

# СТЕРЕОФОНИЧЕСКАЯ РАДИОЛА

В. Филиппов

★

ЭКСПОНАТ XVIII

РАДИОВЫСТАВКИ ДОСААФ

★

Радиола предназначена для приема стереофонических УКВ ЧМ передач, а также для воспроизведения стереофонических грамзаписей. Радиола позволяет также принимать монофонические программы УКВ ЧМ станций и воспроизводить обычные грамзаписи. Приемник радиолы рассчитан на диапазон 4,1—4,7 м, чувствительность его не хуже 50 мкв. Выходная мощность усилителя низкой частоты каждого канала не менее 2 вт; нелинейные искажения не более 5% при подаче на вход усилителя переменного напряжения 100 мв. Усилители НЧ пропускают полосу частот 70—10000 гц при неравномерности 3 дб. В усилителях предусмотрена возможность регулировки тембра низших частот (до 10 дб), высших частот (до 15 дб) и стереобаланса (до 10 дб). Переходное затухание между отдельными каналами не менее 30 дб (проверялось при проигрывании грамзаписи). Радиола потребляет от сети переменного тока не более 100 вт.

**Схема.** Радиола собрана по супергетеродинамной схеме (рис. 1). В качестве усилителя ВЧ и преобразователя применен стандартный блок УКВ-И от телевизоров «Рубин» или «Радий».

Первый каскад усилителя промежуточной частоты — аperiodический на лампе 6Ж2П ( $L_2$ ). Так как каскад должен пропускать широкую полосу частот, сопротивление анодной нагрузки  $R_6$  лампы  $L_2$  имеет небольшую величину — 15 ком. Второй каскад усилителя ПЧ собран на лампе 6Ж1П ( $L_3$ ). Одновременно этот каскад служит ограничителем амплитуды сигнала.

Детектирование производится частотным детектором, собранным на полупроводниковых диодах Д2Е ( $D_1$ ,  $D_2$ ). Во время приема монофонических передач сигнал после детектора поступает непосредственно на усилители НЧ. При стереофонических передачах после детектора выделяется поднесущая частота 31,25 кГц, содержащая информацию о правом и левом каналах. Напряжение поднесущей частоты через цепочку  $R_{13}C_{19}$  подается на управляющую сетку лампы 6Н1П ( $L_4$ ) предварительного усилителя полярно-модулированных колебаний. Усиление этих колебаний

до детектирования необходимо потому, что при полярной модуляции на каждый канал отводится только половина полезной девиации частоты. С помощью цепи  $R_{13}C_{19}$  создается подъем высших частот полярно-модулированных колебаний. Величину этого подъема можно менять подстроечным конденсатором  $C_{19}$ , регулировка которого производится во время налаживания полярного детектора.

Усиленный сигнал поднесущей частоты поступает на полярный детектор, в котором происходит разделение стереофонических каналов. Этот детектор собран на двух диодах Д2Е ( $D_3$  и  $D_4$ ). Диод  $D_3$  выделяет сигнал правого канала, а диод  $D_4$  — сигнал левого канала.

Напряжение НЧ каждого канала с выхода полярного детектора поступает на вход соответствующего усилителя НЧ. Для правильного воспроизведения стереозвучания частотные и амплитудные характеристики обоих усилителей НЧ должны быть идентичны, а переходное затухание между ними — не менее 30 дб. Необходимо иметь возможность регулировки стереобаланса, которая позволяет по желанию изменять отношение громкостей правого и левого каналов.

Усилители НЧ правого и левого каналов, примененные в радиоле, совершенно одинаковы. Каждый усилитель состоит из двух каскадов предварительного усиления, собранных на триодах ламп 6Н2П (первый каскад  $L_{5a}$ ,  $L_{5b}$ , второй каскад  $L_{6a}$ ,  $L_{6b}$ ), и оконечного каскада на лампе 6П14П ( $L_7$ ,  $L_8$ ). С целью увеличения переходного затухания между каналами сопротивления развязывающих фильтров первых каскадов предварительных усилителей ( $R_{37}$ ,  $R_{38}$ ) выбраны большими. Регулировка стереобаланса производится при помощи потенциометра  $R_{30}$ . При вращении движка этого потенциометра изменяется величина смещения и отрицательной обратной связи по току в первом каскаде УНЧ. Выбранная величина потенциометра  $R_{30}$  — 4,7 ком обеспечивает регулировку стереобаланса в пределах  $\pm 10$  дб. Правильность установки  $R_{30}$  можно объективно проверить по микроамперметру на 50 мка, установленному в цепи вторичных обмоток

выходных трансформаторов. Для того чтобы установленный при помощи потенциометра  $R_{30}$  стереобаланс не нарушался при регулировке громкости, потенциометры  $R_{22}$ ,  $R_{23}$  сдвоены.

