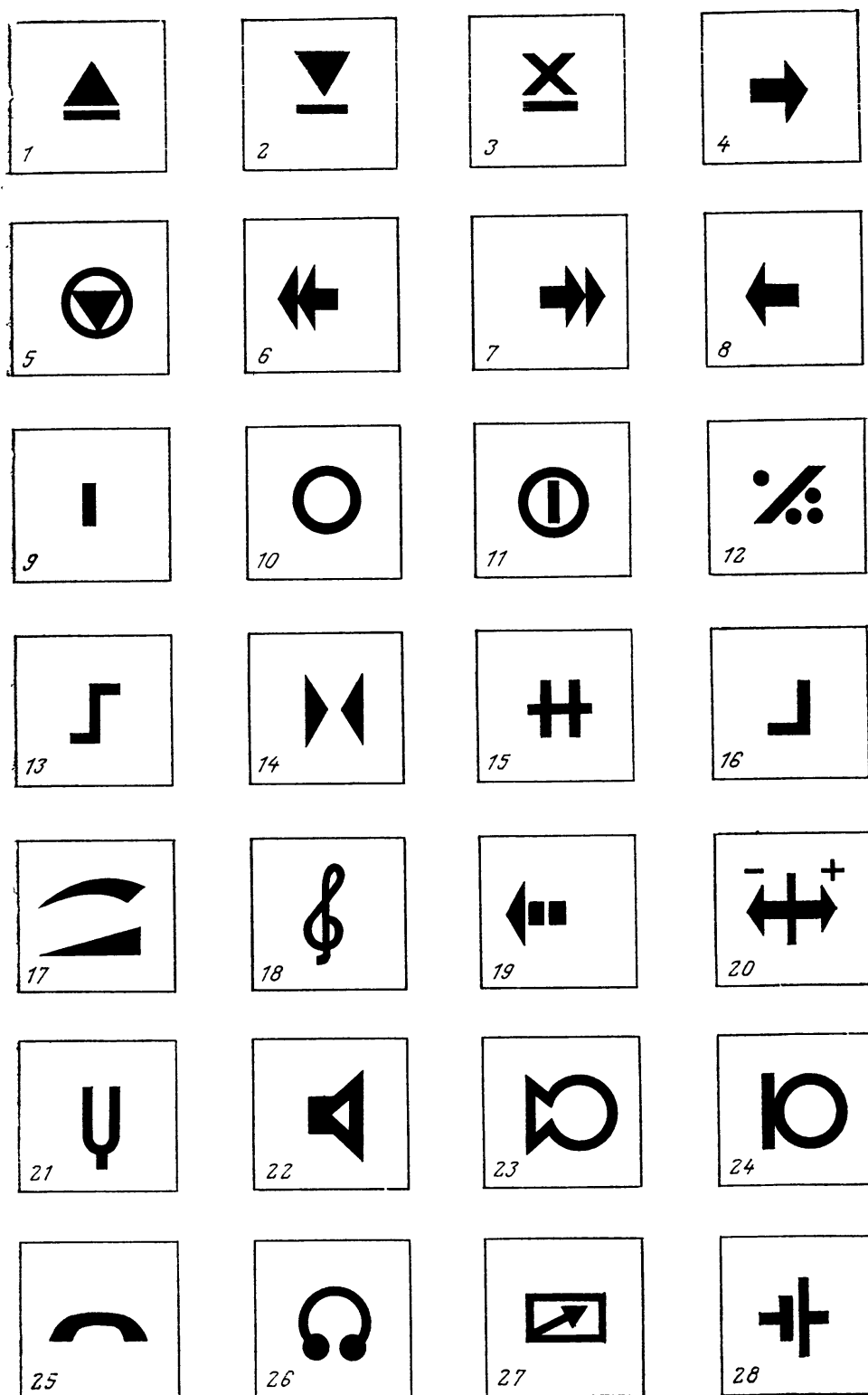
Указанный выше способ транспортирования магнитной ленты применен в отечественном диктофоне «Электрон-52Д», а также в кассетных диктофонах *EN-3* и *EN-7* («Грундиг»). На рис. 5,а приведена кинематическая схема ЛПМ диктофона *EN-3*. Из ее рассмотрения видно, что в режиме записи вращение от насадки 13 на валу электродвигателя через два обрезиненных ролика редуктора 10 и 12 передается на шкив 2 ведущей катушки (1 — корпус кассеты). Магнитная лента 7 поступает с подающей катушки 8, огибает направляющие 6 и 3, проходит около рабочих зазоров стирающей 5 и универсальной 4 головок (в качестве стирающей головки применен постоянный магнит) и поступает на сердечник ведущей катушки 2. Передаточное число передачи, состоящей из насадки 13 и промежуточного ролика 10, а также роликов 10 и 12, равно 6. Пара — ролик 12 и шкив ведущей катушки 2 — имеет передаточное число, равное 4. Редуктор имеет общее передаточное число 144 и понижает обороты электродвигателя с 2880 до 20 об/мин.

