

МАГНИТОФОН-ПРИСТАВКА

Л. Демиховский

Одним из наиболее простых и дешевых устройств для любительской записи звука на магнитную ленту является магнитофон-приставка, используемая совместно с обычным электропроигрывателем и радиовещательным приемником или с радиолой. При этом от имеющейся уже установки для звукозаписи и воспроизведения используются: усилитель низкой частоты, громкоговоритель, выпрямитель и ящик.

Приставка состоит из лентопротяжного механизма и дополнительного усилителя. Протяжение ленты (звуконосителя) мимо головок приставки

осуществляется с помощью электродвигателя проигрывателя, диск которого служит маховиком, стабилизирующим скорость движения ленты. Наличие такого маховика позволяет при сравнительно небольшой скорости движения ленты (192,5 мм/сек) получить достаточно хорошее качество звучания речи и музыки.

ЛЕНТОПРЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Все детали лентопротяжного механизма (рис. 1) и головки размещены на фигурной панели 1, имеющей три опоры. Две неподвижные опоры 2

снабжены передвигаемыми по вертикали ножками, которые закрепляются винтами. Это позволяет устанавливать приставку на различные электропроигрыватели независимо от того, на какой высоте над основной панелью расположен в них граммофонный диск. С помощью вращающейся опоры 3, в нижней части которой имеется муфта, осуществляется сцепление ведущего ролика 3' приставки, находящегося на вершине этой опоры, с диском электропроигрывателя.

К основанию муфты 3 приклеена фигурная резиновая прокладка 4, осуществляющая сцепление муфты с диском проигрывателя. Муфта имеет большой шкив 5, связанный бесконечным ремнем с малым шкивом 6 диска 7 приемной кассеты. Этим ремнем приводится во вращение диск 7 приемной кассеты.

Кассета с лентой, приготовленная для записи или воспроизведения, надевается на выступающий шпindelь левого неподвижного диска 8. На дисках 7 и 8 наклеены суконные прокладки, необходимые для сцепления первой из упомянутых кассет с вращающимся диском 7 и второй — с подтормаживающим диском 8. Этим обеспечивается плотное прилегание ленты к головкам и ведущему ролику.

Продвижение ленты осуществляется за счет хорошего сцепления ее с ведущим обрешиненным роликом приставки 3', который охватывается лентой на $\frac{2}{3}$ своей окружности. Сцепление ведущего ролика с лентой обеспечивается вследствие торможения диска 8, на котором лежит кассета с намотанной на ней лентой, и натяжения ленты приемной кассетой, размещаемой на диске 7.

Кроме этих деталей, на панели приставки размещаются: ролики 9 и 9а, направляющие движение ленты по головкам и ведущему ролику, стирающая головка ГС, универсальная головка ГУ записи и воспроизведения. Во время работы приставки лента с кассетой, расположенной на

