

ПРОСТОЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ МАГНИТОФОН

Д. Самодуров



Магнитофон, описание которого приводится ниже, состоит из одностороннего лентопротяжного механизма и универсального усилителя записи и воспроизведения. Скорость движения ферромагнитной ленты выбрана равной 47,6 мм/сек. Запись двухдорожечная и может производиться на ферромагнитной ленте типа 2 или СН. Емкость кассет 180 м, обеспечивает продолжительность звучания каждой дорожки 60 минут. В магнитофоне предусмотрена возможность ускоренной перемотки ленты вперед и назад без применения специальных переключателей и клавишных устройств.

В описываемой конструкции лентопротяжного механизма применен электродвигатель типа АПМ. Можно использовать и однофазные асинхронные двигатели типа ДАГ-1, АД-2, АСМ, имеющие 1 200—1 450 об/мин.

Лентопротяжный механизм

Общий вид лентопротяжного механизма показан на вкладке. Устройство его поясняется кинематической схемой, приведенной на рис. 2. Конструктивной основой лентопротяжного механизма являются две панели: верхняя 12 и нижняя 13. Панели соединены с помощью колонок (распорок) 25 и обычных винтов М3. На чертежах, помещенных на вкладке, сокращенно указан материал, из которого изготовлена та или иная деталь. Буква С — означает сталь, Л — латунь, Д — дюралюминий, П — пластмасса, Р — резина, Ф — фетр. Стандартные детали — болты и гайки — на чертежах отдельно не показаны.

Работает лентопротяжный механизм следующим образом. Подача ленты происходит с левой кассеты на правую. Вращение оси электродвигателя 1 на тон-вал 29 и подмоточные узлы P_L (левый) и P_P (правый) передается через резиновые пассивы. Один из них плоский имеет общую длину около 135 мм и охватывает ось 2 двигателя, маховик 27 тон-вала, который входит в ведущий узел В, и шкив 3 правого подкассетного узла. Другой пассив общей длиной 180 мм охватывает маховик тон-вала (идет по верхней канавке), касается примерно $1/3$ шкива 3 подкассетного узла P_L (левого) и охватывает «левивец» 26. Левивец вращается на оси 24, которая крепится к верхней панели 12 обычным винтом М3. Снизу на эту ось навинчиваются две гайки М3. На рычаге 14 расположены обрезиненный прижимной ролик 19 и прижимная планка 22, выполненная из тонкой пружинной стали или фосфористой бронзы. Она закрепляется на рычаге 14 с помощью крошечной 20 или на Г-образной скобе из толстой проволоки. При записи и воспроизведении пружина 21 притягивает рычаг 14 таким образом, что подводит прижимной ролик 19 к тон-валу 29. Одновременно планка 22 поджимает ленту к головкам. В рычаг 14 впрессовывается втулка 16, которая затем надевается на ось — колонку 18. На рычаге 14 закреплена также ось 17, на которой вращается обрезиненный ролик 19. Рычаг 14 приводится в движение эксцентриком 15, который закреплен на оси самодельного выключателя «Работа — Стоп» (K_1 на схеме рис. 3). Контакты этого выключателя

располагаются на подставке из изоляционного материала со стороны короткого конца рычага.

Для того чтобы при перемотке пленки отвести пленку от головок, а прижимной ролик от тон-вала, выключатель устанавливается в положение «Стоп». Двигатель в этом случае включает отдельной кнопкой (K_2). Для того, чтобы уяснить, как осуществляется ускоренная перемотка пленки вперед и назад, необходимо рассмотреть устройство подкассетных узлов. Правый и левый узлы по своему устройству почти одинаковы и общий вид одного из них (левого P_L) показан на вкладке.