Управление работой диктофона осуществляют с помощью переключателя рода работ 11. В режиме воспроизведения передача вращения происходит аналогично, за исключением того, что головка стирания 5 отводится от магнитной ленты (это положение головки показано пунктиром). В режиме перемотки ролик 10 входит в зацепление с насадкой 13 на валу электродвигателя и шкивом подающей катушки 8. Положение ролика 10 в этом режиме работы показано на схеме пунктиром. Для наблюдения за количеством ленты на подающей катушке служит контрольное окно 9.

Привод ЛПМ малогабаритных кассетных диктофонов в большинстве случаев осуществляют от электродвигателей постоянного тока. К электродвигателям предъявляют такие требования, как экономичность, высокий к.п.д., минимальные размеры и масса, стабильность частоты вращения при изменении питающего напряжения и нагрузки, минимум помех и акустического шума, работа в произвольном положении, минимальный нагрев и длительный срок службы при высокой надежности.

Повышению к.п.д. электродвигателей способствует применение вместо обмотки возбуждения постоянных магнитов из сплавов с высокой коэрцитивной силой, таких, как ЮНДК-24, ЮНДК-15 и др. Большим к.п.д. по сравнению с другими типами двигателей обладают двигатели с полым ротором, например типа МД-0,35-200-9 или 1ДПРС, 3ДПРС (к.п.д. равен 70%). Повышению к.п.д. электродвигателей способствует применение в них в качестве опор для валов шарикоподшипников повышенных классов точности. При этом одновременно увеличивается срок службы электродвигателя. Однако шарикоподшипники создают значительный акустический шум, избавиться от которого помогает амортизация электродвигателя с помощью резиновых прокладок.

Стабилизации частоты вращения электродвигателей постоянного тока достигают применением центробежных регуляторов или специальных электронных схем. В простейших конструкциях диктофонов можно использовать обычный стабилизатор напряжения, например так, как это выполнено в карманном диктофоне. В наиболее простых диктофонах можно применять ручное регулирование



б)

частоты вращения с помощью реостата, например так, как это выполнено в звуковом блокноте «Мемокорд».

При работе электродвигателя постоянного тока создаются магнитные, электрические и радиопомехи. Для защиты от влияния магнитных помех применяют экраны из материала с малым магнитным сопротивлением. Переменное магнитное поле замыкается в толще такого экрана и значительно ослабляется. В ка-

честве материала для экранов применяют ожеженные низкоуглеродистые стали, сталь армко, пермаллой и др. Для защиты от электрических и радиопомех используют электростатическую экранировку. Экран изготовляют из хорошего электропроводника, например меди, латуни и др. Экранировке подвергают не только электродвигатель, но и цепи подвода питания электродвигателя и регулятора частоты вращения. Избавиться от радиопомех помогают различные фильтры, включаемые в цепь питания электродвигателя. Устранению помех, проникающих по цепям питания в усилитель диктофона, помогают электрические фильтры, одновременно являющиеся стабилизаторами питания. Такие фильтры применены в миниатюрном и автоматическом диктофонах.

