

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ НОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

ПРИЛОЖЕНИЕ К ЖУРНАЛУ «ЮНЫЙ ТЕХНИК»

**А. МАРКЕЛЛОВ**



**МАГНИТОФОН**

**ВЫПУСК-1**

**3(333)**

**1971**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МАЛЫШ»

В последние годы большую популярность у любителей звукозаписи получили магнитофоны. Компактный и надежно работающий магнитофон за сравнительно короткое время можно собрать своими руками. Несмотря на разнообразие схем и конструкций лентопротяжных механизмов, все магнитофоны объединяет общий принцип записи звуковых сигналов. В любом магнитофоне есть электродвигатель, приемная и подающая кассеты, магнитные головки — детали, без которых немислима магнитная звукозапись.

Вращаясь с неизменной скоростью (это одно из условий качественной записи звука), электродвигатель перемещает ферромагнитную ленту перед зазорами магнитных головок. Если идет запись, сигналы звуковой частоты подаются на обмотку записывающей головки. В зазоре головки появляется магнитное поле, сила и направление которого зависят от частоты сигнала. Это поле намагничивает участки ленты, проходящие в данный момент перед головкой. Движущаяся лента как бы «запоминает» изменения магнитного поля в зазоре головки.

Чтобы прослушать запись, достаточно перемотать ленту на подающую кассету и вновь пропустить ее перед зазорами головок. В работу включается воспроизводящая головка. Магнитная лента, состоящая теперь из участков с различной намагниченностью, изменяет магнитный поток в сердечнике воспроизводящей головки. На выводах обмотки головки появляется переменное напряжение звуковой частоты. Остается усилить его — и вот уже из громкоговорителя вы слышите записанную мелодию.

А если вы захотите стереть предыдущую запись, на помощь придет еще одна головка — стирающая. На нее подается со специального генератора переменный ток ультразвуковой частоты (от 25 до 43 кГц). Создаваемое стирающей головкой магнитное поле перемагничивает ленту, и старая запись исчезает. Генератор нужен не только для стирания записей. Часть сигнала с него подается на записывающую головку, и по ее обмотке протекает так называемый ток подмагничивания, который значительно снижает искажения сигнала при записи и повышает качество записи. В большинстве любительских (да и многих промышленных) магнитофонов используются две головки — стирающая и универсальная, работающая как при записи, так и при воспроизведении.

Если вы всерьез увлекаетесь звукозаписью и решили построить магнитофон, предлагаем одну из конструкций, в которой используются широко распространенные детали.

В магнитофоне лентопротяжный механизм ЛПМ (рис. 1) перемещает ленту. Для этого лента прижимается к вращаемому двигателем танталу. При работе магнитофона лента перематывается с подающей кассеты на приемную, двигаясь в это время по рабочим зазорам головок стирания ГС и воспроизведения ГУ. Ток, возбуждаемый в головке воспроизведения, подается на вход усилителя УУ и после усиления поступает в громкоговоритель Гр.

Ранее нанесенные на ленту фонограммы при записи стираются головкой стирания, на которую подается ток от генератора высокой частоты ГВЧ.

Уровень записываемого сигнала контролируется индикатором И. Блок питания БП обеспечивает напряжением ЛПМ, УУ и ГВЧ. Коммутации в магнитофоне осуществляются переключателями П<sub>1</sub>, П<sub>2</sub>, П<sub>3</sub> и П<sub>4</sub>. При воспроизведении их ставят в положение «В», при записи — в положение «З».

Усилитель магнитофона может работать на транзисторах или радиолампах. Для лампового усилителя легче достать необходимые детали, чем для транзисторного, к тому же можно использовать некоторые лампы, применяемые в телевизоре, приемнике, проигрывателе. Поэтому мы предлагаем сделать конструкцию магнитофона с ламповым усилителем.

В магнитофоне осуществляется двухдорожечная запись со скоростью 190,5 мм/сек на ленту типа 2 или 6. При этой скорости движения ленты и стандартных кассеток № 13 диаметром 127 мм длительность звучания 30 минут (15 минут × 2).

Усилитель магнитофона воспроизводит диапазон частот 100—6000 гц при выходной мощности 1 вт.

Чувствительность канала воспроизведения усилителя с микрофонного входа составляет 0,5 мв со входа звукозаписывателя 250 мв.

Завышенная скорость (190,5 мм/сек) движения ленты, против начинающей в настоящее время широко применяться скорости 95,3 мм/сек и ниже, обеспечивает самодельному магнитофону удовлетворительное качество воспроизведения. Дело в том, что при снижении скорости движения ленты, для ее более

экономного расходования, повышается влияние детонации (плавления звука), которое в промышленных магнитофонах компенсируется высокоточным изготовлением пентопро-тяжного механизма. В самодельном магнитофоне всего этого трудно достигнуть.

Основными причинами, влияющими на качество звуко-записи, являются равномерность движения и тип ферро-магнитной ленты, качество работы усилителя записываемых колебаний. В рассматриваемой конструкции магнитофона ЛПМ аналогичен лентопротяжным механизмам промыш-ленных магнитофонов, («Комета-201», «Соната», «Днепр-14», «Яуза-5» и т. п.), что позволило сохранить технические данные этих магнитофонов.

Предлагаемая конструкция магнитофона рассчитана на учащихся старших классов, получивших трудовые навыки и умение работать различными инструментами и знако-мыми с основами радиотехники. Введенные в магнитофон упрощения и конструктивные и технологические особен-ности делают его доступным для изготовления юными техниками.

### ЛЕНТОПРЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

Лентопряжный механизм составляют: ведущий узел, передвигающий ленту при записи и вос-произведении;

приемный узел, подматывающий магнитную ленту и обеспечивающий ускоренную перемотку вперед;

подающий узел, устанавливающий необходимое натяже-ние магнитной ленты и выполняющей ее перемотку назад.

В лентопряжном механизме устанавливается блок магнитных головок для стирания, записи и воспроизведе-ния фонограмм.

Магнитофонные головки (от магнитофона «Айдас» или другие): головка универсальная для двухдорожечной записи — провод ПЭВ-1 0,05; 2200 витков; индуктивность 800 мГн; активное сопротивление 400 Ом; рабочий зазор 8 мк; головка стирания — провод ПЭВ-1 0,14; 360 витков; индуктивность 7 мГн; активное сопротивление 9,5 Ом.

Ведущий узел лентопряжного механизма (рис. 2) по-лучает вращательное движение с установленного на оси двигателя двойного шкива 5 через пассив 4, действующий на маховик 1 тонвала 2.

Электродвигатель АД-5 (от магнитофона «Яуза-5») диаметр оси — 6,5 мм; скорость вращения — 1450 об/мин.

При установке в магнитофоне электродвигателя с дру-гими техническими данными соответственно измененные размеры деталей определите по формуле:

$$X = \frac{D \times 190,5 \times \pi}{\pi d n} \quad \text{где}$$

X — диаметр шкива на оси электродвигателя, мм;  
D — диаметр маховика тонвала, мм;  
d — диаметр тонвала, мм;  
n — скорость вращения оси двигателя, об/мин;  
190,5 — стандартная скорость движения ленты, мм/сек.

В числителе цифра 60 появилась от перевода об/мин в об/сек и в знаменателе число π — при определении длины окружности тонвала.

При записи и воспроизведении магнитная лента прижата роликотом 27 к тонвалу 2 и сматывается с катушки, распо-ложенной на подкассетнике 12 подающего узла. При этом лента колонками 18 и 28 и вилкой 24 направляется по за-зорам головок: стирающей ГС и универсальной ГУ [20, 23]. Лента после тонвала наматывается на катушку, помещен-ную на подкассетник 32 приемного узла. Шкив этого под-кассетника пассивом 38 соединяется со шкивом тонвала.

Ось прижимного ролика 27, закрепленная на рычаге 19, фиксируется пружиной 30 в двух устойчивых положениях («тонкий ролик к тонвалу и отвод его от тонвала») и обе-спечивает необходимое натяжение магнитной ленты. Концы этой пружины упираются в наконечники стоек 29.

Рычаг 19 перемещается к тонвалу при нажатии клавиш «Воспроизведение», «Запись» (на рисунке показана только клавиша «Запись» — 26). В исходное положение рычаг возвращается клавишами «Стоп», «Перемотка вперед», «Перемотка назад» (на рисунке показана только клавиша «Перемотка назад» — 17).

Необходимые движения рычага обеспечиваются непо-средственным действием на рычаг сколов клинцев, закре-пленных на клавишах «Воспроизведение», «Запись» и действием сколов клинцев клавишей «Стоп», «Перемотка вперед», «Перемотка назад» на вспомогательную пластинку 24. Эта пластинка, установленная на оси 25, при движе-нии перемещает за штифт 22 рычаг прижимного ролика.

Принцип работы клина клавиши поясняется схемой на рисунке.

Клавиши «Запись» и «Воспроизведение» имеют по два клина. При нажатии одной из этих клавиш нижний клин перемещает толкатель 3, конец которого, упираясь в штифт рычага 37, двигает его, включая в работу приемный узел лентопряжного механизма. Зашелка (она не пока-зана на рисунке) фиксирует толкатель в этом положении.

Подкассетник приемного узла имеет шкив 33 и шайбу 34, диаметры которых равны. Шайба закреплена на под-кассетнике. Шкив фрикционно вращается относительно шайбы (между ними вставляется спиральная пружина).

При записи и воспроизведении действием толкателя 3 на штифт 16 рычага 37 от шайбы отводится стопорная пла-стинка 35 и ее резиновый тормоз освобождает приемный подкассетник (свободный ролик 31 не касается шайбы).

Фрикционное сцепление шкива с подкассетником обе-спечивает при подмотке ленты вращение с проскальзыва-нием, необходимое для натяжения ленты и ее равномер-ной намотки. Дело в том, что тонвал передвигает ленту с постоянной скоростью. С увеличением диаметра намотан-ной на приемную катушку ленты скорость подмотки при жестком сцеплении шкива с подкассетником стала бы воз-растать, а натяжение ленты увеличивалось. Вращение шки-ва с проскальзыванием устраняет это.

При нажатии клавиши «Стоп» одновременно отводится прижимной ролик 27 от тонвала 2 и отгирается зашелка толкателя 3. Рычаг 37 возвращается рабочей пружиной 15 в исходное положение, его стопорная пластинка тормозит подкассетник. Движение ленты прекращается.

Для ускоренной перемотки магнитной ленты вперед на-жимается соответствующая клавиша. При этом через систе-му рычагов (на рисунке они не показаны) натягивается пружина управления рычага 36, которая за стопорную пластинку отводит резинный тормоз от шайбы и при-жимает к ней и вращающемуся шкиву 33 свободный обре-занный ролик 31. Подкассетник получает ускоренное вращение. При нажатии клавиши «Стоп» пружина управле-ния освобождается и натяжением рабочей пружины 15 рычаг возвращается в исходное положение, останавливая тормозом подкассетник.

Подкассетник подающего узла 12 при записи и воспро-изведении подтормозивается фетровым тормозом 10 рыча-га 8. Фетровый тормоз закреплен на пружинной пла-стинке 9, которая создает необходимое усилие подторма-живания.

При нажатии клавиши «Перемотка назад» прижимной ро-лик отводится от тонвала, освобождая ленту, и системой рычагов натягивается пружина управления 7.