На втулке 6, установленной в нижней панели 13, вращается шкив. Сквозь втулку проходит ось 9, на нижнем конце которой имеются регулировочные гайки (М4) и штифт 10, удерживающий ось от произвольного вращения. На ось 9 напаяна медная шайба 8. Между втулкой 6 и шайбой 8 находится пружина 11, поджимающая ось вверх. На верхнем конце оси свободно вращается подкассетник, который можно взять от любого фабричного магнитофона (спилив нижний выступ) или изготовить самому из отдельных деталей 4 а, б, в. Сверху на ось 9 навинчивается фасонная гайка 7. В правом узле (P_P) между подкассетником и вращающимся шкивом 3 имеется фетровая шайба, приклеенная клеем «БФ» к подкассетнику. В левом узле эта шайба выполнена из замши (или тонкой резины). В процессе регулировки правого узла P_P гайками М4

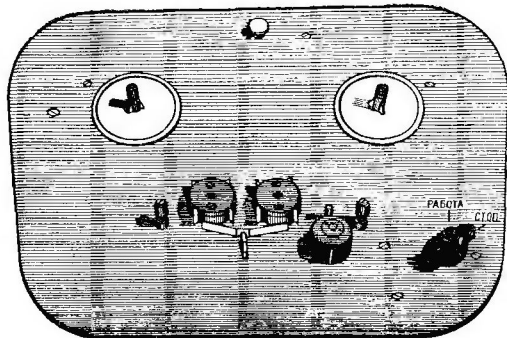


Рис. 1

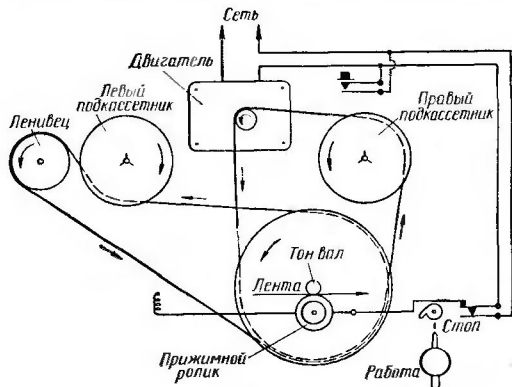


Рис. 2

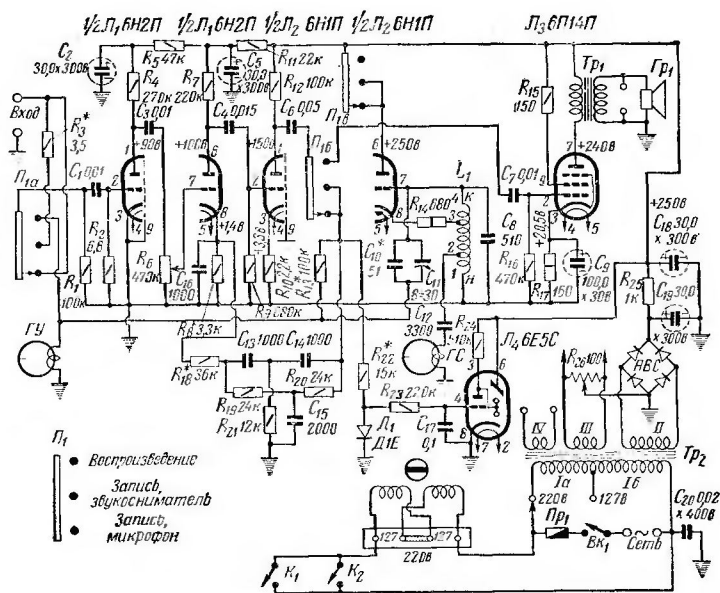


Рис. 3

подкассетник 4 прижимается к шкиву так, чтобы он вращался с небольшим проскальзыванием (фрикционное сцепление), производя равномерную подмотку ленты на кассету. При необходимости ускоренной перемотки ленты вперед нажимаем пальца на фасонную гайку 7 увеличивают сцепление подкассетника 4 и шкива 3 (жесткое сцепление) и кассета начинает быстро вращаться. В левом узле Π_1 при записи и воспроизведении подкассетник 4 к шкиву 3 не прижат (зазор 0,5—1 мм), и поэтому вращается свободно. Для обратной перемотки нужно нажать на фасонную гайку 7 левого узла и создать, таким образом, жесткое сцепление подкассетника 4 со шкивом. Во всех случаях при перемотке одновременно с фасонной гайкой 7 правого

или левого узла следует нажимать на кнопку K_2 , включающую двигатель.

Самой дорогой деталью любого самодельного магнитофона является электродвигатель. В данной конструкции применен электродвигатель сравнительно старого типа — АПМ (ГМ-3А), имеющий червячную передачу и центробежные регуляторы. Этот двигатель широко известен среди радиолюбителей под названием — мотор завода имени Лепсе. Для использования этого электродвигателя в магнитофоне его червячная передача, ось для диска с держателем и пружинные балансы удаляются. Ось, на которой насажен короткозамкнутый ротор, украчивается (рис. 5, а). В панель 13 впрессовывается втулка 6, в которую снизу вставляется ось ротора двигателя. На ротор надевают статор, установив его так, чтобы ротор вращался свободно. Когда такое положение будет найдено, на панели 13 делают разметку четырех отверстий для крепления двигателя.