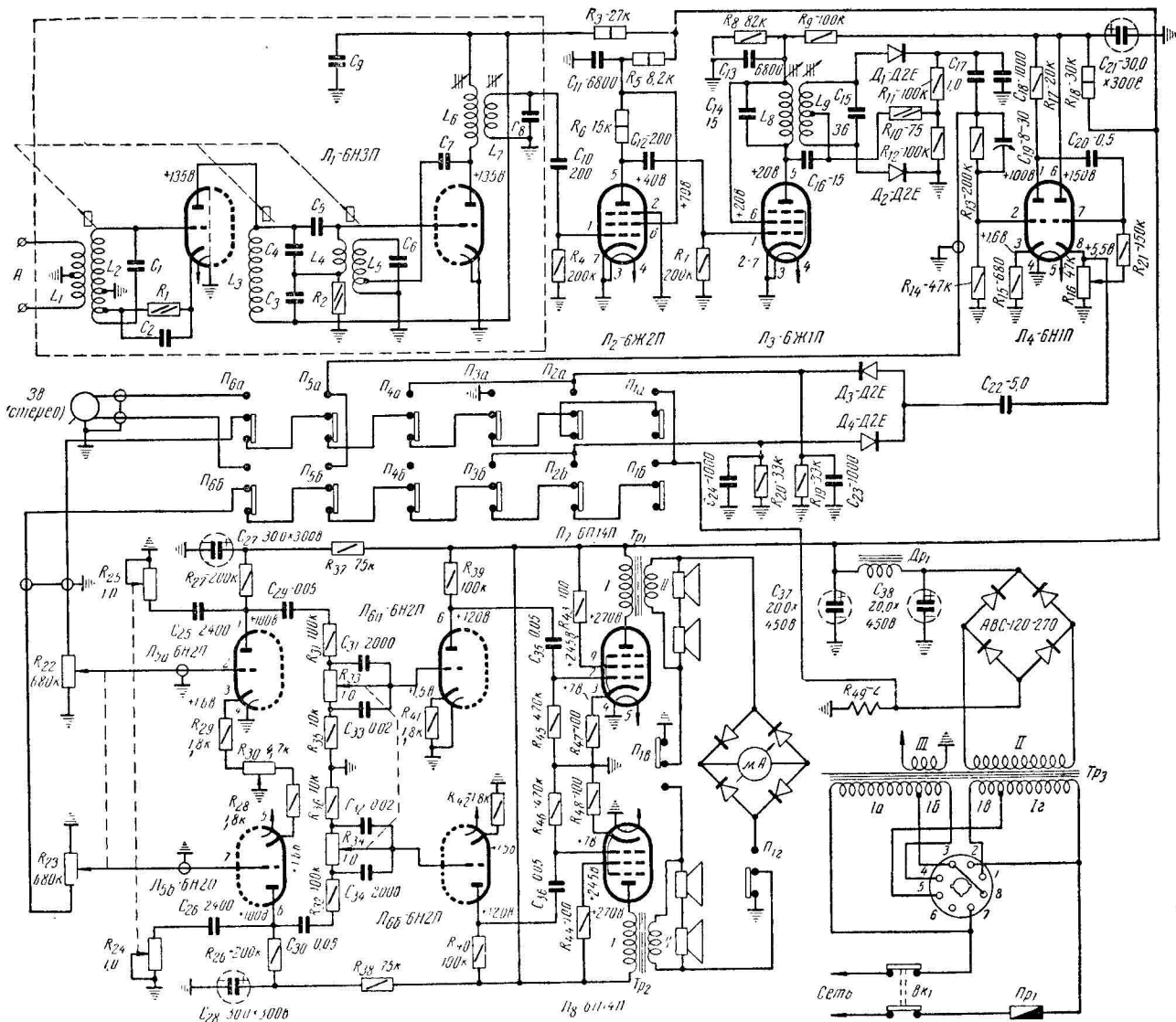
В усилителях НЧ предусмотрена раздельная регулировка тембра высших и низших частот при помощи сдвоенных потенциометров  $R_{24}$ ,  $R_{25}$  (высшие частоты) и  $R_{33}$ ,  $R_{34}$  (низшие частоты).

В радиоле применен унифицированный семиклавишный переключатель. Одна из клавиш этого переключателя служит для выключения радиолы, а остальные шесть имеют следующее назначение.

При нажатии клавиши «Грампластик» происходит проигрывание стереофонических грампластинки, необходимо соединить параллельно входы усилителей. Это удобнее всего делать в тонаре звукоснимателя (см. статью Елатомцева «Конструктивные данные простого стереофонического радиограммофона», стр. 26—27, «Радио» № 2, 1963 г.).

Нажатие клавиши «УКВ моно» дает возможность принимать обычные (монофонические) передачи УКВ ЧМ станций. При этом входы усилителей НЧ соединяются параллельно и на них подается напряжение с частотного детектора.

По различным каналам стереофонического вещания можно вести передачи на разных языках. Для того чтобы было можно принимать такие передачи, предусмотрены клавиши «1 канал» и «2 канал». При нажатии той или другой клавиши включается какой-либо один диод полярного детектора, что позволяет вести прием передач, которые ведутся по соответствующему каналу. Прием стереофонических передач осуществляется, когда нажата клавиша «Стерео». Тогда к обоим усилителям НЧ подключаются соответствующие диоды полярного детектора.



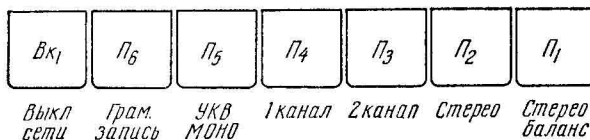
Кнопка «Стереобаланс» предназначена для соответствующей регулировки. При нажатии кнопки на входы обоих усилителей НЧ подается переменное напряжение с частотой 100 гц. Это напряжение снимается с сопротивления  $R_{49}$ , включенного в цепь общего минуса выпрямителя, усиливается усилителями НЧ обоих каналов и в противофазе подается на мостовой выпрямитель, собранный на диодах Д2Е, в диагональ которого включен микроамперметр — индикатор стереобаланса.

Выпрямитель питания радиолы собран по стандартной мостовой схеме и не имеет каких-либо особенностей.