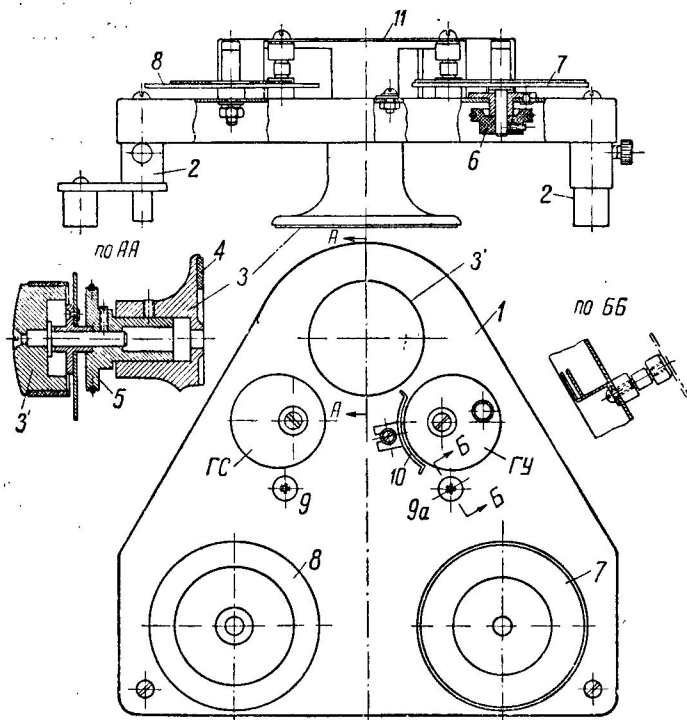


Рис. 1. Расположение деталей на панели лентопротяжного механизма

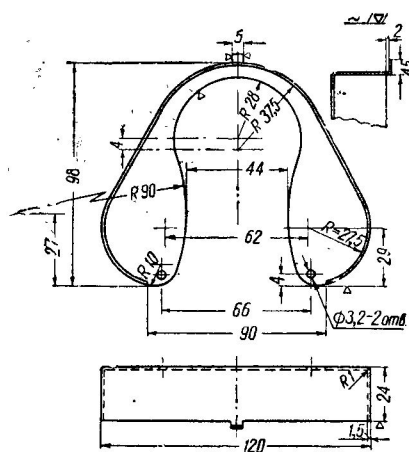


Рис. 2. Фигурная накладка, закрывающая головки и направляющая ролики (материал дуралюминий)

диске 8, попадает на направляющий ролик 9, проходит по рабочей поверхности стирающей головки, огибает ведущий ролик 3', проходит по рабочей поверхности универсальной головки и через ролик 9а поступает на приемную кассету, расположенную на диске 7.

Для уменьшения внешних наводок обе головки заключены в экраны, причем перед рабочим зазором универсальной головки установлен дополнительный экран 10 из пермаллоя. Головки, направляющие ролики, закрыты фигурной накладкой 11, размеры которой приведены на рис. 2.

Отдельные, наиболее важные детали лентопротяжного механизма приведены на рис. 3 и 4.

В приставке применена так называемая двухдорожечная запись. При ней на ленте производится фактически две записи: одна на одной (по ширине) половине ленты, а другая на другой. Так, например, при прохождении ленты с левой на правую кассету (рис. 1) производится запись на нижней половине ленты. После записи кассета с намотанной лентой переставляется на диск 8. При этом она оказывается перевернутой. Половина ленты, на которой только что была произведена запись, оказывается сверху и не проходит по рабочему сердечнику головок. Таким образом, теперь запись будет осуществляться только на второй половине ленты. Одновременно со второй записью производится перемотка первой записи. Поэтому после окончания записи на второй половине ленты можно сразу приступить к прослушиванию ранее сделанной записи. Таким образом, при двухдорожечной записи полнее используется магнитная лента и исключается необходимость ее специальной перемотки.

При вращении диска электродвигателя со скоростью 78 об/мин и длине ленты 115 м (лента такой длины помещается в кассету) продолжительность воспроизведения (или записи) в одном направлении составляет 10 мин., а в двух направлениях — 20 мин.

Головки для двухдорожечной записи имеют уменьшенные по сравнению с обычными головками пакеты сердечников. Толщина пакета сердечника стирающей головки составляет 3,5 мм, а универсальной — 2,9—3 мм. Обычные заводские головки, имеющие пакет толщиной 7 мм, без особых затруднений могут быть переделаны для двухдорожечной записи. Для этого необходимо уменьшить набор пермалловых пластин настолько, чтобы толщина набора оставшихся пластин соответствовала требуемой.

Стирающая головка должна иметь обмотку, содержащую 100+100 витков провода ПЭЛ-1 0,25—0,28, а универсальная — 1500 + 1500 витков провода ПЭЛ-1 0,06—0,08. Рабочий зазор у стирающей головки должен быть сделан из латунной или бронзовой фольги толщиной 0,15—0,2 мм, а универсальной головки — из фольги толщиной не свыше 15 микрон. При применении фольги, используемой в обычных головках (толщиной 20—30 микрон), значительно ухудшаются запись и воспроизведение высоких частот. Задние зазоры в головках отсутствуют, и обе половинки сердечников собираются встык.