Значительному ослаблению низкочастотных электромагнитных помех способствует ориентация щеточного узла электродвигателя относительно рабочего зазора универсальной магнитной головки. Перед установкой электродвигателя (с экраном) в диктофон вначале проверяют (поворотом электродвигателя вокруг оси), при каком положении щеточного узла помеха имеет минимальное значение. Если все же уровень помех останется значительным, то выбирают (по минимуму помех) другое место расположения электродвигателя на панели ЛПМ.

**Принципиальная электрическая схема.** Канал записи-воспроизведения диктофона согласно ГОСТ 14907—69 должен обеспечить определенную разборчивость записанной фонограммы. Мерой разборчивости служит величина, определяемая отношением числа правильно принятых элементов речи (звуков, слогов, слов) к общему количеству переданных. ГОСТ 14907—69 устанавливает, что разборчивость слогов должна быть не менее 80% для I, 75% для II и 60% для III классов диктофонов. На разборчивость речи оказывает влияние особенность речи диктующего и особенность восприятия слушающего записанную информацию, а также показатели канала записи-воспроизведения диктофона. Основными из них являются: рабочий диапазон частот, относительный уровень помех, номинальная выходная электрическая мощность и среднее (номинальное) звуковое давление, коэффициент гармонических искажений, относительный уровень стирания и относительный уровень проникания с соседней дорожки записи.

Канал записи-воспроизведения диктофонов согласно ГОСТ 14907—69 должен обеспечивать запись и воспроизведение полосы частот не хуже 200—5600 (для I), 315—3150 Гц (для II и III классов) при уровне помех не хуже —37 (для I), —32 (для II) и —30 дБ (для III класса диктофонов).

Канал воспроизведения диктофона обеспечивает необходимую громкость воспроизведения, нагрузкой его может быть динамическая головка или МВУ — микрофонно-воспроизводящее устройство. Нормальной выходной мощностью, при которой среднее (номинальное) звуковое давление, создаваемое МВУ, составляет не менее 0,005—0,1 Н/м<sup>2</sup>, является мощность на эквивалентном сопротивлении МВУ, равная 0,001—0,1 В·А. Для диктофонов, имеющих встроенную динамическую головку для создания среднего (нормального) звукового давления не менее 0,1—0,45 Н/м<sup>2</sup>, выходная мощность должна составлять 0,1—0,5 В·А. Значение выходной мощности зависит от типа и класса диктофонов и приведено в ГОСТ 14907—69.

Коэффициент гармонических искажений канала записи-воспроизведения диктофонов согласно ГОСТ 14907—69, измеренный на частоте 1000 Гц, не должен превышать 0,06 для диктофонов I класса, 0,08 для диктофонов II класса и 0,1 для диктофонов III класса. Уменьшению гармонических искажений способствует применение устройств автоматической регулировки уровня записи (АРУЗ), работающих в режиме ограничения максимального уровня сигнала. В этом случае максимально допустимый уровень намагниченности носителя записи, равный 256 нВб/м<sup>2</sup>, не превышает и поэтому не возникают искажения из-за чрезмерного намагничивания носителя. Временные характеристики АРУЗ выбирают такими, чтобы время срабатывания было от 50 до 100 мс, а время восстановления  $\geq 300$  мс. Работа устройств АРУЗ более подробно рассмотрена при описании диктофонов.

При записи на нескольких дорожках, особенно на четырех, на разборчивость речи может оказывать влияние сигнал, проникающий с соседней дорожки. Для диктофонов I класса относительный уровень проникания с соседней дорожки должен быть не хуже —32 дБ, а для диктофонов II и III класса — не хуже —30 дБ. Относительный уровень стирания, измеренный на частоте 1000 Гц, дол-

жен быть не хуже —50 для I класса. —45 для II класса и —35 дБ для III класса диктофонов.

Работа отдельных электрических узлов диктофона, а также их взаимодействие в различных режимах работы будут рассмотрены далее, в описаниях карманного, миниатюрного и автоматического диктофонов.