### Конструкция и детали

Радиолы выполнены в ящике от радиолы «Мелодия» (можно приме-

Рис. 1  
Верхний контакт  
П4о заземлить

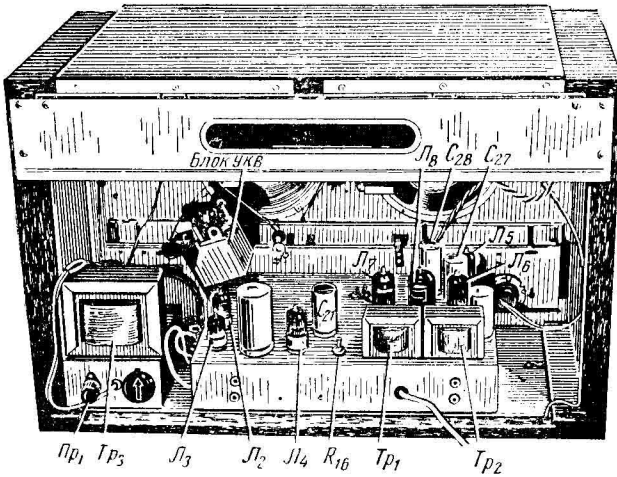


нить и другие ящики, как от промышленных радиол, так и самодельные). На отражательной доске ящика укреплены два громкоговорителя 2ГД-3 одного канала. Два громкоговорителя второго канала такого же типа установлены в отдельном футляре размерами 130 × 310 × 490 мм, изготовленном из 10-мм фанеры.

Радиолы собраны на двух шасси. Приемная часть и оба усилителя радиолы смонтированы на стальном шасси размерами 55 × 90 × 190 × 310

мм (рис. 2). На шасси расположены: блок УКВ—И, трансформатор ПЧ, выходные трансформаторы Тр1 и Тр2, электролитические конденсаторы  $C_{21}$ ,  $C_{27}$  и  $C_{28}$ . Блок УКВ—И укреплен на шасси с помощью кронштейна. В подвале шасси расположен весь монтаж приемной и усилительной части радиолы и клавишный переключатель рода работ.

Потенциометр  $R_{30}$  регулятора стереобаланса и микроамперметр-индикатор расположены на верхней горизонтальной панели футляра.



№№ по схеме	Сердечник	№№ обмоток	Количество витков	Провод, марка и диаметр, мм
$Tr_1, Tr_2$	УШ 16×24	I	2600	ПЭЛ 0,12
		II	93	ПЭЛ 0,64
$Tr_3$	Ш36×55	Ia	346	ПЭЛ 0,41
		Iб	53	ПЭЛ 0,41
		Iв	53	ПЭЛ 0,41
		Iг	346	ПЭЛ 0,41
		Экранная	1 слой	ПЭЛ 0,29
		II	840	ПЭЛ 0,29
		III	23	ПЭЛ 1,25
$Dr_1$	УШ 12×18		3400	ПЭВ 0,14

Рис. 2

Диоды мостового выпрямителя индикатора стереобаланса (микроамперметра на 50 мкА) и соотвляющие  $R_{49}$  смонтированы на гетинаксовой плате размерами 45×45 мм, которая укреплена рядом с индикатором под горизонтальной панелью. Блок питания радиолы собран на отдельном коробчатом шасси размерами 50 × 95 × 145 мм.

В качестве трансформатора ПЧ может быть использован второй трансформатор любого приемника, имеющего УКВ диапазон (то есть такой, где имеются контуры, настроенные на 8,4 МГц). Из этого трансформатора удаляют контуры для частоты 465 кГц и на их месте монтируют детали частотного детектора. Выходные трансформаторы  $Tr_1$  и  $Tr_2$  — низкочастотные, от приемника «Октава» («Волга», «Комета», «Жигули»). Силовой трансформатор  $Tr_3$  — от радиолы «Беларусь-59». Можно применить также другие трансформаторы мощностью около 100 Вт и напряжением на повышающей обмотке 250—270 В. Дроссель фильтра  $Dr_1$  — от телевизора «Рубин-102» или «Радий» с индуктивностью 6,5 Гн (малый). Данные трансформаторов и дросселя для самостоятельного изготовления приведены в таблице.

Электропронгрывающее устройство радиолы желательно брать типа ЭПУ-5, переделав его согласно статьям В. Елатомцева, опубликованным на стр. 46—48 № 1 и стр. 26—27 № 3 «Радио» за 1963 год. Стерефонический звукосниматель в радиоле применен от промышленного радиограммофона «Юбилейный-стерео».

Правильно собранные усилители НЧ начинают работать сразу. Для сравнения качества их работы полезно снять частотные характеристики обоих каналов при помощи звукового генератора.

Предварительно нужно отрегулировать стереобаланс, что производится следующим образом: нажав клавишу «стереобаланс» вращением движка потенциометра  $R_{30}$ , добиваются нулевых показаний микроамперметра — индикатора. При этом регуляторы громкости должны быть установлены в положение максимальной громкости. Если при регулировке показания микроамперметра — индикатора не будут уменьшаться, то необходимо поменять местами выводы вторичной обмотки одного из выходных трансформаторов.

Затем проверяют, нарушается ли стереобаланс при уменьшении громкости. Разница в усилении между усилителями должна быть не больше 2 дБ при всех положениях регулятора громкости от максимальной до уменьшенной на 20 дБ (в 3 раза). При очень малых громкостях сохранение баланса не так важно. Если при уменьшении громкости баланс нарушается (стрелка индикатора отклоняется), нужно заменить двоиный потенциометр — регулятор гром-

кости. Кроме этого, следует подобрать выходные лампы.

Переходное затухание между усилителями проверяется на слух. При проигрывании испытательной стерефонической пластинки с записью только одного канала на одной стороне звуковой канавки в громкоговорителях другого канала ничего не должно прослушиваться. Если нет испытательной пластинки, можно проиграть обычную пластинку, используя только один усилитель. Основным условием получения большого переходного затухания является хорошая развязка цепей питания и экранировка первых каскадов усилителей.