Отросток рычага 8, возвышающийся на рычаг 37, отводит ре-зинный тормоз этого рычага от шайбы приемного под-кассетника, освобождая его. При движении рычага 8 обре-занный конец промежуточного ролика 13, вращающего пассивом 6, прижимается к шайбе 11, закрепленной на подкассетнике. Подкассетник начинает вращаться. Необхо-димое натяжение ленты при перемотке обеспечивается фрикционным вращением приемного подкассетника.

При нажатии клавиши «Стоп» пружина управления 7 освобождается, и рабочая пружина рычага отводит его до упора в винт-ограничитель 14 и вместе с ним отводит про-межуточный ролик от шайбы, прекращая перемотку.

Основанием лентопряжного механизма служит плата размером 335 × 225 мм (рис. 3), выполненная из листовой стали толщиной 2 мм. В плате сделайте два отверстия ди-аметром 4 мм и метчиком М5 нарежьте в них резьбу. В эти отверстия ввертываются оси приемного и подающего под-кассетников. На выступающие с нижней стороны платы концы осей следует навернуть гайки М5 без шайб и хоро-шо затянуть их.

В качестве материала для осей и штифтов используйте строительные гвозди соответствующего диаметра. Рабочая поверхность осей не должна иметь вмятин и заусенцев. При нарезании резьбы на гудки тисков устанавливайте алюминевые или деревянные прокладки. Закрепленные гайками оси установите по угольнику в вертикальном по-ложении относительно платы. На плате отметьте керном центр тонвала. Для оси двигателя просверлите в плате отверстие. Диаметр отверстия для двигателя АД-5 — 10 мм. Устанавливая двигатель другой марки, это отверстие де-лаете больше диаметра его оси на 6 мм.

На рисунке не указаны отверстия для болтов крепления двигателя. Чтобы разметить эти отверстия, нужно сделать из тонкого картона шаблон. В кусочке картона просверлите отверстие, соответствующее оси двигателя. Надень шаблон на ось, нажмите ручкой отвертки на болт крепления, сверстий в резьбу, предназначенных для болтов крепле-ния. Затем тонким шилом проколите центры образовав-шихся при этой операции бугорков (или вмятин, если дви-гатель закрепляется шпильками) и, приложив шаблон к пла-те так, чтобы отверстия для осей в картоне и плате распо-лагались concentрически, наметьте керном места отверстий, просверлите их соответствующего диаметра.

Устанавливая двигатель большего диаметра, расположи-те его так, чтобы он не мешал работе клавишного меха-низма.

Ось двигателя должна выступать над поверхностью пла-ты магнитофона не более 18 мм. Для этого между дви-гателем и платой проложите шайбы нужной толщины.

Основаниями подающего и приемного подкассетника (рис. 4, 5) служат латунные трубочки длиной 43 мм и диаметром 8 мм (диаметр отверстия стандартных магнитофонных кассет). Подкассетники на осях вращаются на подшипниках скольжения. Для изготовления подшипника скольжения возьмите полоску латуни толщиной 0,5 мм, размером 3 × 160 мм и сверните из нее на стержне ди-аметром 5 мм спираль. Получившуюся трубочку распилите тонкой ножовкой (шлифовкой, лобзиком с пилкой по ме-таллу) на отрезки длиной 15 мм. Для нашей конструкции нужно шесть таких подшипников.

Латунную заготовку для подшипников перед свертыва-нием зачистите мелкой шкуркой. Также зачистите мелким напильником стенки внутри латунной трубки — основания подкассетников. В эти трубочки вставьте с обоих концов спиральные подшипники, смочите их пальной кислотой и положите кусочки олова. Нагрейте трубочки в пламени горелки и после того, как олово растечется, вытряхните из них лишнее расплавленное олово.

Просверлив в трубочке отверстия, припаяйте к ней ско-бочку — фиксатор катушек, диск подкассетника и трубочку-ограничитель. Ограничители подкассетников согните на стержне диаметром 8 мм из полосок латуни толщиной 1 мм и шириной 13 и 9 мм.

Внутренний диаметр трубочки после пайки подшипников будет меньше 5 мм, и его следует калибровать под уста-новленные на плате оси диаметром 5 мм. Калибровку де-лайте или разверткой 5 мм, или новым сверлом 5 мм. При калибровке трубочку зажмите в деревянных прокладках в тисках, а развертку или сверло зажмите в вороток, пред-назначенный для метчиков.

Для этой цели у сверла 5 мм заточите хвостик на четы-ре грани. Делать развертку, зажимая сверло в дрель, нельзя. Отверстие после такой работы получается овал-ное и, как правило, большего диаметра.

Перед калибровкой отверстия прокипятите пропанную трубочку в содовом растворе, чтобы удалить паяльную кислоту. После калибровки припаяйте опорные диски и, вложив в трубочку стальной шарик диаметром 4 мм, уста-новите подкассетники на свои места. Подкассетники долж-ны легко вращаться, а при вращении плоскость диска не должна изменять своего положения.

На диски сверху наклейте клеем БФ-2 кружочки из цветного сукна.

Все трущиеся детали магнитофона, в том числе и оси, смазывайте после полной сборки конструкции, так как при установке и подгонке деталей смазка будет пачкаться и засоряться.

При перемотке подкассетники вращаются текстолитовы-ми шайбами диаметром 43 мм и толщиной 8 мм. Эти шай-бы вытачиваются на оправке на токарном станке. Шайбы на подкассетниках закрепляются штифтом с резьбой М3, для которого в шайбе делается боковое отверстие с резьбой М3. Конец штифта утапливается под боковую поверхность шайбы. На подающем подкассетнике эта шайба устанавливается на расстоянии 5 мм от нижнего конца трубочки.

На трубочку-основание приемного подкассетника наден-ьте шайбу, затем шкив диаметром 43 мм, выточенный из гетинакса толщиной 4 мм, и еще шайбу, в которую будет входить тонкий конец спиральной пружины. Эта пружина берется от экрана пальчиковой лампы. Широкий конец пружины упирается в текстолитовую шайбу, закрепленную на нижнем конце трубочки. При работе магнитофона в режиме «Запись» и «Воспроизведение» пружина, прижи-мая шкив к шайбе, создает нужное натяжение ленты. Давление рабочей спиральной пружины нужно регулиро-вать так, чтобы в режиме «Стоп» подкассетник оста-навливался, а при подмотке лента укладывалась плотно.

Шкив и текстолитовая шайба, имеющие одинаковые ди-аметры, при изготовлении протачиваются на одной оправке.

Все вращательные движения в магнитофоне осущест-вляются от одного двигателя, на оси которого устанавли-ваются двойной шкив (рис. 6). С этого шкива одним пассив-ком движение передается на маховик тонвала, другим — на промежуточный ролик обратной перемотки. В магнито-фоне в качестве пассивков используются резинки от авте-карских пузырьков. Эти резинки очень эластичны и рабо-тают продолжительное время.

Маховик вместе с тонвалом с очень большой точностью вытачивается из стали на токарном станке. Качество этой работы влияет на качество записи и воспроизведения. Ось тонвала вытачивается из бронзы и тремя болтами М3 укрепляется на плате. Тонвал на оси вращается на сталь-ном шарике диаметром 3 мм. Рабочую поверхность тонва-ла можно отшлифовать маленьким круглым камнем, кото-рый применяется в зубопротезной технике. При шлифовке камень вращается двигателем магнитофона.

Для шлифовки тонвала из листовой стали толщиной 2 мм сделайте каретку (рис. 7). В каретке установите шпindel со шкивом и камнем. Шпindel состоит из стержня диаметром 6 мм. В верхнем конце его сделайте по центру отверстие с резьбой М2. На этом конце стержня винтом М2 с шайбой удерживается шлифовальный камень. На стержень наденьте две цилиндрические шайбы-ограничители длиной 10 мм (они отрезаются от латунной тру-бки с внешним диаметром 8 мм и внутренним — 6 мм) и текстолитовый шкив толщиной 10 мм и диаметром 15 мм. Шкив закрепите на стержне шпоной после сборки шпин-деля в каретке и установите пассивка.

Каретка поворачивается на оси диаметром 6 мм, закре-пленной на нижней пластинке станины. Отверстие в пластин-ке с резьбой М5 предназначено для винта подачи, отвер-стие диаметром 6 мм под отверстием свободного конца каретки — для фиксации каретки винтом М4. Верхняя пластинка с закрепленной на ней осью тонвала прикре-пляется к нижней четырьмя винтами М6, пропущенными в распорные трубки с внутренним диаметром 6 мм и длиной 75 мм.

При шлифовке на ось наденьте маховик с тонвалом, который удерживается в верхнем положении винтом по-дачи М5. После этого включается двигатель, и камень шпинделя подводится к тонвалу, который медленно вра-щается рукой. При первом касании камня и тонвала дви-гатель остановите и в нижней пластинке станины через отверстие в свободном конце каретки просверлите отвер-стие диаметром 4 мм, которое рассверлите затем до 8 мм. Это позволит перемещать каретку в горизонтальной плоско-сти и обеспечит подачу шлифовального камня.

Включите двигатель после каждого перемещения, проточи-те и закрепляя каретку после каждого перемещения, проточи-те на тонвале первый попуск. Закрепите каретку в этом по-ложении. При вращающемся камне медленно опустите, гонясь винтом подачи, маховик с тонвала, поворачивая его при этом рукой. Шлифуется верхняя часть поверхно-сти тонвала длиной 15 мм.

Закончив обработку тонвала, установите его и двигатель на плате магнитофона.

Промежуточный ролик обратной перемотки выточите из плотной породы дерева. Ролик вращается на подшипнике скольжения, сделанном из отрезка латунной трубки с внешним диаметром 8 мм и длиной 16 мм. Спираль, сви-нутую из полоски латуни толщиной 0,5 мм, вставьте в трубоч-ку и обработайте ее разверткой 5 мм или сверлом. Гото-вый подшипник смажьте клеем БФ-2 и вставьте его в центральное отверстие промежуточного ролика. В канавке шкива ролика проходит пассив, который передает враща-тельное движение от шкива двигателя.

При перемотке ленты назад рычаг промежуточного ролика подводит его цилиндрическую часть к текстолито-вой шайбе подающего подкассетника. Для обеспечения сцепления шайбы и ролика на поверхность цилиндрической части ролика наденьте колечко эластичной резиновой трубки.

Основание для обрезиненного свободного ролика при-емного узла выточите из дерева. В центральном отверстии ролика установите подшипник скольжения. На ролик на-деньте кольцо эластичной резины.

Промежуточный и свободный ролики вращаются на осях диаметром 5 мм, установленных на рычагах подающего и приемного узлов (рис. 8). На осях роликов закрепите шай-бой и винтом М3, для которого в верхнем торце оси высверлите отверстие диаметром 2,5 мм на глубину 7 мм, и нарежьте в нем резьбу М3.

Рычаг подающего узла имеет осевое отверстие диаме-тром 10 мм. В это отверстие вставьте фигурную ось и ви-нтом М4 закрепите на плате. Плечики фигурной оси уде-рживают рычаг на плате и в то же время позволяют ему вращаться. Этот рычаг имеет четыре отростка. На одном из них установите ось промежуточного ролика. Для нее вы-сверлите отверстие диаметром 4 мм, в котором нарежьте резьбу М5. Это отверстие с нижней стороны платы зе-нкуйте сверлом 10 мм и ввернутый в рычаг конец оси расклепайте. Лишнюю часть металла оси спилите напиль-ником, чтобы рычаг свободно поворачивался на плате. В отверстие рычага с резьбой М4 таким же способом за-крепите штифт с боковым отверстием для рабочей пружины.