**Внешнее оформление** диктофонов может быть самым разнообразным, но всегда подчинено одному требованию — удобству работы с ним. Малогабаритные диктофоны (типа записной книжки) должны иметь простую, вытянутую форму, благодаря которой их удобно размещать в кармане или руке диктующего. Органы управления размещают таким образом, чтобы обеспечивалось удобство управления ими. Количество ручек управления должно быть минимально необходимым. Объем таких диктофонов не должен превышать 0,5 дм<sup>3</sup>. Примером внешнего оформления малогабаритных диктофонов могут служить карманный и миниатюрный кассетные диктофоны. Управление работой ЛПМ производят с помощью одной ручки, что позволяет управлять диктофоном большим пальцем левой руки. Все органы управления диктофоном и гнезда подключения микрофона или МВУ, а также внешнего источника питания обозначают символами (рис. 5,б), установленными ГОСТ 14907-69. Это придает конструкции диктофона композиционную законченность.

Символы, приведенные на рис. 5,б, имеют следующее обозначение: 1 — воспроизведение; 2 — запись; 3 — стирание; 4 — пуск; 5 — стоп; 6 — перемотка назад и возврат; 7 — перемотка вперед; 8 — откат; 9 — включено; 10 — выключено; 11 — включено — выключено; 12 — переключение чувствительности; 13 — переключение дорожек; 14 — заправка или снятие носителя; 15 — инструкция и исправление; 16 — длина или конец письма; 17 — регулировка громкости; 18 — регулировка тембра; 19 — регулировка длительности отката; 20 — регулировка скорости; 21 — подстройка дорожки; 22 — гнездо громкоговорителя; 23 — гнездо МВУ; 24 — гнездо микрофона; 25 — гнездо телефонного адаптера; 26 — гнездо головного телефона; 27 — гнездо дистанционного пульта управления; 28 — гнездо питания.

## КАРМАННЫЙ ДИКТОФОН

**Технические характеристики.** Диктофон предназначен для записи двухдорожечных речевых фонограмм на магнитную ленту шириной 3,81 мм и их воспроизведения. Кассета вмещает 57 м ленты толщиной 9 мкм или 28 м толщиной 18 мкм. Скорость записи и воспроизведения 4,76 см/с. Продолжительность непрерывной записи (воспроизведения) на обеих дорожках составляет 2×20 или 2×10 мин в зависимости от толщины ленты. Для записи используют микрофон МД-64А. Кнопочный выключатель, имеющийся в нем, используют для дистанционного управления диктофоном при записи. Воспроизведение осуществляют через встроенную динамическую головку 0,1ГД-3М. Лентопротяжный механизм выполнен по односторонней кинематической схеме. Тщательное изготовление входящих в него деталей, питание электродвигателя стабилизированным напряжением позволили применить в диктофоне двигатель без центробежного стабилизатора частоты вращения и получить неравномерность скорости ленты менее 1% при коэффициенте детонации 0,005.

В диктофоне применен универсальный усилитель, обеспечивающий запись и воспроизведение сигнала с полосой частот от 200 Гц до 5 кГц при выходной мощности (в режиме воспроизведения) около 80 мВ·А и коэффициенте гармонических искажений менее 0,05. Номинальное входное напряжение 0,5 мВ. Для стирания и подмагничивания в режиме записи использован высокочастотный генератор, настроенный на частоту 50 кГц. Относительный уровень стирания —40 дБ.

В диктофоне имеется стрелочный индикатор, который служит для контроля уровня записи и напряжения источника питания.

Питание диктофона осуществляют от встроенной батареи напряжением 8,7 В, составленной из семи элементов типа РЦ-63, или от сети переменного тока напряжением 127 или 220 В через малогабаритный стабилизированный выпрямитель.

Габариты диктофона  $140 \times 65 \times 37$  мм, выпрямителя  $98 \times 47 \times 26$  мм. Внешний вид диктофона показан на рис. 6. Масса диктофона 430 г.