Громкоговорители обоих акустических систем должны быть сфазированы. Правильное расположение акустических систем левого и правого каналов лучше всего проверить по испытательной пластинке или по воспроизведению записи большого оркестра. Налаживание высокочастотной части радиолы несложно. Оно ничем не отличается от налаживания любого супергетеродина, тем более что блоки УКВ заводского изготовления выпускаются с настроенными и сопряженными входными и гетеродинными контурами, поэтому настраивать эти контуры не требуется.

# ПОРТАТИВНЫЙ МАГНИТОФОН НА ТРАНЗИСТОРАХ

Ю. Зюзин, Е. Петров

(Продолжение. Начало см. „Радио“ № 5, 1963 г.)

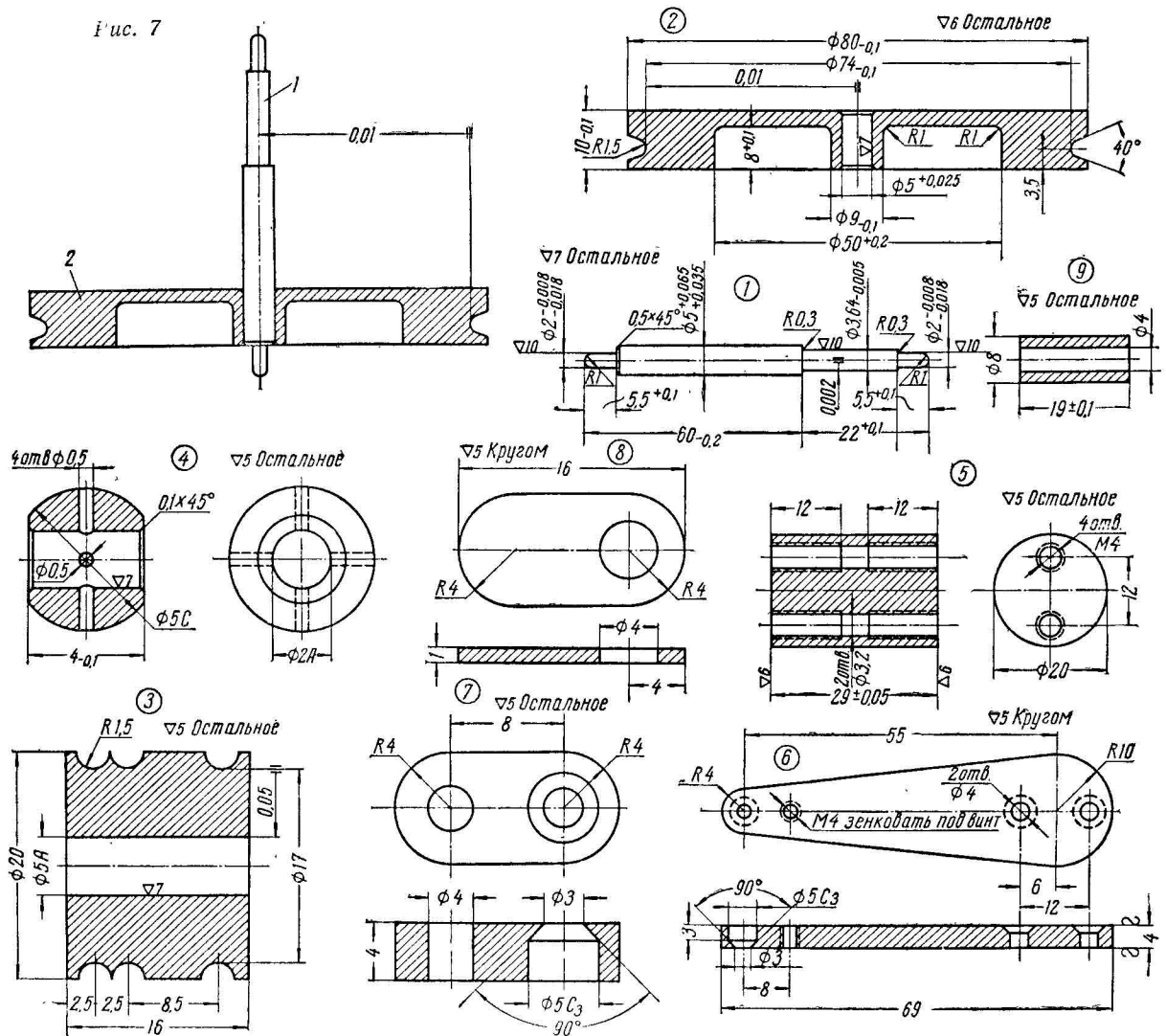
## ЛЕНТОПРЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

**Кинематическая схема.** Лентопряжный механизм магнитофона (см. 1-ю страницу вкладки) выполнен по односторонней схеме. При работе магнитофона вращение от двигателя 7 через резиновый пассик 8 передается

на маховик 12 и тонвал 24. На тонвал напрессован трехканавочный шкив 25, который пассиком 29 связан со шкивом 20 правого узла подкассетника 31, а пассиками 5 — с резиновым роликом обратной перемотки 4. Магнитофон переключается с одного рода работы на другой трех-

кнопочным переключателем рода работ (кнопки 9, 10, 11). В положении «Стоп» левый и правый подкассетники 1, 31 с помощью пружин 6, 22 заторможены и лента отведена от магнитных головок 14, 15. При **воспроизведении** (нажата кнопка «Рабочий ход») рычаг 19 поворачивается, ролик 18 входит в зацепление с тонвалом 24 и лента лавсановой полоской 16 прижимается к магнитным головкам 14, 15. Подкассетники с помощью рычагов 26, 27 растормаживаются, а необходимое подтормаживание ленты осуществляется рычагом 3. В режиме **записи**, кроме