В обычной головке сердечник выступает из силициновой обжимки на 1—1,5 мм, при толщине пакета 7 мм лента проходит в головке только по сердечнику. В головке для двухдорожечной записи лента должна проходить одной половинкой по сердечнику, а второй по обжимке.

Для получения этого во время сборки головок пермалловый сердечник своей рабочей частью надо установить на одном уровне с обжимками головки.

После сборки головки должны быть пришлифованы на ровном мелкозернистом точильном оселке.

Регулировка и налаживание лентопротяжного механизма сводятся к подбору материала и размеров прокладок на дисках 7 и 8. При недостаточном торможении наблюдается неплотное прилегание ленты к головкам и плохое сцепление с ведущим роликом. В таком случае необходимо увеличить диаметр суконой или фетровой прокладки на диске 8. Площадь прокладки на диске 7 необходимо также увеличить в случае недостаточного натяжения ленты при ее намотке на приемную кассету.

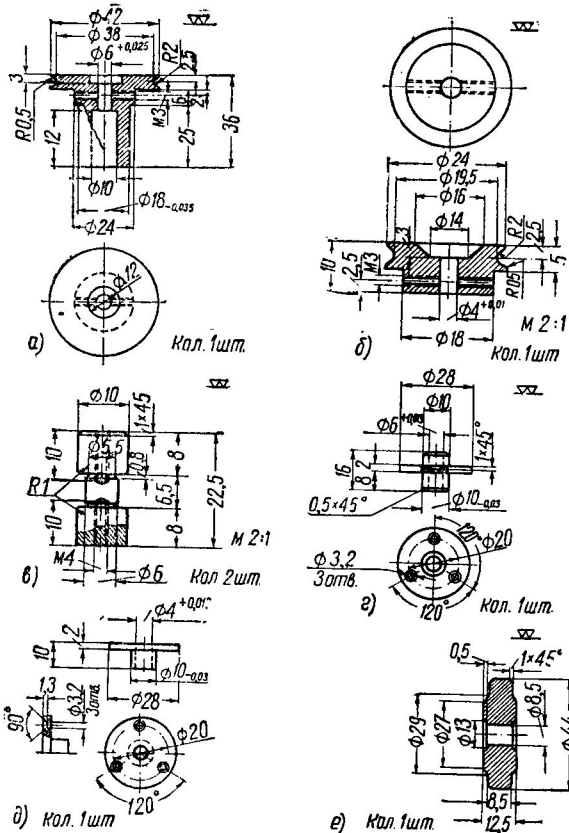


Рис. 3. Детали лентопротяжного механизма: а — шкив большой (материал эбонит или дуралюминий); б — шкив малый (материал эбонит или текстолит); в — ролик направляющий (материал Ст4, после изготовления хромировать); г — етулка большого шкива (материал латунь); д — етулка малого шкива (материал латунь); е — грузик (материал Ст3)