Кинематическая схема лентопротяжного механизма диктофона показана на рис. 7. Для управления им служит ручка 19, имеющая два фиксированных положения (*Пуск* и *Стоп*) и одно нефиксированное (*Перемотка назад*). На схеме эти положения обозначены условными символами, установленными ГОСТ 14907—69 для диктофонов.

В режиме записи (воспроизведения) ручку 19 переводят в нижнее (по схеме) положение. При этом рычаг 20 нажимает на микропереключатель 21, замыкающий цепь питания двигателя, и перемещает планку 3 с универсальной 1 и

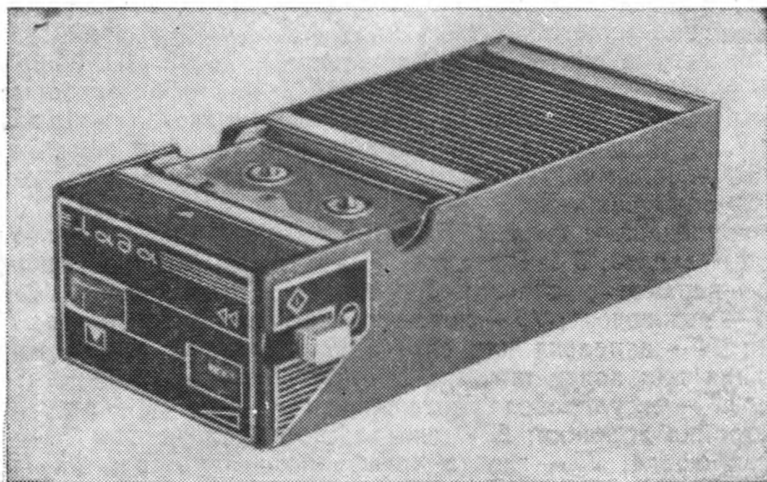


Рис. 6. Карманный диктофон.

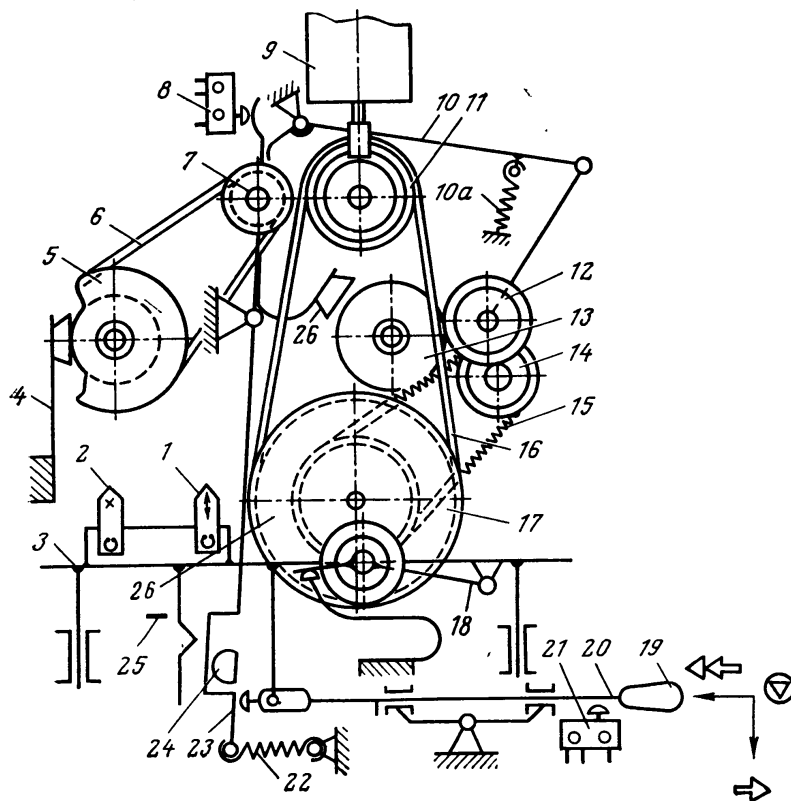


Рис. 7. Кинематическая схема ЛПМ карманного диктофона.