Рис. 7



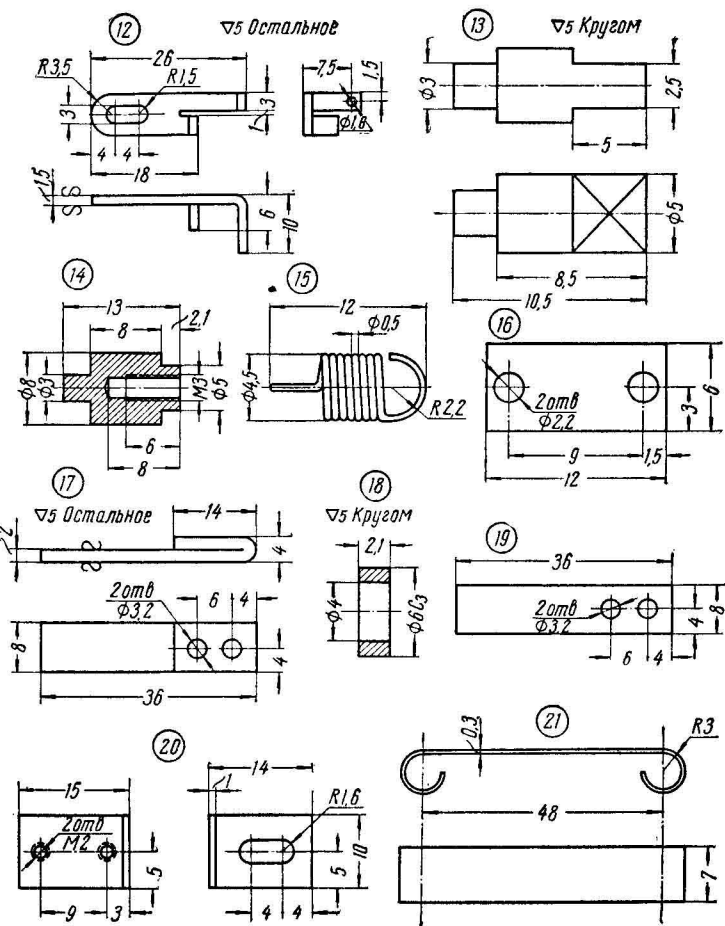
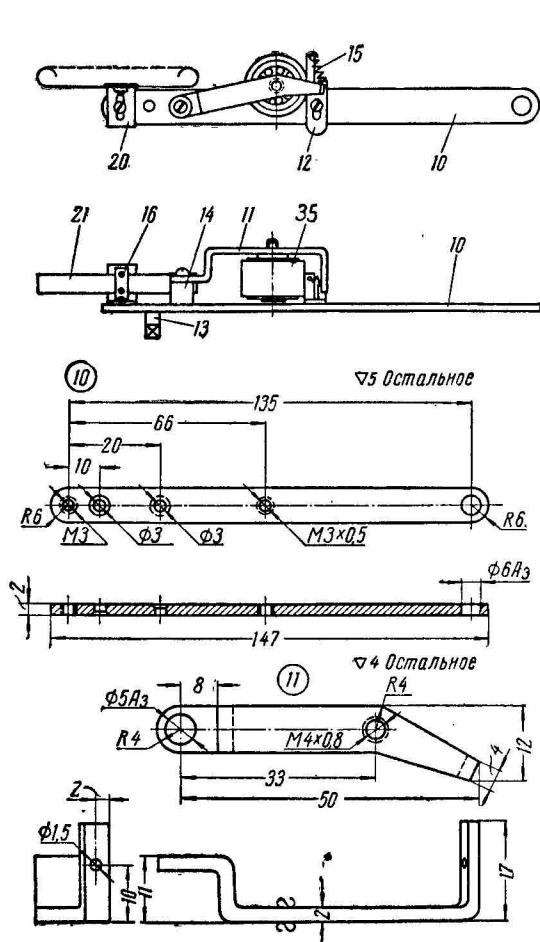


Рис. 7. Узел тонвала: 1 — тонвал, сталь ХВГ (выточить в центрах с припуском на шлифовку, закалить  $R_c-58-62$ , прошлифовать до указанных размеров, центра сточить и заполнить на торцах сферу); 2 — маховик, сталь 20 (за одну установку на токарном станке проточить по наружному диаметру, проточить канавку с биением не более  $0,01$  мм, проторцевать, расточить выточку и отверстие под запрессовку тонвала, только после этого можно отрезать заготовку и проторцевать ее обратную сторону), цинковать все, кроме диаметра  $\phi 5$ ; 3 — шкив, дюраль Д-16-Т (анодировать все, кроме отверстия диаметром  $\phi 5A$ ); 4 — подшипник, бронзографит, 2 шт. (проварить в масле); 5 — стойка, дюраль Д-16-Т (анодировать); 6 — кронштейн нижний, дюраль Д-16-Т (анодировать); 7 — кронштейн верхний, дюраль Д-16-Т (анодировать все, кроме отверстия диаметром  $\phi 5C_3$ ); 8 — подпятник, сталь 65-Г, 2 шт. (кадмировать); 9 — втулка, сталь 20 (цинковать).