Отросток для закрепления пластинок фетрового тормоза согните по пунктирной линии под прямым углом вверх. К нему приклейте две пластинки: пластинку-ограничи-тель размером 50 × 9 мм, вырезанную из листовой стали тол-щиной 1 мм, и пластинку из фосфористой бронзы толщи-ной 0,5 мм, на свободном конце которой закрепите фет-ровый тормоз.

Конец отростка с отверстием для закрепления конца пружины управления рычагом также согните под прямым углом. Второй конец этой пружины закрепите в механизме переключения перемотки.

Рычаг приемного узла имеет ось свободного ролика, на другом — штифт, в который во время работы упирается конец тол-кателя. Этот рычаг тоже вращается вокруг фигурной оси, устанавливаемой в его отверстие диаметром 10 мм. К ры-чагу присоединяется на заклепках стопорная пластинка с тормозом из резины. В стопорной пластинке просверлены два отверстия для закрепления концов рабочей пружины и пружины управления.

Между рычагами установите стойку для закрепления не-подвижных концов рабочих пружин. Рычаг подающего узла в нормальном положении удерживает ограничитель — винт М3, ввернутый в отверстие платы с резьбой М3. Когда кромка рычага упирается в этот винт, промежуточный ро-лик обратной перемотки не соприкасается с поверхностью текстолитовой шайбы, в то же время к ее поверхности подводится с необходимым усилием фетровый тормоз.

Нормальное положение рычага приемного узла обеспе-чивает натяжение рабочей пружины. При этом стопорная пластинка останавливает движение приемного подкассе-тника, свободный ролик отодвинут от шкива и текстолито-вой шайбы.

Оба рычага выполните из листовой стали толщиной 1,5 мм.

На плате подвижно установите толкатель с зашелкой. Толкатель изготовьте из листовой стали толщиной 1 мм. На плате он удерживается двумя винтами М3, проходящи-

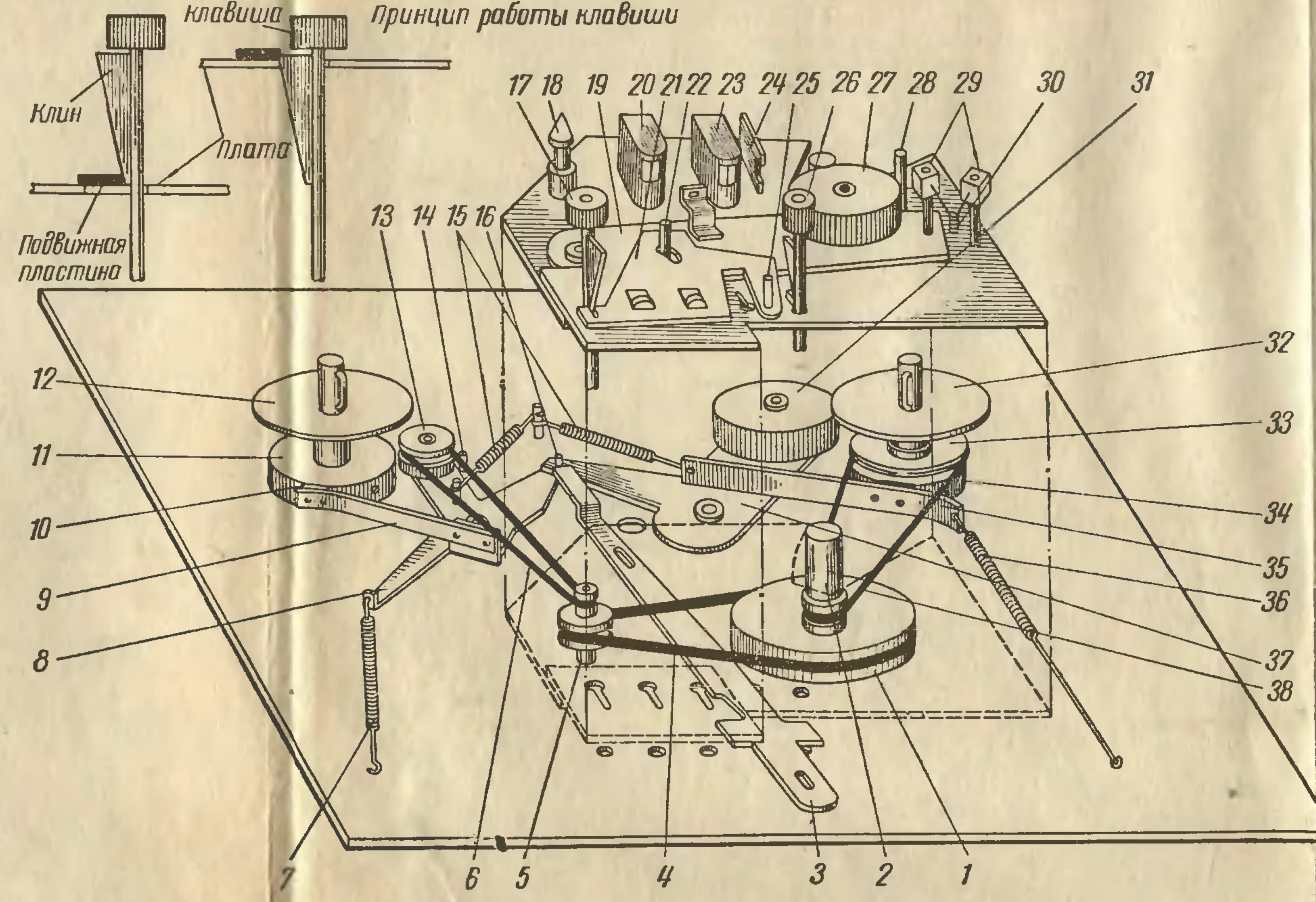
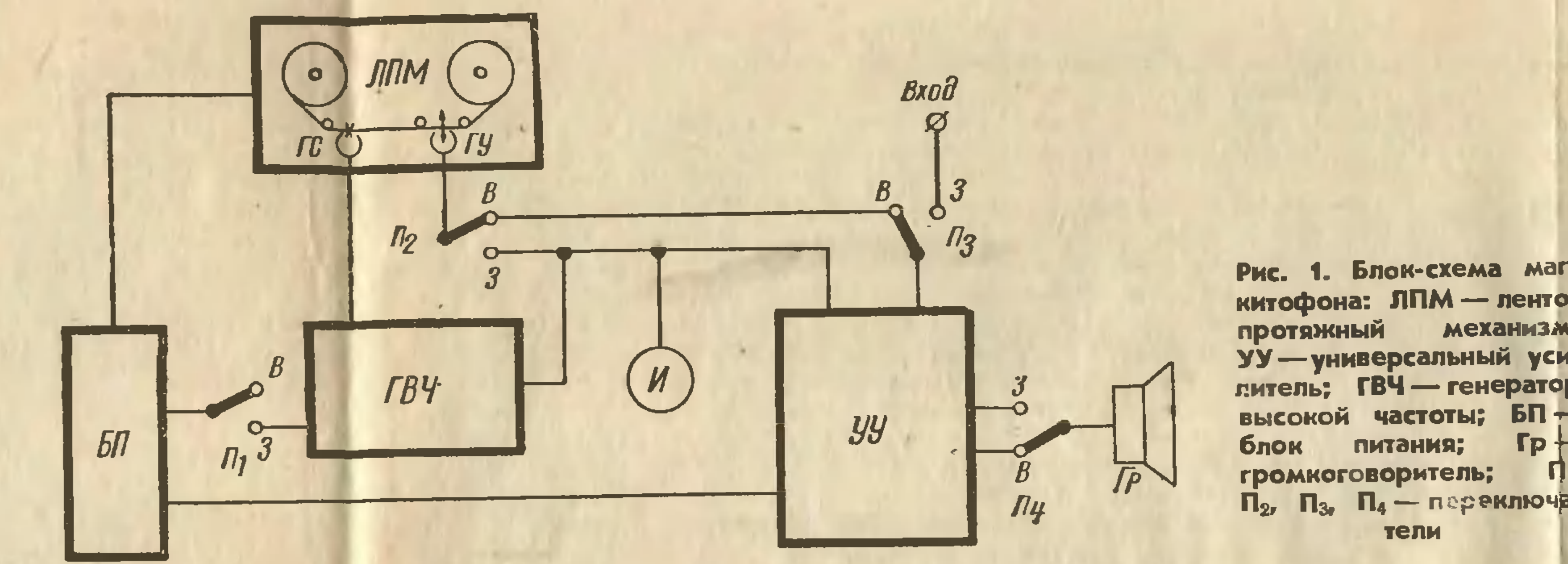


Рис. 2. Лентопряжный механизм: 1 — маховик; 2 — тонвал; 3 — толкатель; 4 — пассив; 5 — двойной шкив оси двигателя; 6 — пассив; 7 — пружина управления; 8 — рычаг; 9 — ограничительная пластинка; 10 — фетровый тормоз; 11 — шайба; 12 — подающий подкассетник; 13 — промежуточный ролик; 14 — винт-ограничитель; 15 — рабочая пружина; 16 — штифт; 17 — клавиша «Перемотка назад»; 18 — колонка; 19 — рычаг; 20 — головка стирания ГС; 21 — вспомогательная пластинка; 22 — штифт; 23 — универсальная головка ГУ; 24 — вилка; 25 — ось вспомогательной пластинки; 26 — клавиша «Запись»; 27 — ролик; 28 — колонка; 29 — наконечники стоек; 30 — пружина; 31 — свободный ролик; 32 — приемный подкассетник; 33 — шкив; 34 — шайба; 35 — стопорная пластинка; 36 — пружина управления рычагом; 37 — рычаг; 38 — пассив