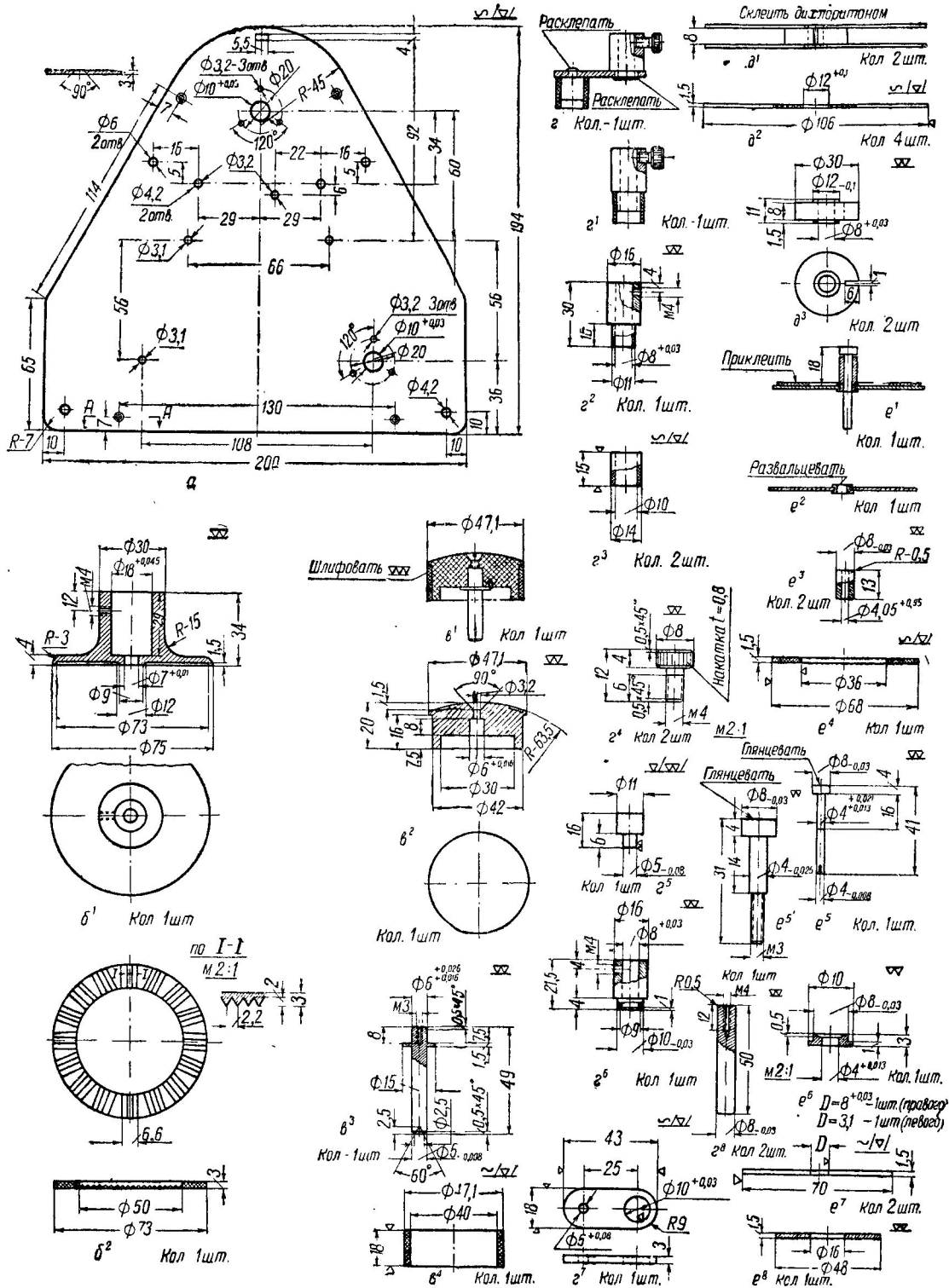


Рис. 4. Детали лентопотяжного механизма: а — основание (материал дуралюминий или текстолит), в случае применения основания с бортиками толщина панели может быть уменьшена до 1,5 мм; б¹ — подставка (материал эбонит или дуралюминий); б² — прокладка (материал резина б-3); в¹ — ролик ведущий в сборе; в² — ролик (материал эбонит или дуралюминий); в³ — ось ролика (материал Ст4); в⁴ — кольцо ро-

Подбор нужного положения ленты при прохождении ее по головкам осуществляется регулировкой высоты направляющих роликов 9 и 9а, которая производится посредством тонких шайб. Необходимо обратить внимание на качество приводного ремешка, с помощью которого осуществляется вращение диска 7 приемной кассеты. Наилучшие результаты дает резиновый ремешок, его необходимо тщательно склеить, чтобы в месте стыка не было выступов и утолщений. Неплохие результаты могут быть получены также и при использовании вместо ремешка бесконечной спиральной пружины, изготовленной из стальной проволоки диаметром 0,2—0,25 мм. Диаметр витков пружины должен лежать в пределах от 3 до 3,5 мм. Натяжение приводного ремешка не должно быть большим, так как слишком большое натяжение создаст и лишнюю нагрузку на электродвигатель, а недостаточное натяжение приведет к тому, что в конце записи или воспроизведения при заполненной приемной кассете будет наблюдаться проскальзывание ленты.