Полученный таким образом двигатель будет иметь 1 400 оборотов в минуту. С оси двигателя (диаметр 8 мм) вращение передается на маховик 27 тон-вала 29.

В описываемом магнитофоне могут быть применены и другие однофазные асинхронные электродвигатели, имеющие 1 200—1 450 оборотов в минуту, например: ДАГ-1, АД-2, АСМ, а также электродвигатель ДВАУ-3.

Несколько слов о разметке и изготовлении панелей магнитофона. Так как все основные узлы лейтотраjectoryного механизма располагаются между панелями 12 и 13, то очень важно, чтобы отверстия в этих панелях точно совпадали. Для этого рекомендуется первоначально разметить верхнюю панель 12, установить нижнюю точно по месту, а затем уже просверливать отверстия. Перед сборкой узлов все трущиеся части необходимо смазать жидким маслом (можно турбинным).

Выключатель «Работа — Стоп» может быть изготовлен из старого потенциометра типа «ВК». В этом случае используются: втулка с гайкой, ось и гетинаксовая пластинка ползунок, которая должна иметь вид эксцентрика 15. Лучше такой эксцентрик выпилить из металла, так как он должен выдерживать значительную механическую нагрузку.

Магнитные головки устанавливаются между тон-валом и левой направляющей колонкой 23 на одном уровне. Универсальная головка должна обязательно иметь пермаллоевый экран. Обе головки желательно закрыть декоративным кожухом.

При правильном изготовлении и сборке лейтотраjectoryного механизма регулировка сводится к подбору пружины 21 прижима обремененного ролика и степени сцепления правого подкассетника 4 со шкивом 3.

Усилитель магнитофона

В магнитофоне применен универсальный усилитель (рис. 3), который используется как для записи, так и для воспроизведения. Он выполнен на четырех лампах пальчиковой серии, три из которых работают непосредственно в усилителе и в высокочастотном генераторе подмагничивания и стирания, четвертая же служит индикатором уровня сигнала при записи. Переключения, необходимые при переходе с режима записи на режим воспроизведения и обратно, производятся при помощи одноположного переключателя на три положения.

Первые два каскада усилителя собраны на лампе Λ_1 —6Н2П, в третьем — используется левый (по схеме) триод Λ_2 —6Н1П, в выходном каскаде работает лампа Λ_3 —6П14П. Высококачественный генератор подмагничивания и стирания собран по трехточечной схеме на правом (по схеме) триоде 6Н1П, частота генерации около 30 кГц.

При записи коррекция частотной характеристики осуществляется с помощью частотнозависимой отрицательной обратной связи, напряжение которой подается с анода лампы треть-

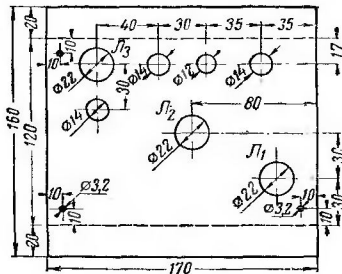
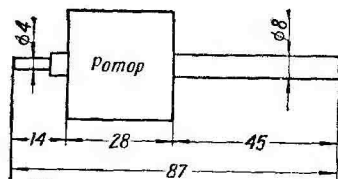


Рис. 4



а



б

Рис. 5

его каскада через двойной Т-образный мост $C_{13}, C_{14}, C_{15}, R_{13}, R_{20}, R_{21}$, включенные последовательно с сопротивлением R_{15} , в цепь катода лампы второго каскада усилителя.

В режиме записи напряженное звуковой частоты на универсальную головку подается с анода лампы третьего каскада через конденсатор C_8 и сопротивление R_{13} , сетка лампы выходного каскада при этом отключается. В магнитофоне применены головки от «Мелодии», однако можно применить головки от магнитофонов «Эльфа-10», «Днепр» и от магнитофонной приставки «Волна». Сопротивлением R_{13} подбирается величина тока записи. При применении универсальной головки от магнитофона «Мелодия» ток составляет 0,10–0,15 мА, при напряжении на входе (микрофон) равном 1 мВ. Для остальных головок ток записи указан в их паспортных данных. Максимальный ток в стирающей головке устанавливается подбором величины конденсатора C_{12} .