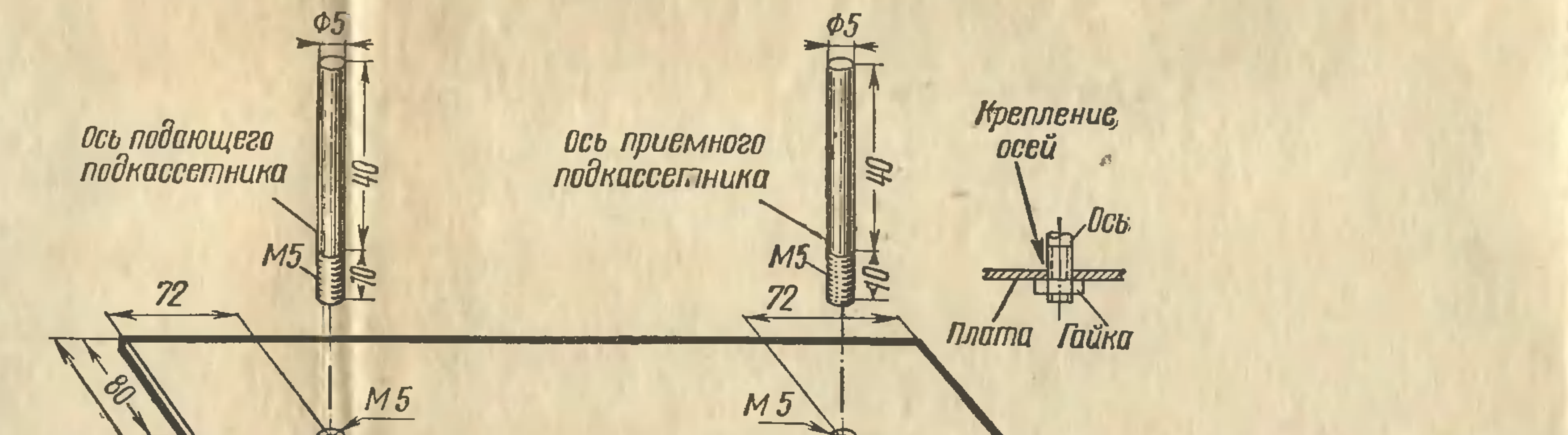


Рис. 3. Плата магнитофона

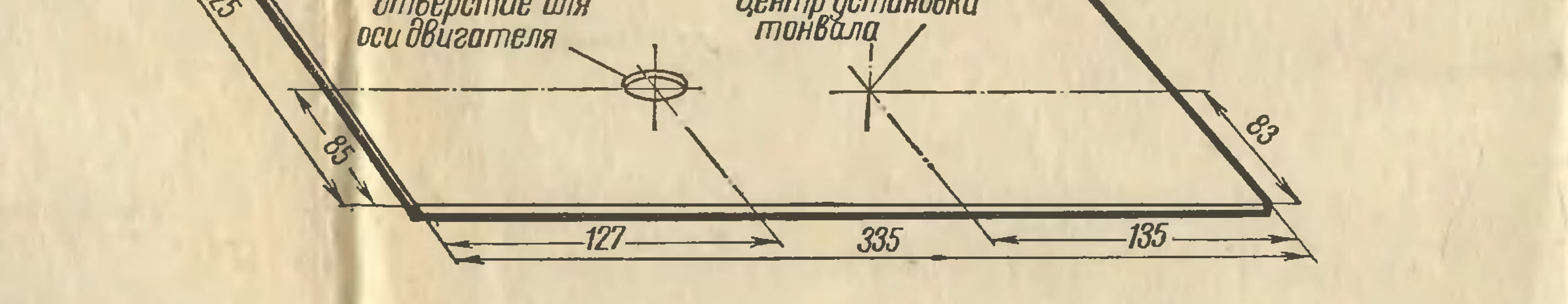


Рис. 5. Приемный подкассетник

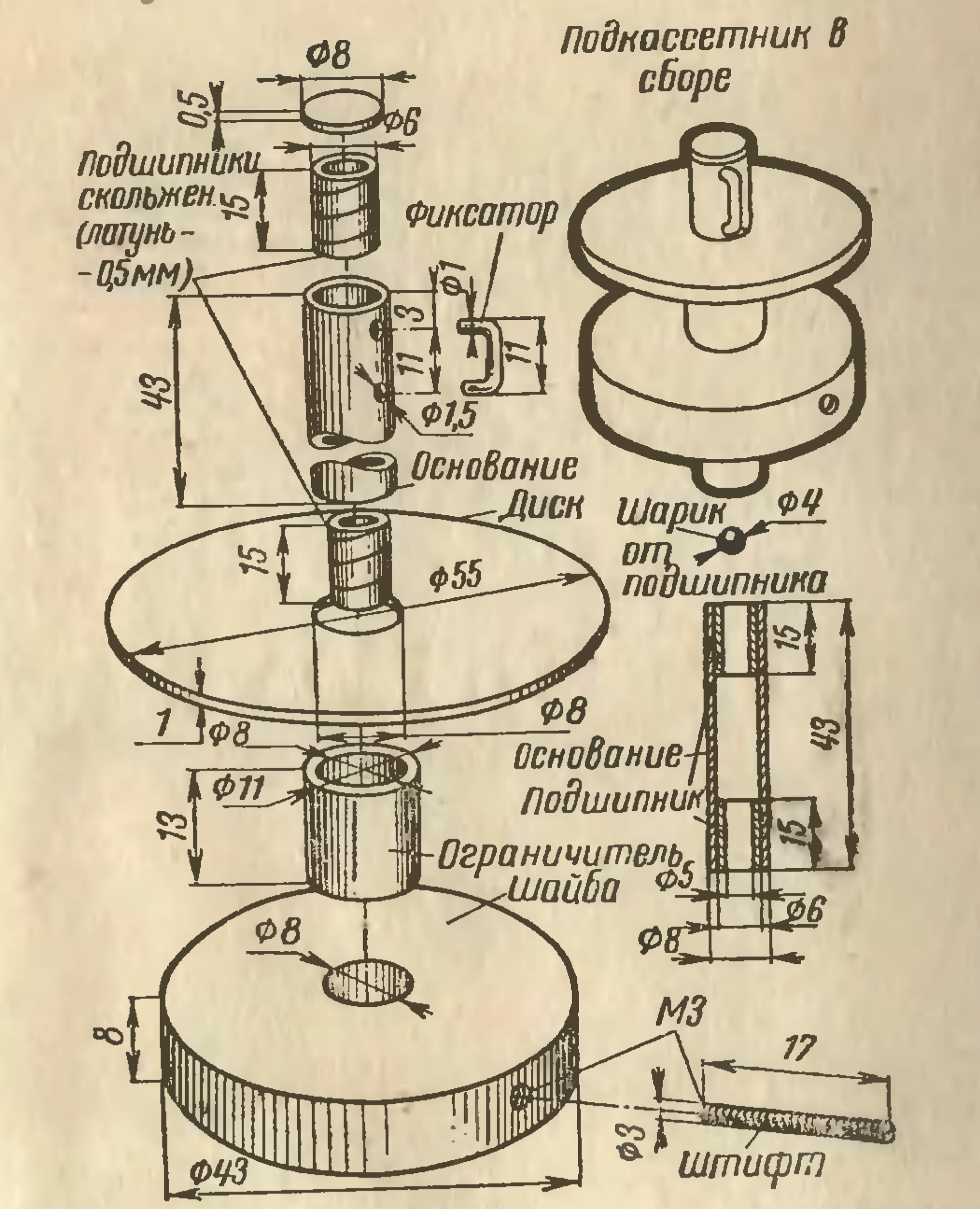


Рис. 4. Подающий подкассетник

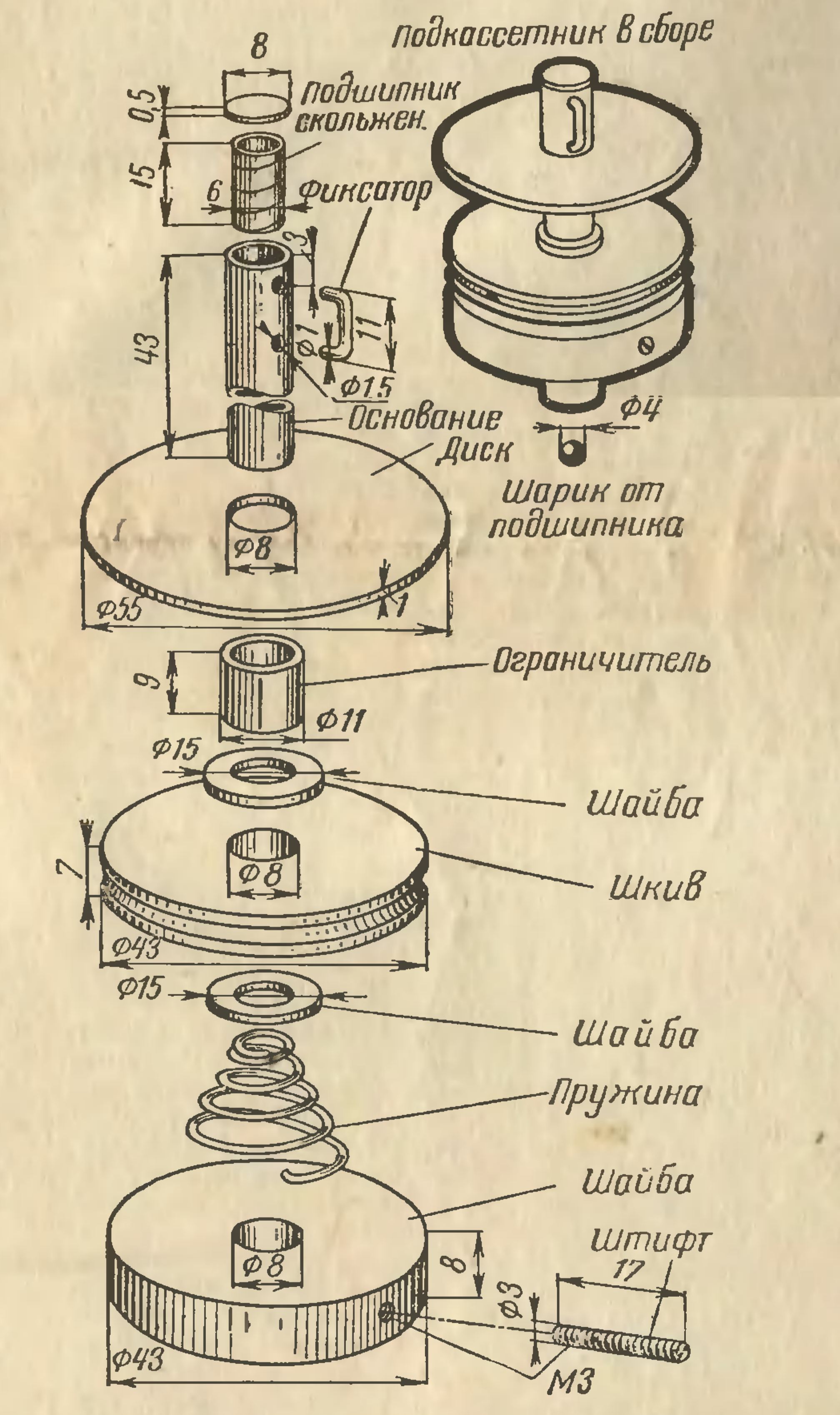


Рис. 5. Приемный подкассетник

ми через его овальные отверстия. Рабочий конец толкателя изогните, как показано на рисунке 8. На толкателе закрепите пластинку с отверстием для стягивающей спиральной пружины, второй конец которой закрепите в отверстии защелки. Стягивающая пружина возвращает толкатель при его освобождении в исходное положение и одновременно обеспечивает вращение защелки.

Рычаги и толкатель устанавливайте и налаживайте в следующем порядке. Сначала поставьте рычаг приемного узла. Постепенно натягивайте его рабочую пружину так, чтобы стопорная пластинка с резиной при работающем двигателе останавливала приемный подкассетник. Отрежьте лишнюю длину рабочей пружины. На ее концах загните колечки и пружину поставьте на место. Затем установите рычаг подающего подкассетника и его рабочую пружину. Она оттягивает промежуточный ролик от подающего подкассетника и подводит к шайбе фетровый тормоз. В этом положении закругленный отросток рычага подающего узла только касается клинообразного отростка рычага приемного узла, не перемещая его.

Теперь следует подобрать усилие пружины управления рычага подающего узла. Натягивающий ее рычаг механизма управления при работе перемещается на 10 мм. Поэтому усилие этой пружины при растяжении ее на 10 мм должно обеспечивать надежное сцепление обрезиненной части промежуточного ролика с текстолитовой шайбой подающего подкассетника.

В этом положении рычага его закругленный отросток перемещает клиновидный отросток рычага приемного узла, а вместе с ним и рычаг так, что стопорная пластинка отходит от текстолитовой шайбы приемного подкассетника, освобождая его, но свободный ролик не соприкасается со шкивом и шайбой. Нужно взаимодействие рычагов достигается станиванием или полукруглой, или рабочей кромки отростков одного из рычагов.