Существенное значение для нормальной работы приставки имеют форма и размеры резиновой прокладки, осуществляющей сцепление муфты с диском проигрывателя. Следует строго придерживаться формы этой прокладки (рис. 4, б²): конусные зубцы должны быть тщательно вырезаны.

В случае необходимости ускоренной перемотки для улучшения сцепления кассеты с вращающимся диском поверх приемной кассеты накладывається грузик (рис. 3, е). Вес этого грузика не должен превышать 115 г.

УСИЛИТЕЛЬ

В дополнение к усилителю приемника или радиолы в приставке имеется предварительный усилитель записи и воспроизведения. Необходимость в этом усилителе вызвана тем, что ЭДС, развиваемая магнитной фонограммой в универсальной головке, а также микрофоном, недостаточна для нормальной работы усилителей

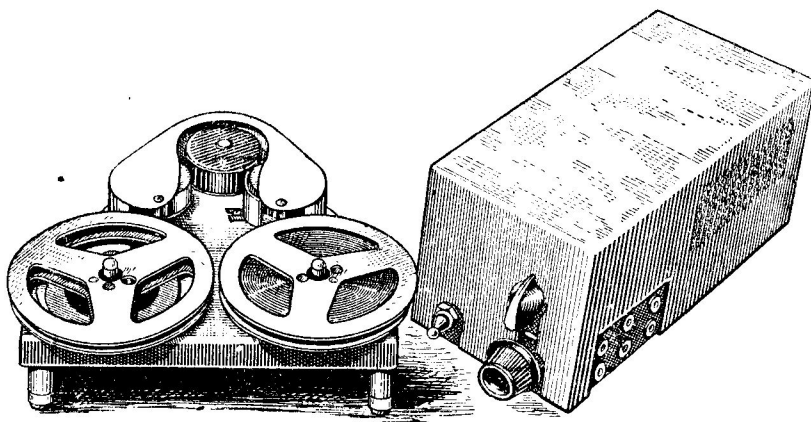


Рис. 5. Общий вид магнитофона-приставки: слева — лентопротяжный механизм; справа — предварительный усилитель

радиовещательных приемников. В этом же усилителе осуществляется подъем нижних частот при воспроизведении.

Первый каскад усилителя приставки работает на лампе L_1 типа 6Ж8; во втором каскаде применен левый по схеме триод лампы L_2 6Н8С (рис. 6). Необходимый при воспроизведении подъем низших частот осуществляется при помощи отрицательной обратной связи, которой охватывается вторая ступень усилителя. С помощью цепочки R_8C_6 напряженне отрицательной обратной связи подается из анодной цепи лампы L_2 в ее сеточную цепь, чем достигается подъем на частоте порядка 70 гц на 12—15 дб. С уменьшением сопротивления R_8 увеличивается глубина отрицательной обратной связи и повышается уровень нижних частот. Величина этого сопротивления может изменяться в пределах 0,2—0,6 мгом. Эта цепь при записи отключается.

Высокие частоты поднимаются за счет отрицательной обратной связи, возникающей в цепи катода левого триода лампы L_2 из-за небольшой емкости конденсатора C_4 , а также через цепочку $R_{14}C_{12}$: увеличение сопротивления R_{14} до 0,3 мгом позволяет получить достаточный уровень высоких частот.