Двухполупериодный выпрямитель выполнен на селеновых столбиках

АВС-80-260, можно также применить диоды Д7Ж, включенные по мостовой схеме, или кенотроны 6Ц4П или 6Ц5С. Накал всех ламп пронаводится переменным током, параллельно нитям накала включено переменное проводочное сопротивление R_{26} , с помощью которого устанавливается минимальный уровень фона.

Катушку генератора можно наматывать на эбонитовый, поллестированный или деревянный каркас (рис. 6). Намотка рядовая, проводом ПЭЛ 0,33. Первоначально наматывается 550 витков, делается отвод, далее наматывается еще 400 витков и также делается отвод, после чего наматывается еще 300 витков. Выходной трансформатор Tr_1 применен от приемника «Муромец». Этот трансформатор выполнен на сердечнике УШ-16×24, его обмотка I имеет 2 660 витков провода ПЭЛ 0,12, а II—64 витка провода ПЭЛ 0,51. Трансформатор рассчитан на подключение двух громкоговорителей ПГД-9, соединенных параллельно. В качестве выходного трансформатора можно применить любой трансформатор, рассчитанный на лампу 6П14П.

Силовой трансформатор выполнен на сердечнике из пластин Ш-24, толщина набора 25 мм. Секция сетевой обмотки Ia содержит 590, 16—680 витков провода ПЭЛ 0,31, обмотка II имеет 1 400 витков провода ПЭЛ 0,25, обмотка III накала ламп имеет 38 витков провода ПЭЛ 1,0. Если в выпрямителе будет применен кенотрон 6Ц4П или 6Ц5С, необходимо дополнительно наматывать IV обмотку, содержащую 38 витков провода ПЭЛ 0,51. Можно также воспользоваться силовым трансформатором от приемника «Рекорд» или другого приемника II-го класса.

Усилитель и выпрямитель размещены на отдельных шасси. На рис. 4 приведен чертеж шасси усилителя. Оно

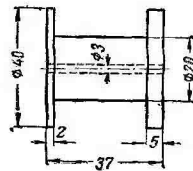


Рис. 6

прикрепляется к панели лентопротяжного механизма с помощью четырех стоек. Снизу шасси усилителя необходимо закрыть металлическим экраном. Описанный усилитель имеет много общего с усилителем для магнитофона, описанным в журнале «Радио» за 1960, № 6.

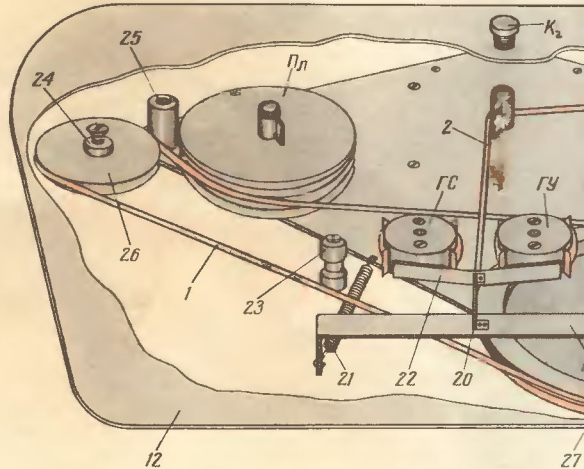
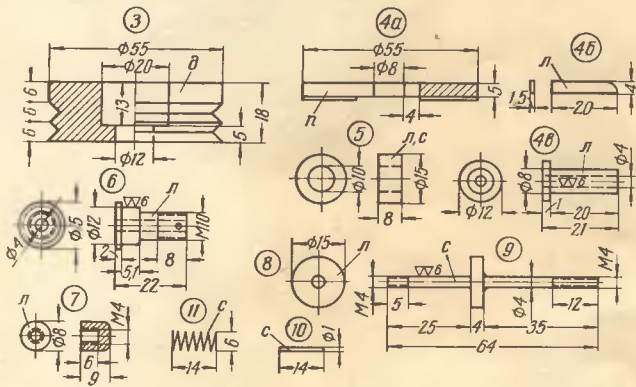
В этой же статье можно ознакомиться с налаживанием усилителя.