Толкатель установите на плате так, чтобы его рабочий конец кромки касался штифта рычага, не перемещая его. Грани толкателя при установке клавиш «Запись» и «Воспроизведение» будут касаться их нижних скосов.

Через овальное отверстие установленного в этом положении толкателя разметьте центры отверстий для болтов, удерживающих толкатель. В просверленных отверстиях нанесите резьбу М3. Болты М3 длиной 10 мм с цилиндрической или сферической головкой имеют резьбу, не доходящую до головки на 2 мм. Это обеспечивает толкатель свободное перемещение. Установив толкатель на место и передвинув его в рабочее положение, установите защелку (толкатель заперт).

Для оси защелки просверлите сверлом 2,5 мм в плате отверстие и нарежьте в нем резьбу М3. Осью защелки служит болт М3, резьба которого не доходит до его головки на 4 мм.

При перемещении рычага прижимного ролика в положение «Стоп» нижний конец штифта, взаимодействуя с отодвинутым под прямым углом краем защелки, выводит ее из зацепления с толкателем, который возвращается в исходное положение.

Механизм управления системой перемотки (рис. 9) состоит из двух рычажных систем, натягивающих при нажатии клавиш «Перемотка назад» и «Перемотка вперед» соответствующие пружины управления. При нажатии клавиши «Перемотка назад» ее скос, взаимодействуя с краем вспомогательной пластинки, отводит прижимной ролик от тонвала, освобождая ленту. Нижний край скоса в это время перемещает вилку, укрепленную на горизонтальной стержне, а вместе с ней и рычаг. При движении рычага натягивает управляющую пружину подающего узла. Промежуточный ролик, соприкасаясь с шайбой, вращает подкассетник, осуществляя перемотку назад.

Горизонтальный стержень диаметром 6 мм вращается в отверстиях двух стоек, согнутых из листовой стали толщиной 2 мм. На стержне установлены вилка, принимающая движение клавиши, рычаг с отверстием, в котором закрепляется конец управляющей пружины, и пластинка защелки, фиксирующая стержень в рабочем положении.

Для сборки этого узла сначала к стержню приклепайте вилку, затем наденьте шайбу и стойку-подшипник, после чего в пропиле стержня закрепите заклепкой пластинку защелки. Вилку выпилите из листовой стали толщиной 1 мм. Ее конец изогните на оправке диаметром 6 мм и закрепите на стержне двумя медными заклепками диаметром 2 мм. В выпиленном и согнутом рычаге просверлите три отверстия: диаметром 6 мм — для стержня, диаметром 2 мм — для заклепки и диаметром 1 мм — для закрепления конца управляющей пружины. Осевые линии рычага и вилки расположите под прямым углом, это обеспечит наибольшее линейное перемещение конца рычага.

Стойка, расположенная у клавиш, маленькая и согнута под прямым углом. Другая стойка — высокая с двойным перегибом, обеспечивающим свободное движение конца рычага с закрепленным на нем концом управляющей пружины.

На рисунке 9 не показаны места установки стоек. Для их определения стержень аставьте в стойки и установите на плате так, чтобы направляющий стержень клавиши проходил в вырез вилки (вилку расположите перпендикулярно стержню). Это положение определяет место закрепления

первой стойки — подшипника. Закрепив эту стойку, стержень поместите параллельно краю основной платы и отметьте место крепления второй стойки. Стойки закрепите на плате винтами М3, для которых в плате сделайте отверстия с резьбой М3.

Затем установите управляющую пружину и, прижав вилку к плате, отрегулируйте усилие пружины. На торце стержня, установленном в этом положении, наметьте место пропила для пластинки защелки. Она располагается перпендикулярно поверхности платы. Пластинка в рабочем положении удерживается плоской пружиной из фосфористой бронзы размером 32 X 12 мм, на которой для этой цели закреплена пластинка из стали толщиной 1 мм размером 12 X 5 мм.

Пружина защелки фиксирует оба стержня-рычага в рабочем положении. Свободный конец этой пружины подходит к направляющему стержню клавиши «Стоп» так, что при ее нажатии нижний край клина этой клавиши, выпрямляя пружину, освобождает фиксированный рычаг. Пружину защелки закрепите на плате двумя заклепками диаметром 2 мм.

Рычаг прижимного ролика, механизм системы управления и магнитофонные головки установите на малой плате, выполненной из листовой стали толщиной 2 мм (рис. 10). Эту плату закрепите на основной плате магнитофона винтами М4. Через обе платы проходит направляющие стержни клавиш. Чтобы просверленные отверстия соответствовали друг другу, обе платы просверлите одновременно. Для этого разметьте малую плату и накерните центры отверстий. Затем просверлите все намеченные отверстия сверлом 3 мм.

Малая плата на основной располагается так, что ось тонвала с маховиком проходит в ее вырез (по сделанной на чертеже отметке). Край плат должны быть параллельны. Зажав в тисках обе платы, установленные в этом положении, просверлите сверлом 3 мм отверстия для крепежных винтов. Они на чертеже обозначены буквой «а». Затем нарежьте резьбу М4 в отверстиях основной платы нанесите резьбу М4, а соответствующие отверстия малой платы просверлите сверлом 4 мм. Теперь, пропустив через них короткие винты М4, стяните платы и, положив их на доску, просверлите сверлом 5 мм пять отверстий для направляющих стержней клавиш.

В малой плате нарежьте резьбу М4 в отверстиях, предназначенных для закрепления осей рычага прижимного ролика и промежуточной пластинки, направляющих колонок, упора пружины. Овальное отверстие, расположенное по радиусу 35 мм от центра рычага прижимного ролика, предназначено для перемещения в нем гайки, закрепляющей штифт, установленный на этом рычаге. Нижний конец штифта взаимодействует с защелкой, освобождая толкатель, на верхний конец действует промежуточная пластинка, отодвигая прижимной ролик тонвала.

К левому краю малой платы прикрепите пластинку жесткости размером 30 X 60 мм, вырезанную из листовой стали толщиной 2 мм. Отверстия в этой пластинке просверлите после установки ее через отверстия малой платы. Медные заклепки диаметром 2 мм расположите между отверстиями клавиш. Заклепки не должны выступать над поверхностью заклепки опилите.

Скосы клавиш проходят через пропилы шириной 2 мм, сделанные возле их отверстий.

Для пропильвания этих отверстий возьмите сломанное полотно ножовки и на точильном камне обработайте его на клин. Точный конец клина с зубом пилы «от себя» должен входить в отверстие. Зажмите малую плату в тиски. Обточенное полотно ножовки оберните несколькими слоями бумаги и сделайте им пропилы длиной 8 мм. Стенки готовых пропилов обработайте надфилем. На малой плате установите направляющие колонки и вилку. Левую колонку выточите из бронзы и установите на штифте с резьбой М4. Для правой колонки на стержне диаметром 4 мм и длиной 35 мм на поверхность длиной 7 мм нанесите резьбу М4 и верните колонку в плату. С нижней стороны платы на выступающий конец колонки с резьбой наверните гайку М4. Вилка удерживается крепежным винтом платы.

Упор для пружины тоже изготовьте из стержня диаметром 4 мм. Верхний конец этого стержня также имеет резьбу М4 для гайки, предохраняющей соскакивание конца пружины. Ось для рычага прижимного ролика аналогична осям рычагов подающего и приемного узлов (см. рис. 8).

Малая плата на основной закрепляется тремя винтами М4. Места отверстий с резьбой М4 для этих винтов показаны на рисунке 9. Они обозначены буквой «б». Два передних винта пропустите под платой через распорные алюминиевые трубочки с внутренним диаметром 4 мм и длиной 19 мм. Один задний винт вверните в резьбу М4 фигурной стойки, согнутой в виде буквы «П» из полоски стали шириной 10 мм и толщиной 1,5 мм. Нижнее отверстие этой стойки диаметром 4 мм — сквозное, нужно для закрепления стойки на основной плате коротким винтом М4.

Рычаг прижимного ролика (рис. 11) изготовьте из листовой стали толщиной 2 мм. Рычаг имеет три отверстия. В отверстие диаметром 10 мм установите ось рычага, в двух других с резьбой М4 закрепите штифт вспомогательной пластинки и упор пружины. Штифт с резьбой М4 с

нижней стороны рычага закрепите гайкой. Упор пружины изготовьте из болта М4 с конической головкой. Отверстие с резьбой М4, предназначенное для упора, с нижней стороны рычага зенкуйте под головку болта, который с верхней стороны рычага закрепите гайкой М4. На расстоянии 11 мм от верхнего конца упора резьбу сточите до 3 мм и на расстоянии 3 мм нарежьте резьбу М3. На нее наверните гайку, предохраняющую пружину от спадания. Пружину, работающую на сжатие, изготовьте из стальной проволоки диаметром 0,8 мм. Ее концы вставьте в наконечники, выпиленные из бронзы в виде кубиков с ребром 8 мм. Каждый наконечник имеет два отверстия: одно глухое, диаметром 1 мм на глубину 7 мм — в него вставьте конец пружины; другое сквозное, диаметром 3 мм или 4 мм (соответственно диаметру упора).

Пружина обеспечивает рычагу прижимного ролика два следующих положения: ролик прижат к тонвалу с достаточным усилием для протягивания ленты; рычаг отодвинут от тонвала и фиксирован. Эту деталь можно изготовить из проволоки готовой спиральной пружины, предварительно развев ее. Для этого зажмите в тисках зажим, наденьте на него раскручиваемую пружину и, захватив ее конец плоскогубцами, потяните. Работайте осторожно. Свободный

конец пружины, срываясь с гвоздя, может ранить руку. Усилие новой пружины зависит от диаметра свиваемой спирали, количества витков и подбирается опытным путем при налаживании магнитофона.

На рычаге прижимного ролика установите ось ролика, выточенного из стали, и стойку фетрового прижима. Закрепите их на рычаге заклепками. Ось и прижимной ролик для обеспечения хорошего качества звука выточите на токарном станке с большой точностью. Основание ролика выточите из бронзы в виде шайбы диаметром 27 мм и толщиной 12 мм. На нее наденьте резиновое кольцо и гроточите его до диаметра 35 мм.

Резиновое кольцо должно быть достаточно плотным и эластичным. Его можно изготовить из новой резиновой ленты. В центральное отверстие ролика диаметром 5 мм вставьте его ось, в торце которой сделайте отверстие с резьбой М3 на глубину 7 мм для установки шайбы ограничителя и крепящего его болтика.

К верхнему краю стойки фетрового прижима прикрепите заклепкой пластинку-ограничитель, которая удерживает кусочек тонкой пластинчатой пружины из фосфористой бронзы. На ее концах прикреплены клеем БФ-2 фетровые прижимы размером 8 X 8 мм, которые прижимают во вре-

мя работы ленту к магнитофонным головкам. Осевые линии фетровых прижимов должны совпадать с линиями зазоров головок.

Пластинка-ограничитель позволяет создать необходимое усилие на пружине и отводит фетровые прижимы при положении «Стоп» от головок. Без этой пластинки фетровые прижимы не отрывались бы от головок.

Рычаг прижимного ролика в положение «Стоп» переводит вспомогательная пластинка, передвигаемая клавишей. Эта пластинка изготовляется из листовой стали толщиной 1 мм. Сначала вырежьте заготовку в виде трапеции с основаниями 37 и 43 мм и высотой 75 мм. На заготовке просверлите отверстие диаметром 4 мм для оси и пропилите овальное отверстие шириной 4 мм для штифта рычага промежуточного ролика. Затем пластинку наложите на штифт и установите на ось. Эта пластинка имеет два фиксированных положения, соответствующих положению рычага прижимного ролика.