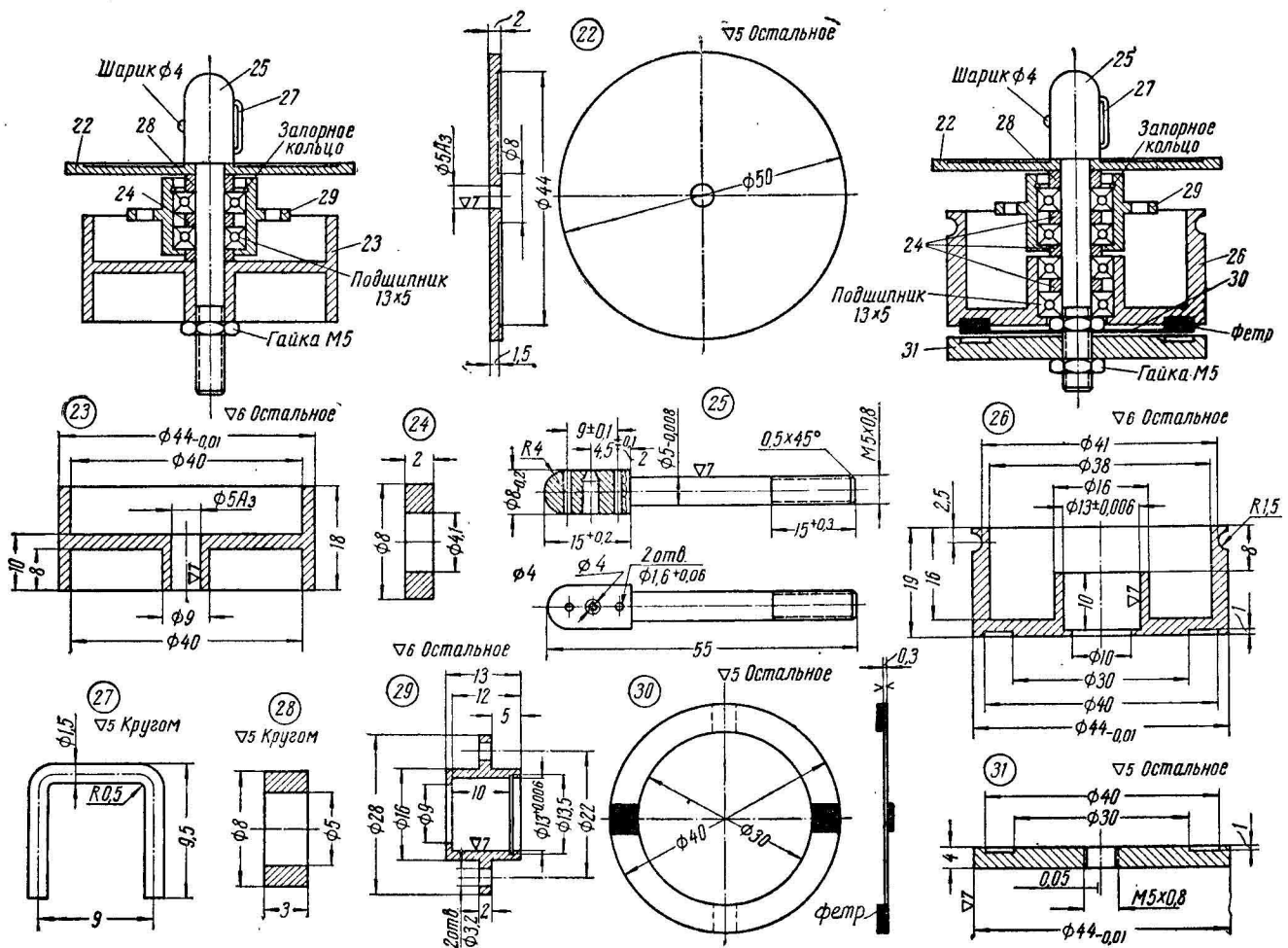
Рис. 8. Узел прижимного рычага: 10 — планка рычага, сталь 45 (цинковать); 11 — рычаг, сталь 45 (цинковать); 12 — упор, сталь 10 (цинковать); 13 — палец, сталь 45 (цинковать); 14 — ось, сталь 45 (цинковать все, кроме отверстия диаметром  $\phi 5$ ); 15 — пружина прижимного ролика, материал — проволока ОВС (кадмировать), рабочих витков восемь; 16 — планка, сталь 20 (цинковать); 17 — ограничитель, сталь 10 (цинковать); 18 — втулка-ось, сталь 45 (цинковать); 19 — подкладка, фосфористая бронза  $0,2$  мм; 20 — уголок, сталь 10 (цинковать); 21 — пружина, фосфористая бронза (цинковать).

кнопки «Рабочий ход», следует нажать на небольшой рычажок, который расположен в блоке усилителя («Радио» № 5, 1963 г., рис. 5, деталь 5) и переключает контакты переключателей  $\Pi_2-П_3$  (во время воспроизведения этот рычажок заблокирован кнопкой «Рабочий ход»). В режиме обратной перемотки кнопка 9 (на-

жата) поворачивает рычаги 26, 27, тормоза 6, 22, 3 растормаживаются и ролик 4, прижимаясь через пассики 5 к барабану 2, передает вращение подкассетнику 1. Лента в этом случае подтормаживается в результате обратного вращения барабана 20 и фрикциона 21. В режиме ускоренной перемотки вперед кнопка 11 (нажата) отводит тормоза 6, 22. Резиновый ролик 23 передает вращение барабана 20 диску фрикциона 21, который жестко связан с подкассетником 31. Лента подтормаживается рычагом 3.

**Детали и конструкция.** Лентопротяжный механизм магнитофона (в двух проекциях) показан на 4-й странице обложки. Он состоит из следующих основных узлов: узла тонвала 24 с маховиком 12 (рис. 7); узла прижимного ролика 18 и прижимного рычага 19 (рис. 8) правого и левого подкассетных узлов 1, 31 (рис. 9), узлов рычагов управления: рычага обратной перемотки, рычага ускоренной перемотки вперед и рычага подтормаживания 26, 27, 3 (рис. 10); двигателя с экраном 7 (рис. 11) и клавишного переключателя





рода работ 9, 10, 11 и узла магнитных головок 14, 15 (см. 4-ю страницу вкладки). Нумерация узлов дана согласно кинематической схеме лентопротяжного механизма.