Для улучшения качества звучания магнитофона можно перейти на большую скорость движения пленки, например на скорость 95,3 мм/сек. Для этого необходимо на ось ведущего электродвигателя установить насадку с наружным диаметром 16 мм. Больше никаких изменений в лентопротяжном механизме и усилителе не потребуется. Естественно, что продолжительность звучания при емкости кассет 180 м сократится вдвое (одна дорожка 30 минут).

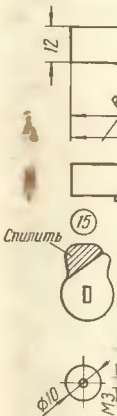
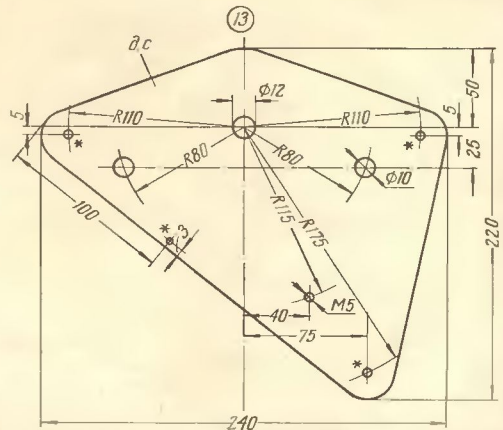
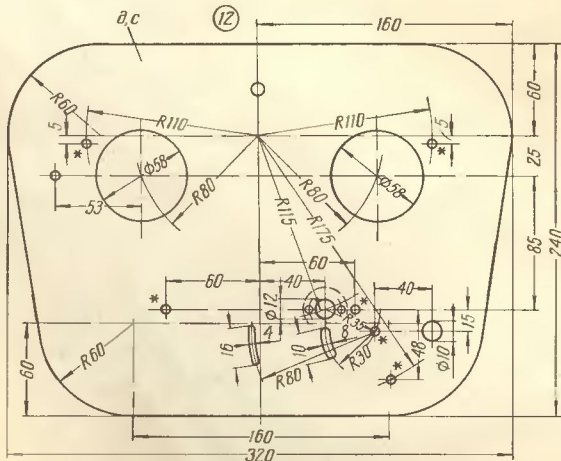
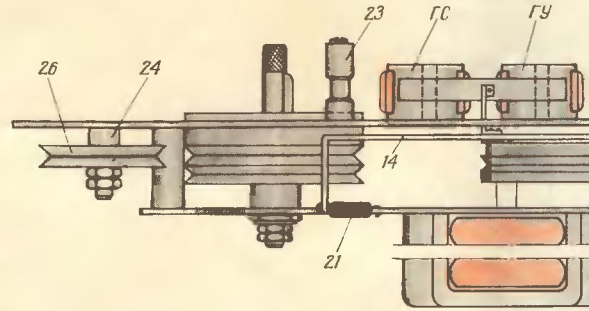
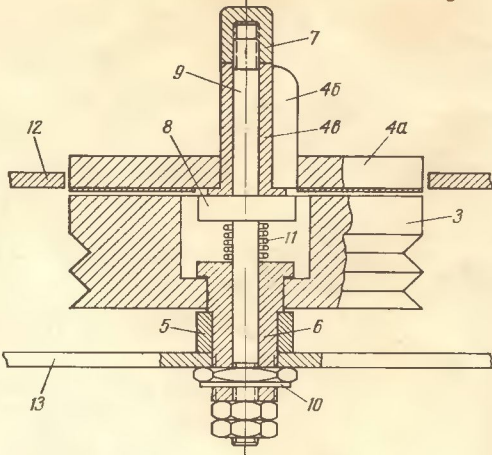
Простой магнитофон может войти составным элементом в любительскую радиолу. Его можно также выполнить в виде самостоятельной переносной конструкции, используя для этой цели модельный ящик, который описан в журнале «Радио» № 12 за 1960 год. Именно, исходя из размеров этого ящика, выбраны размеры описанных выше лентопротяжного механизма и усилителя.

г. Ленинград

ПРОСТОЙ ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ



УЗЕЛ ПЛ



Отверстия, обозначенные звездочкой (*), имеют диаметр 3,1мм

ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ МАГНИТОФОН