Сначала рычаг установите в положение «Стоп» и через отверстие диаметром 5 мм малой платы просверлите отверстие во вспомогательной пластинке. Затем, переместив рычаг в положение «рабочий ход», просверлите второй ряд отверстий. В соответствии с этими отверстиями пропи-

лите окна для прохода стержней клавиш и обработайте рабочие кромки вспомогательной пластинки, на которые будут действовать клинья клавиш.

В нашем магнитофоне осуществляется двухдорожечная запись и устанавливаются соответствующие головки. При рабочем ходе ленты используется верхняя дорожка. Поэтому зазоры головок находятся против верхней половины ленты. Лента движется на высоте 14 мм от поверхности малой платы. При установке магнитных головок другой конструкции и размеров следует расположить их так, чтобы зазоры находились против верхней половины ленты. Для этого подложите под них шайбы требуемой толщины. Расстояние между зазорами должно оставаться 32 мм.

Если размеры устанавливаемых головок не позволяют этого достигнуть, то следует внести изменения в конструкцию фетровых прижимов. Средняя линия каждого прижима должна находиться против зазоров.

При перемотке лента движется на расстоянии 1 мм от головок, что предохраняет головки от стирания. Устанавливая головки на место, сначала натяните ленту, а затем, определив место закрепления гетинаксовой платы, просверлите малую плату и закрепите головки.

Клавиши (рис. 12) изготовьте из стальных стержней диаметром 5 мм и длиной 110 мм. На верхних концах стержней нанесите резьбу М5, на которую навинтите кнопки, выточенные из текстолита в виде шайб на токарном станке. Толщина шайбы 10 мм. Внешний диаметр 15 мм. Выточите четыре такие кнопки. Одну кнопку для клавиши «Запись» сделайте с внешним диаметром 10 мм.

К направляющим стержням клавиш прикрепите клинья, вырезанные из листовой стали толщиной 2 мм. Три клавиши «Перемотка назад», «Перемотка вперед» и «Стоп» имеют одинарные клинья. Скосы этих клиньев, нажимая на вспомогательную пластинку, отводят рычаг, а вместе с ним прижимной ролик от тонвала. Действие клавиш перемотки на вилки и клавиши «Стоп» на защелку описаны при рассмотрении работы механизма управления перемоткой.

Клавиши «Запись» и «Воспроизведение» имеют двойные клинья. Верхний клин передвигает рычаг прижимного ролика к тонвалу, нижний — перемещает толкатель рычага приемного узла перемотки, освобождая подкассетник.

Клинья закрепите на стержнях клавиш двумя штифтами, которые пропускаете в отверстия стержня клавиши. В зенкованном отверстии штифт расклепайте, лишней металл спилите и поверхность отполируйте мелким напильником.

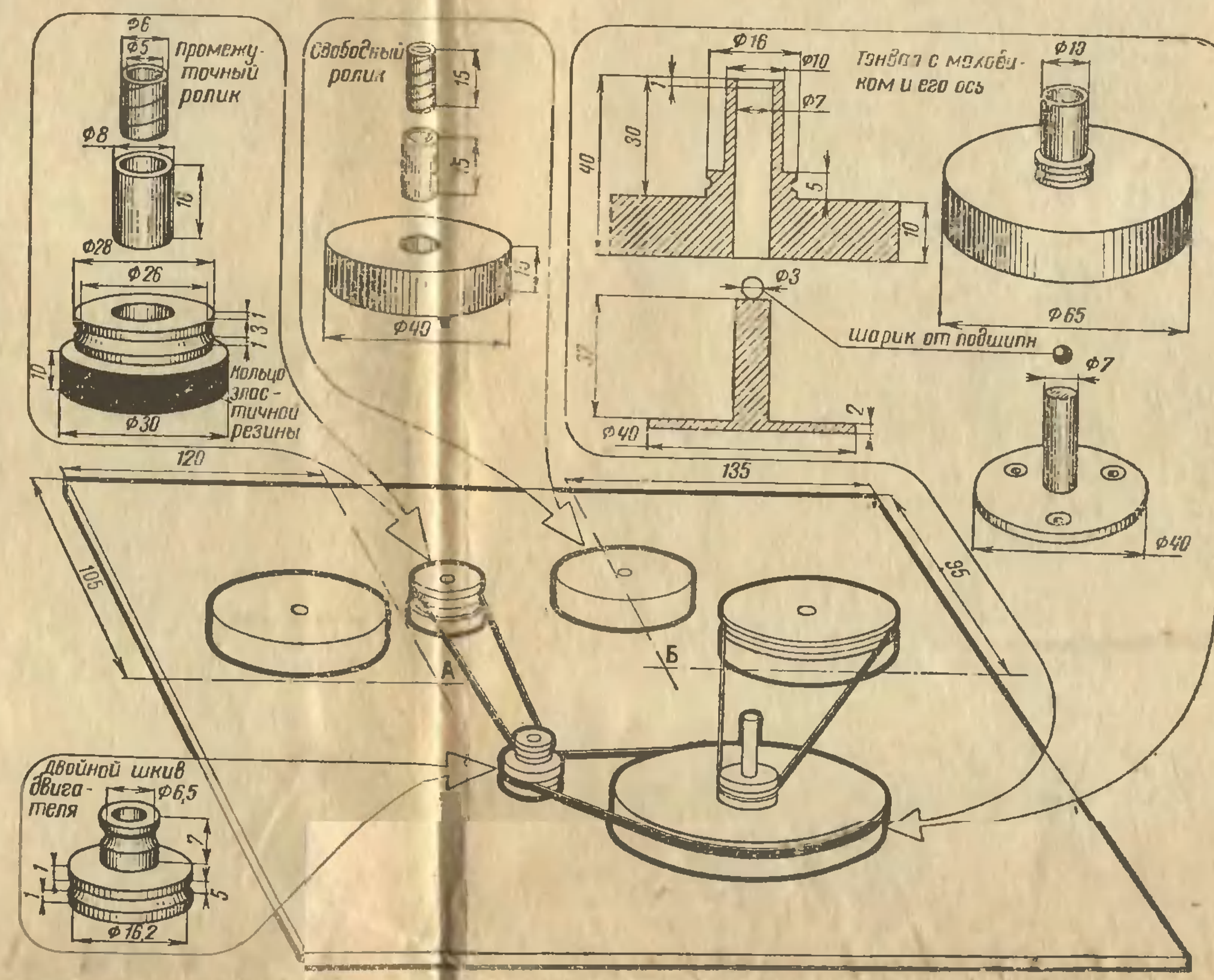


Рис. 6. Детали ведущего узла лентопротяжного механизма: А — центр оси рычага подающего узла; Б — центр оси рычага приемного узла