Самым ответственным узлом механизма является **узел тонвала** (рис. 7), в который входят сам тонвал 1, маховик 2, шкив 3 и бронзовые самоустанавливающиеся подшипники 4. От качества выполнения этих деталей и от их сборки в большой мере зависит величина детонации. При сборке в маховик аккуратно без перекосов запрессовывают тонвал 1, а на него шкив 3. На плате тонвал монтируется при помощи двух стоек — 5, 9 и съемных кронштейнов 6, 7.

Конструкция **прижимного ролика** (рис. 8) позволяет его вертикальной оси свободно качаться в двух взаимно перпендикулярных плоскостях. Сам прижимной ролик унифицирован. Рычаг прижимного ролика и прижима ленту к головкам собирается из планки рычага 10, оси 14 и пальца 13. Палец и ось согласно

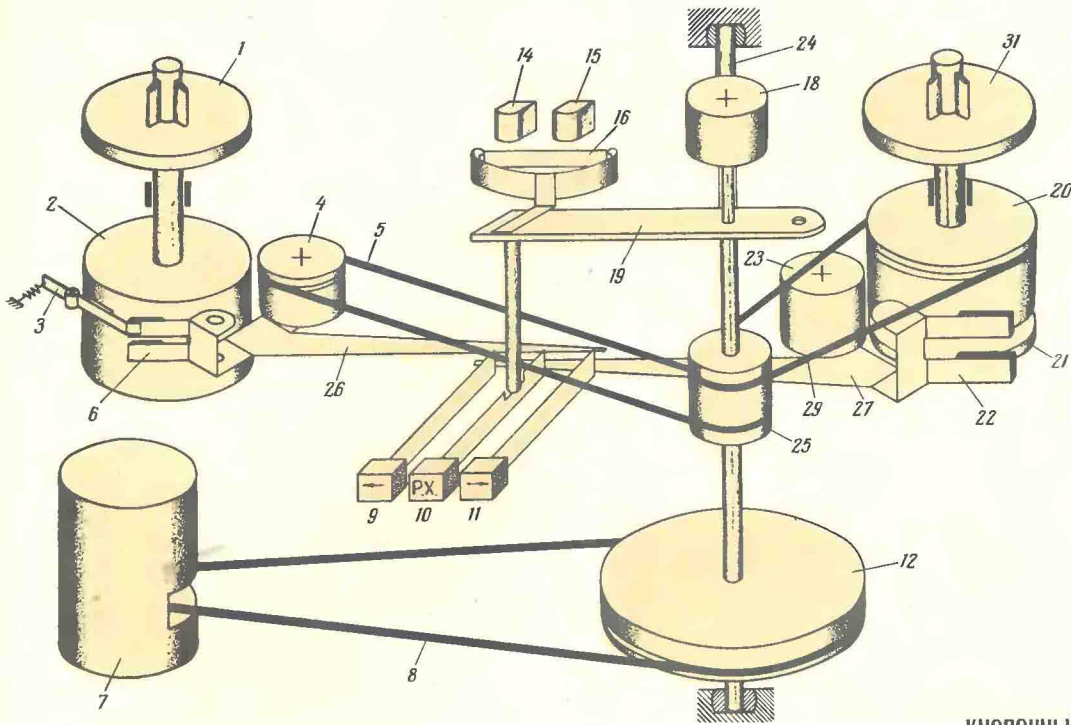
Рис. 9. Подкассетные узлы. 22 — подкассетник, дюраль Д-16-Т, 2 шт. (анодировать); 23 — шкив, дюраль Д-16-Т (анодировать), биение самого большого диаметра относительно диаметра самого малого не более 0,02 мм; 24 — втулка, сталь 10 или латунь, 6 шт. (цинковать); 25 — ось подкассетника, сталь 45 (цинковать все, кроме отрезка диаметром  $\varnothing 5-0,008$ ); 26 — шкив, дюраль Д-16-Т (анодировать), биение диаметра  $\varnothing 44$  относительно диаметра  $\varnothing 44$  не более 0,02 мм; 27 — скоба, сталь 45, 2 шт. (хромировать); 28 — втулка, сталь 10 (цинковать); 29 — обойма, дюраль Д-16-Т, 2 шт. (анодировать все, кроме отверстия диаметром  $\varnothing 13 \pm 0,006$ ); 30 — шайба, бронза; 31 — диск, дюраль Д-16-Т (анодировать), выдержать соосность между диаметрами  $\varnothing 44$  и  $M5 \times 0,8$ , биение торца относительно диаметра  $M5 \times 0,8$  недопустимо.

рис. 8 нужно вклепать впотай и зашлифовать. На ось 14 надеть рычаг 11 с прижимным роликом 35, привернуть упор 12 и между рычагом 11 и упором натянуть пружину 15. После этого к концу планки 10 привернуть прижим ленту и на него натянуть лавсановую полоску; концы полоски нужно зажать под планку 16. Лавсановая полоска прижимает ленту к головкам. Натягивается она с помощью пружинящей пластины 21.

Все детали **левого и правого подкассетных узлов** одинаковы (рис. 9). Разница состоит лишь в том, что барабан 26 правого подкассетного узла может свободно вращаться на своих подшипниках и между ним и диском 31 находится фрикционная шайба 30. Шайба 30 передает вращение с барабана на диск 31, а следовательно, на подкассетник. Величина подмотки регулируется диском 31, который снизу закреплен контргайкой.