Правый триод лампы 6Н8С используется для генерирования сверхзвуковой частоты, необходимой для стирания записи и питания головки током смещения.

При записи вход усилителя переключателем $П_{16}$ присоединяется к гнездам микрофона или же через сопротивление R_{16} к гнездам линейного входа. Необходимый при записи подъем высоких частот достигается с помощью сопротивления R_{13} , зашунтированного конденсатором C_9 и включаемого при записи в цепь универсальной головки.

С помощью этих деталей достигается также увеличение тока в цепи головки на частотах 4 000—5 000 гц.

Частотная характеристика тракта записи — воспроизведение лежит в пределах 70—5 000 гц с отклонением на частоте 5 000 гц в 3 дб. Некоторый подъем низших частот при воспроизведении (порядка 3—4 дб) улучшает качество звучания, придавая ему сочность и полноту.

Большое влияние на качество записи оказывают величина тока смещения в универсальной головке и его частота. С головкой, используемой в приставке, минимальные искажения можно получить при токе смещения

лика (материал резина); г — ножка фигурная в сборе; г¹ — ножка в сборе; г² — втулка ножки (материал дуралюминий); г³ — основание ножек (материал резина); г⁴ — винт ножек (материал дуралюминий); г⁵ — ось фигурной ножки (материал дуралюминий); г⁶ — втулка фигурной ножки (материал дуралюминий); г⁷ — планка фигурной ножки (материал дуралюминий); г⁸ — ось ножек (материал дуралюминий); д¹ — кассета в сборе; д² — щетка кассеты (материал аетинакс, дуралюминий, органическое стекло); д³ — втулка кассеты (материал органическое стекло); е¹ — диск левый в сборе; е² — основание диска в сборе; е³ — ролик диска (материал Ст2); е⁴ — прокладка диска (материал фетр или сукно б-1,5); е⁵ — ось диска правого (материал Ст2); е⁶ — втулка диска (материал латуны); е⁷ — основание диска (материал дуралюминий); е⁸ — прокладка на левый диск (материал фетр или сукно б-1,5)

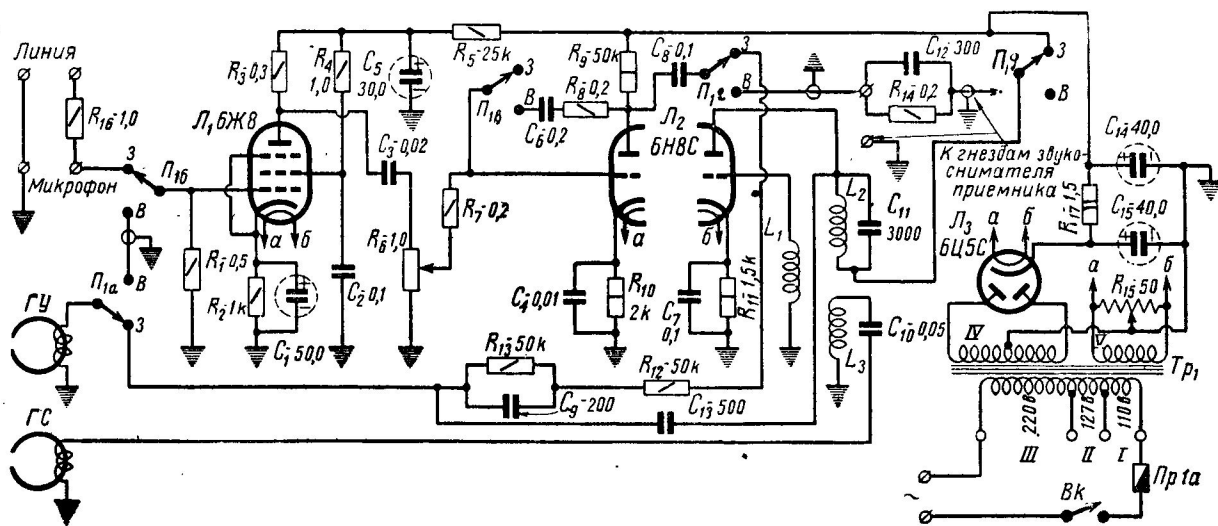


Рис. 6. Принципиальная схема усилителя приставки

порядка 0,6—1 ма. Для получения указанного тока смещения частоту генератора следует выбрать в пределах 10—12 кГц. При более высокой частоте получение в цепи головки необходимого тока смещения затруднено. Величина такого смещения регулируется изменением емкости конденсатора C_{13} , через который осуществляется питание головки от генератора.