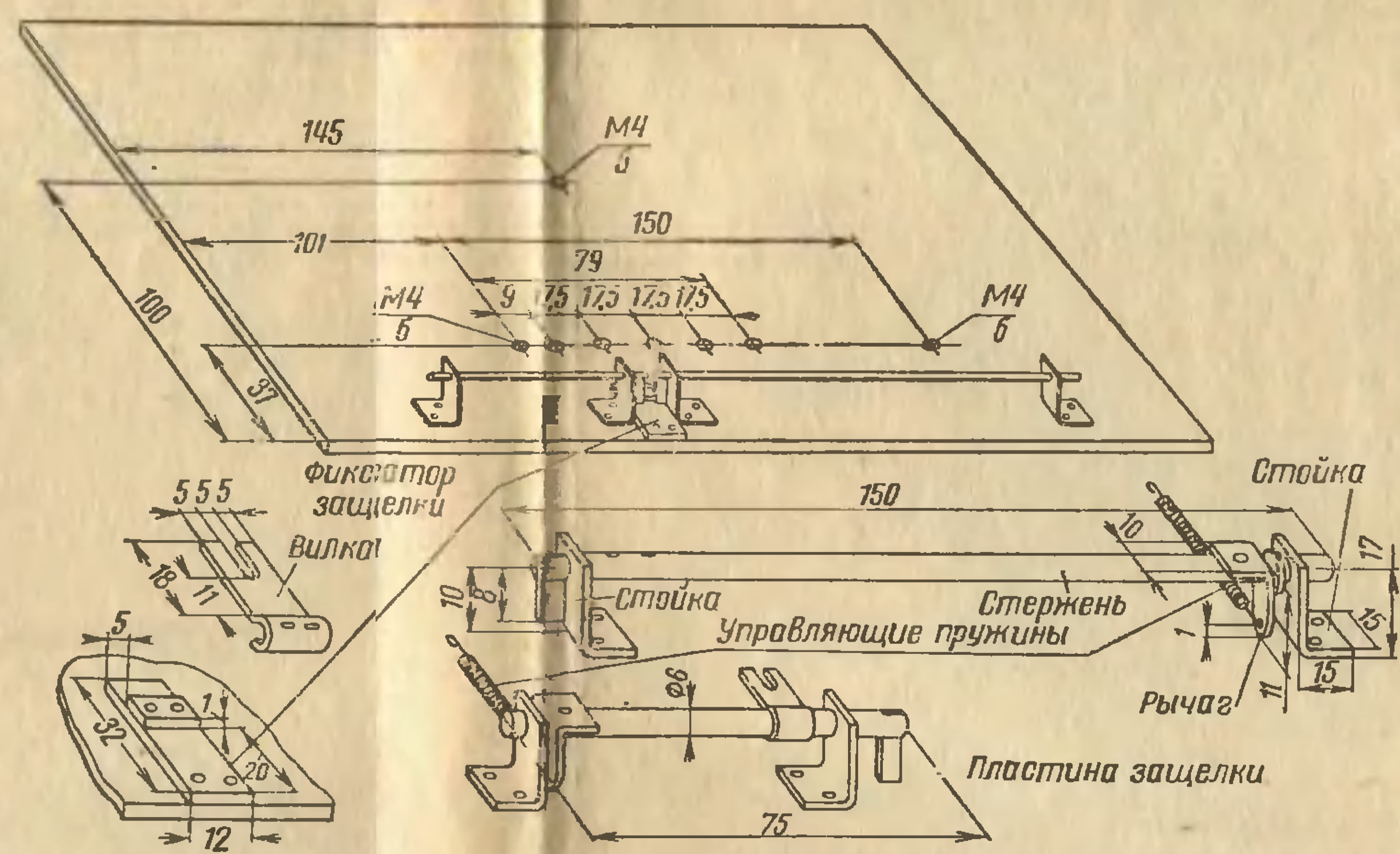


Рис. 9. Механизм управления системой перемотки

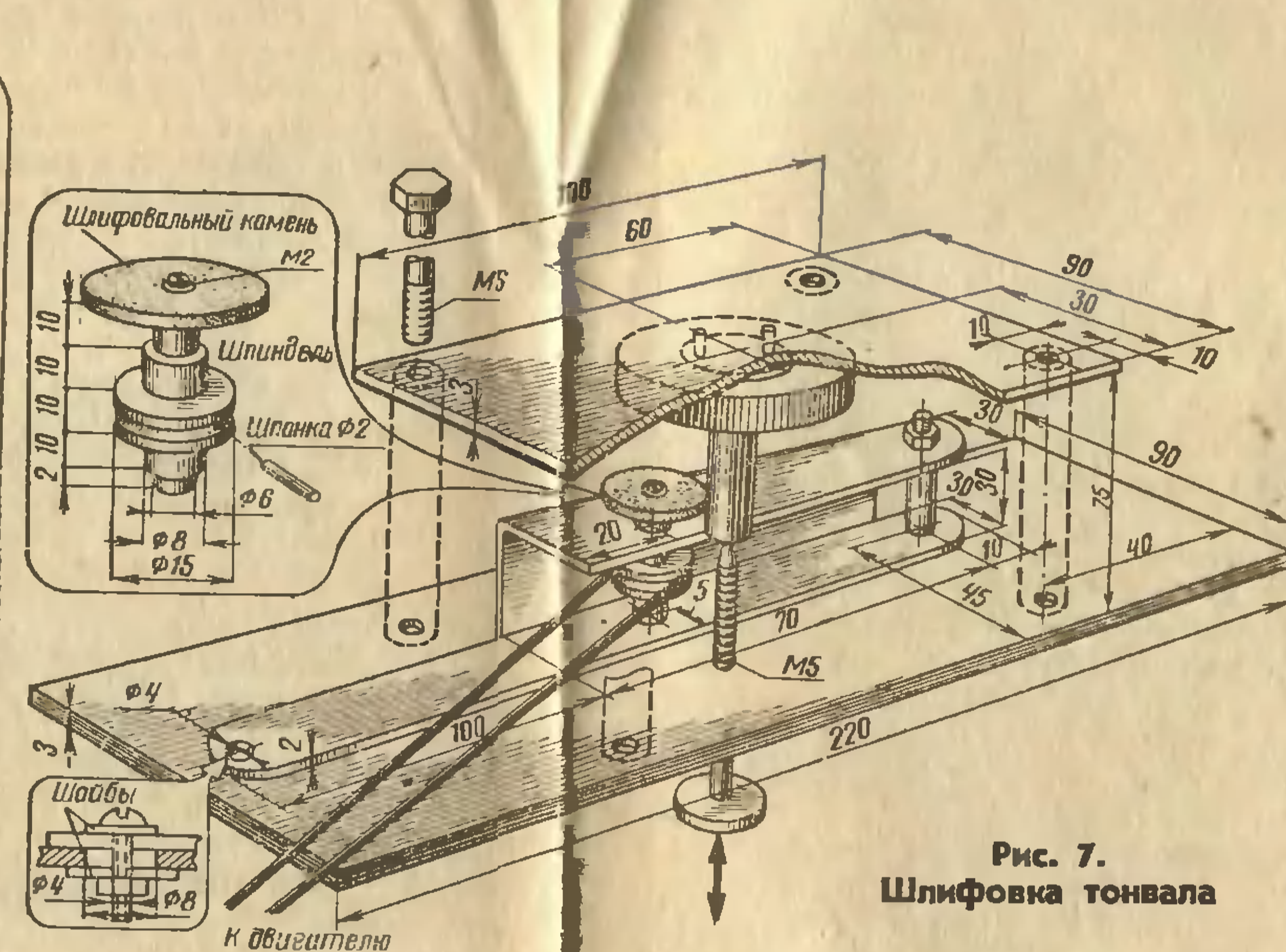


Рис. 7. Шлифовка тонвала

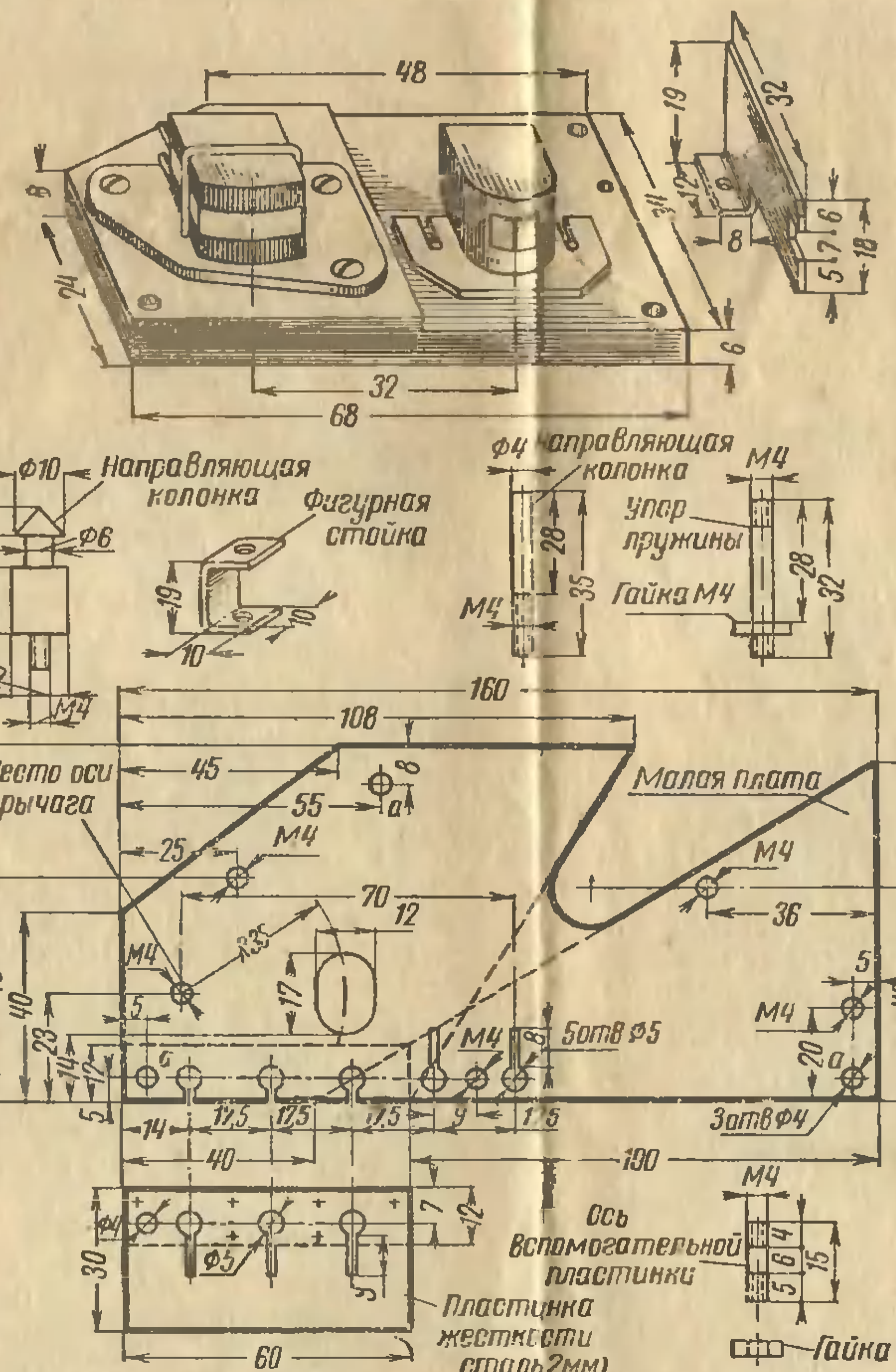


Рис. 10. Малая плата и блок магнитных головок

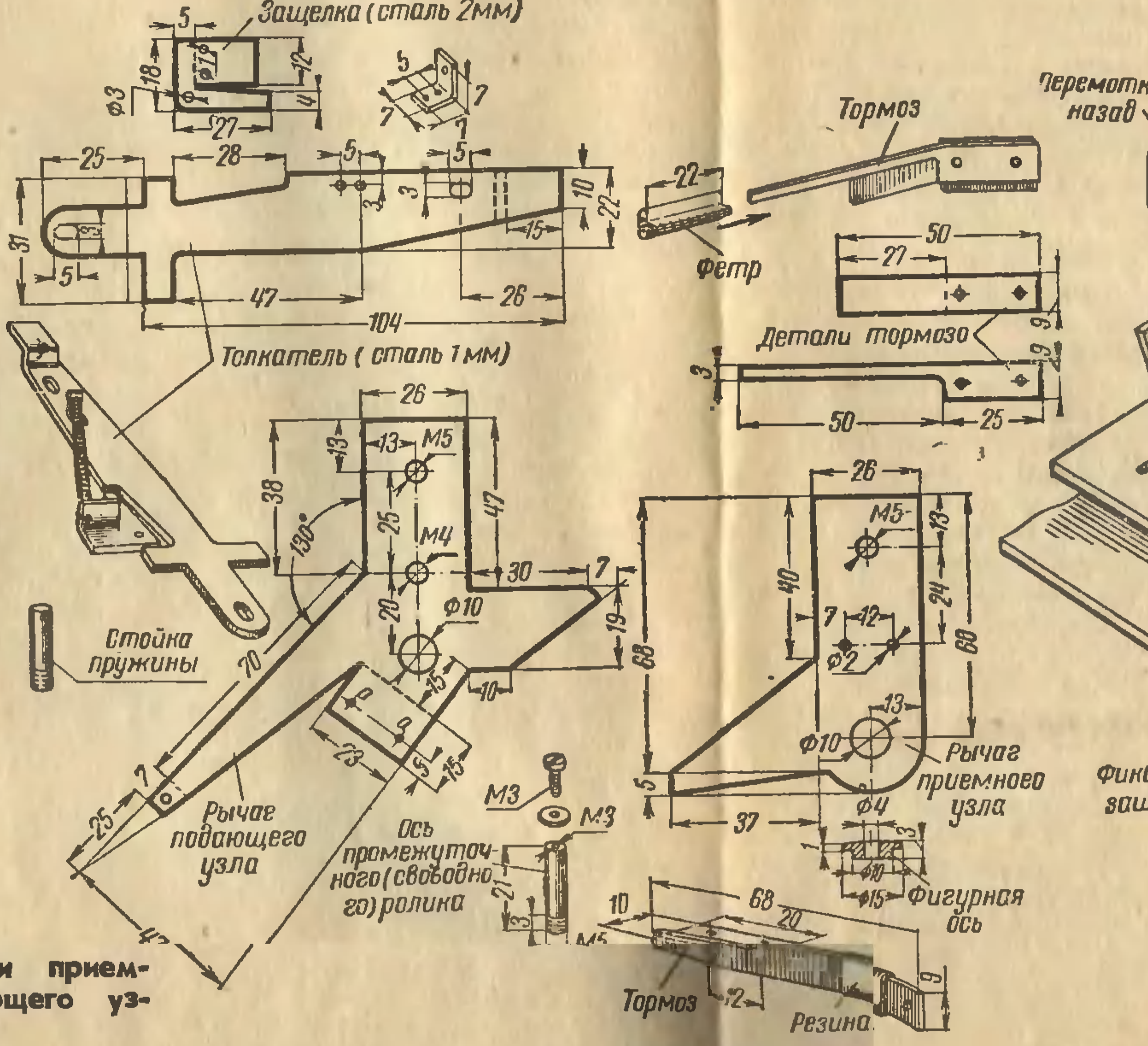


Рис. 8. Рычаги приемного и подающего узлов

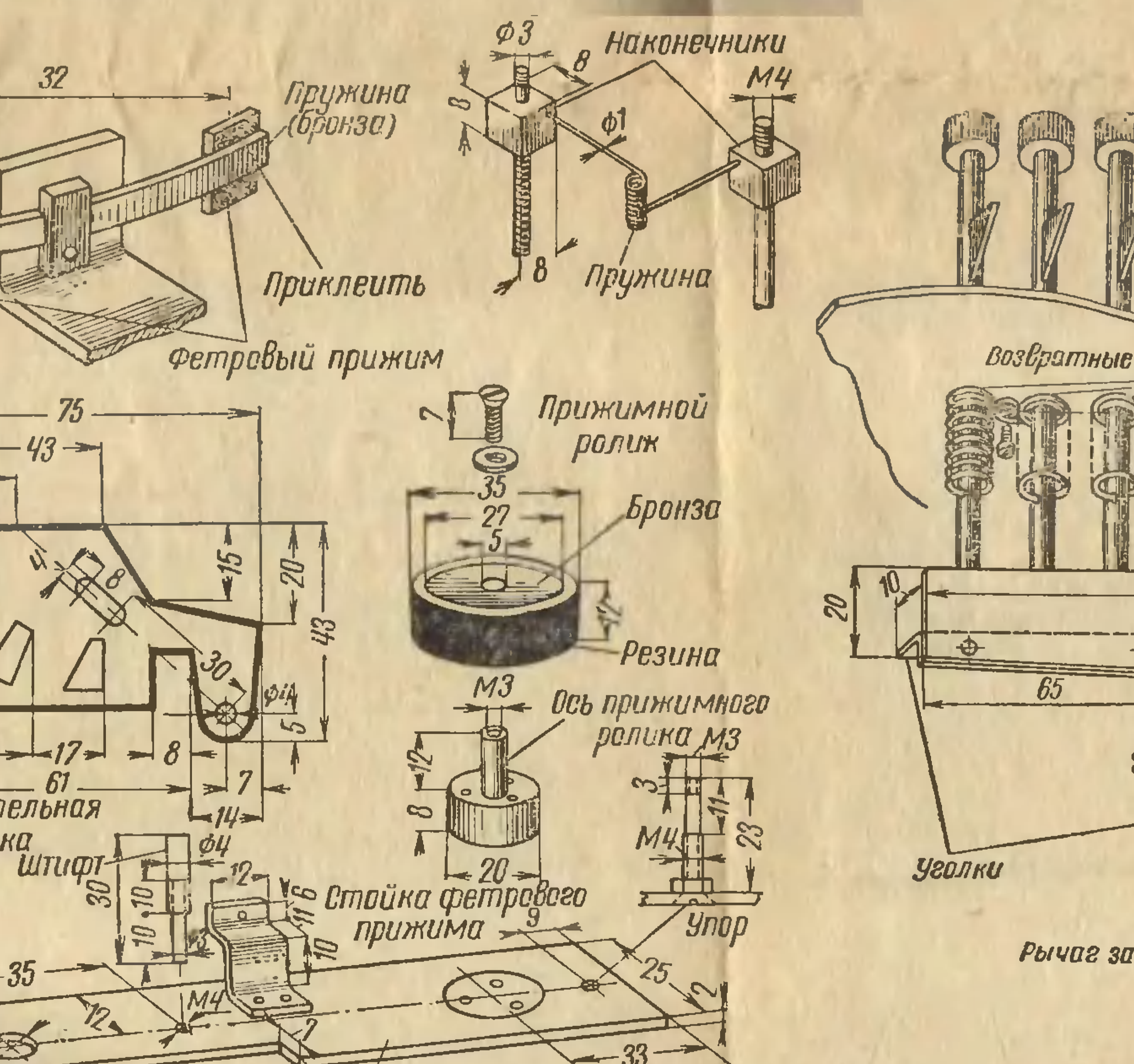


Рис. 11. Рычаг прижимного ролика

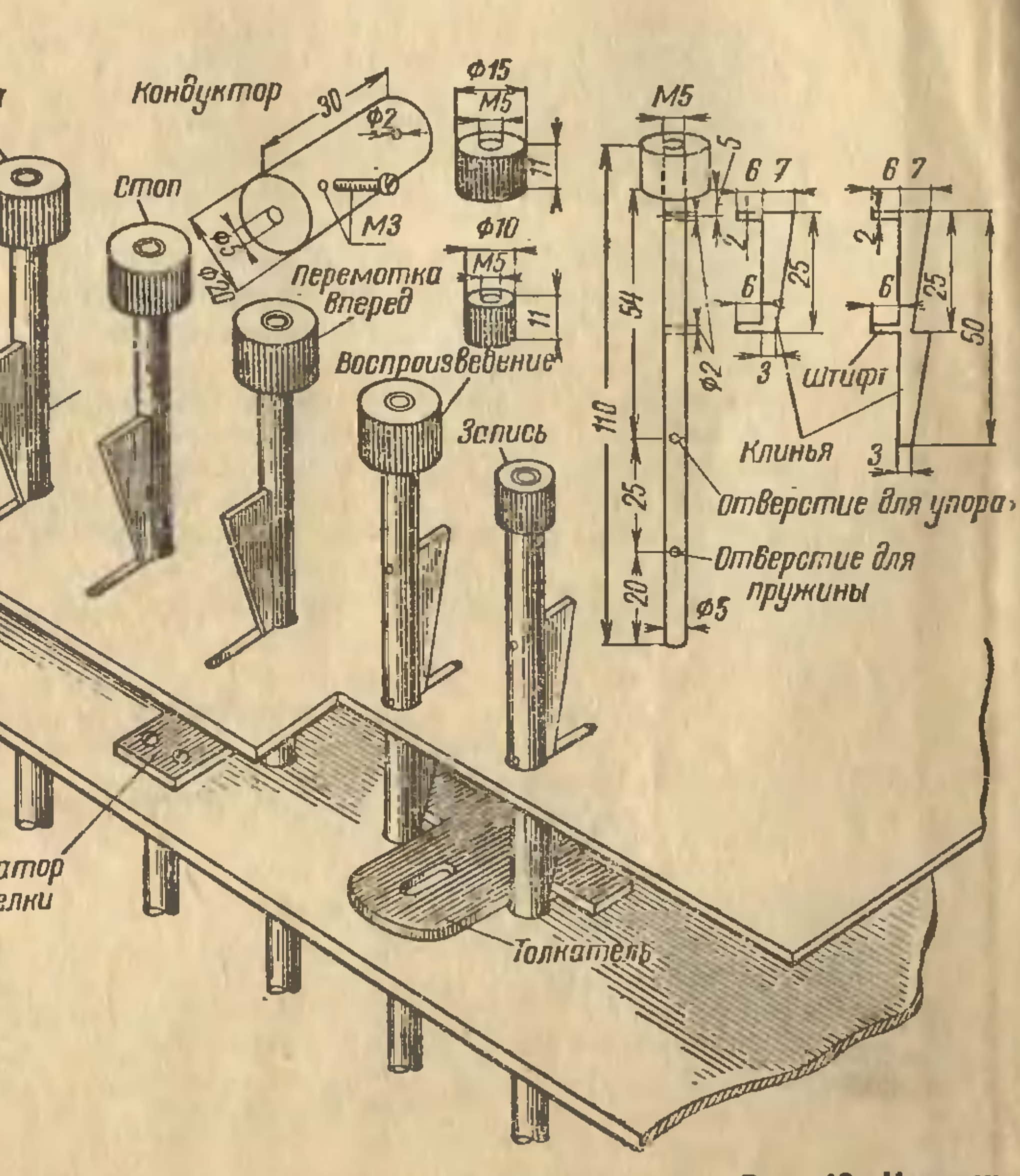


Рис. 12. Клавиши