(Продолжение следует)

# ПОРТАТИВНЫЙ МАГНИТОФОН НА ТРАНЗИСТОРАХ



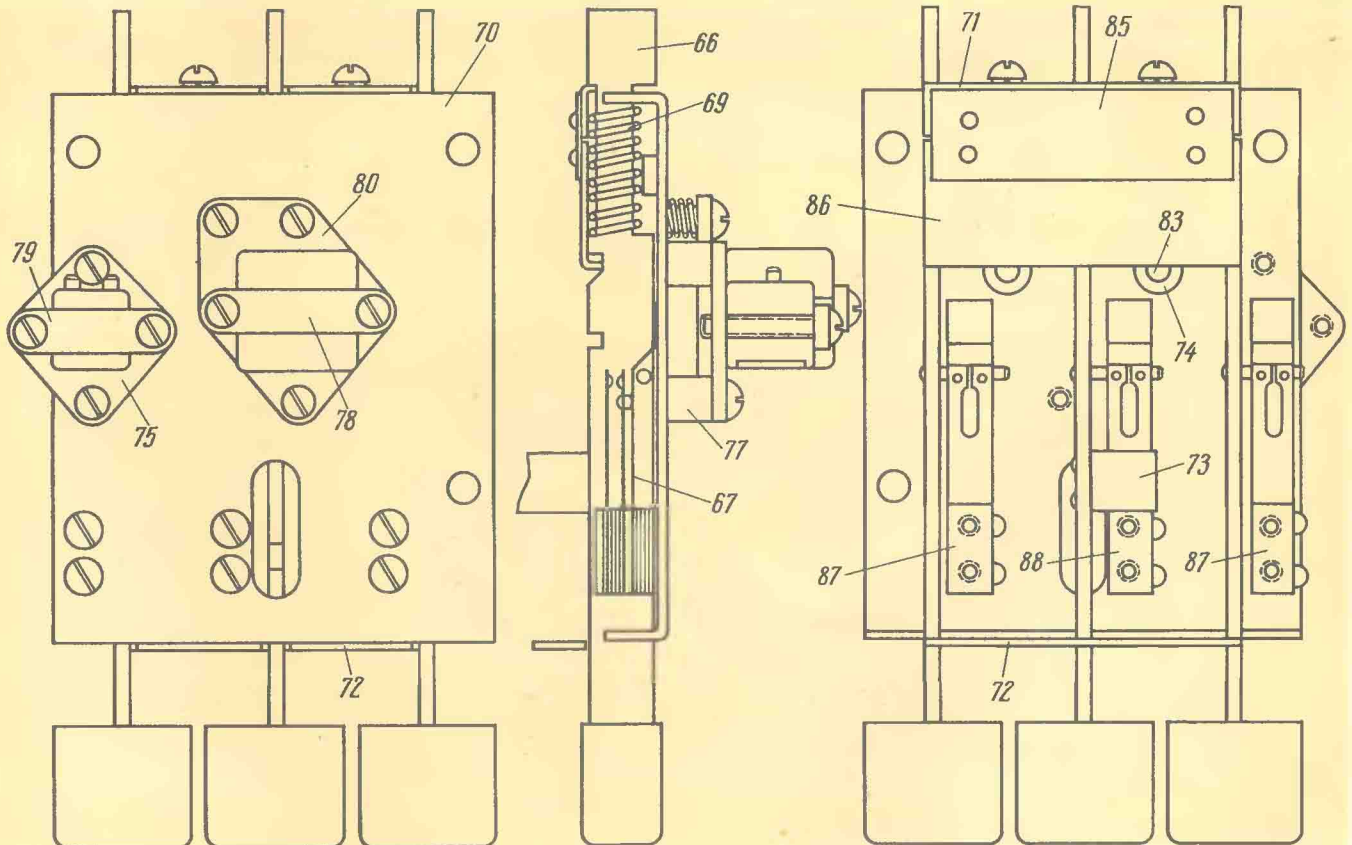
КИНЕМАТИЧЕСКАЯ

СХЕМА

МАГНИТОФОНА

- 1 — подкассетник, 2 — барабан, 3 — тормозной рычаг; 4 — ролик; 5 — два пассива; 6 — тормоз; 7 — двигатель; 8 — пассив; 9 — кнопка обратной перемотки ленты; 10 — кнопка рабочего хода; 11 — кнопка ускоренной перемотки вперед; 12 — маховик; 14 — стирающая головка; 15 — универсальная полоска; 16 — лавсановая полоска; 18 — пружимной ролик; 19 — рычаг; 20 — барабан; 21 — фрикцион; 22 — тормоза; 23 — резиновый ролик; 24 — тонвал; 25 — трехканавочный шкив; 26, 27 — рычаги; 29 — пассив; 31 — подкассетник.

КНОПЧНЫЙ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ В СБОРЕ







**В чем заключаются преимущества трехмоторного лентопротяжного механизма (для магнитофона) в сравнении с одномоторной конструкцией?**

Лентопротяжный механизм, вне зависимости от его конструкции, не только должен передвигать (с определенной скоростью) ферромагнитную ленту мимо головок, но, что особенно важно, передвигать ее как при записи, так и воспроизведении равномерно и с постоянным натяжением от начала до конца рулона.

Наиболее просто выполнить это условие позволяет только трехмоторная конструкция лентопротяжного механизма. Объясняется это тем, что равномерное перемещение ленты в нем с заданной постоянной скоростью осуществляется отдельным двигателем (ведущим). Он не испытывает дополнительных (неравномерных) нагрузок, вызываемых устройствами, производящими намотку ленты в рулон и ее торможением (для получения необходимого натяжения).

При использовании одномоторной конструкции избежать влияния устройств, служащих для передвижения и перемотки ленты на стабильность вращения ведущего ролика затруднительно. Неравномерность его вращения вызывается пассиками, фрикционами и вращающимися деталями.

# ПОРТАТИВНЫЙ МАГНИТОФОН НА ТРАНЗИСТОРАХ

## ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Индекс 70772