Полное стирание записи происходит при токе в стирающей головке порядка 50 ма; установление требуемой величины тока производится подбором емкости конденсатора C_{10} . Изменением емкости этого конденсатора цепь головки стирания настраивается в резонанс, при котором ток в головке резко возрастает.

Катушки генератора имеют следующие данные: L_1 — 500 витков провода ПЭ-В2-1 0,09; L_2 — 200 витков провода ПЭЛ-1 0,09; L_3 — 80 витков провода ПЭЛ-1 0,22. Они размещаются на каркасе, склеенном из тонкого картона, высота каркаса 16,9 мм, диаметр 13,5 мм, диаметр щечек 21 мм. Намотка «внавал». Каркас заключается в горшкообразный сердечник СБ-40, сверху которого надевается металлический (латунный или алюминиевый) экран.

Питание усилителя осуществляется от отдельного выпрямителя, смонтированного на одном шасси с усилителем. Вследствие того что усилитель имеет небольшие размеры, для предотвращения различных наводок от силового трансформатора его поло-

жение на шасси следует подобрать при налаживании усилителя. Окончательное закрепление силового трансформатора рекомендуется произвести после налаживания усилителя.

Обмотки силового трансформатора Tr_1 размещаются на сердечнике Ш-20 × 20 мм. Обмотка I содержит 1380 витков провода ПЭЛ-1 0,2, обмотка II — 170 витков такого же провода и обмотка III — 1210 витков провода ПЭЛ-1 0,12; повышающая обмотка IV имеет 1650 + 1650 витков ПЭЛ-1 0,12 и накальная обмотка V содержит 44 + 44 витка провода ПЭЛ-1 0,7.

Шасси усилителя имеет размеры 232 × 106 × 38 мм и изготавливается из листовой стали толщиной 1,5 мм. Лампы усилителя располагаются на шасси в горизонтальном положении на угольнике размерами 25 × 22 мм. Шасси заключается в кожух размерами 233 × 107 × 118 мм, изготовленный из стали толщиной 0,5 мм. В боковых стенках кожуха делаются отверстия для вентиляции.

Общий вид лентопротяжного механизма и усилителя приведен на рис. 5.

Хорошее качество записи и воспроизведения на описываемой приставке может быть получено лишь при тщательном и аккуратном изготовлении лентопротяжного механизма. Все оси и подшипники должны быть хорошо пришлифованы и не иметь люфта.

Диск приемной кассеты, ведущий обрезиненный ролик, не должен иметь бlemей. Лента не должна иметь перекодов и цепляться за бортики кассет.

При аккуратном выполнении всех деталей и правильной установке приставки на диске проигрывателя она обеспечивает хорошее качество звучания даже при воспроизведении записей роля.

Москва

От редакции. В 1954 году наша промышленность будет выпускать несколько различных типов магнитофонов-приставок, в том числе и описываемую.

Используя данную магнитофон-приставку, надо иметь в виду, что электродвигатели не всех проигрывателей граммофонных пластинок хорошо «тянут» лентопротяжный механизм приставки (пока лучшими для этой цели являются электропроигрыватели завода «Эльфа»). Синхронные электродвигатели с небольшим диском непригодны для приведения в действие этого лентопротяжного механизма.

Качество звучания (в случае аккуратного выполнения лентопротяжного механизма и хорошо налаженного предварительного усилителя) получается вполне удовлетворительным.