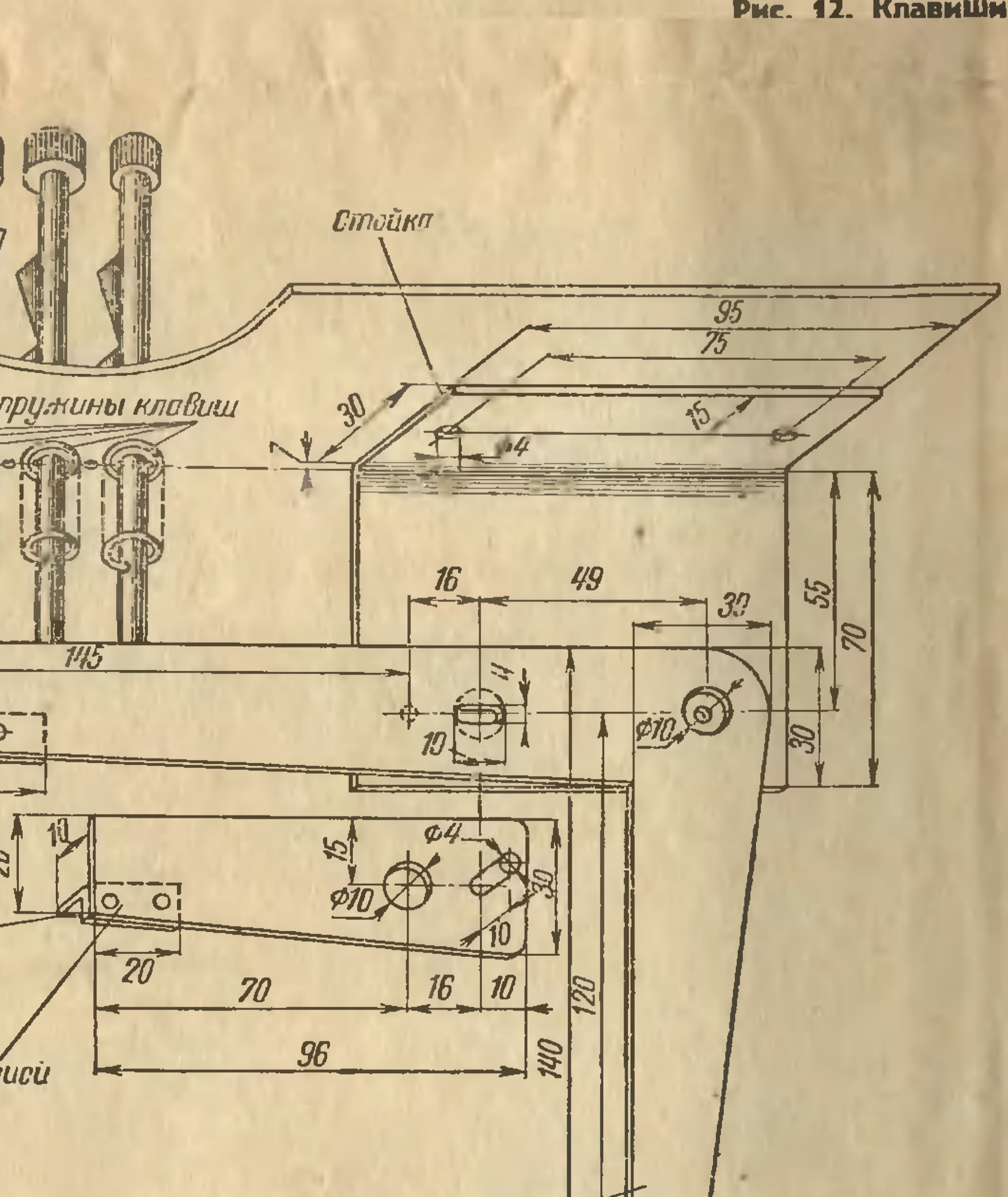


Рис. 13. Рычаги переключателя

Для точного сверления отверстий для штифтов изготовьте направляющий кондуктор. Возьмите толстый кусок бронзы (15 × 15 × 15 мм) и прасверлите в нем три отверстия. Одно, диаметром 5 мм, для установки прасверливаемого стержня. Другое, диаметром 2,5 мм, под прямым углом к первому. В этом отверстии нарежьте резьбу М3 и вверните в него винт М3, который будет удерживать во время сверления стержень. Третье, наиболее ответственное, сквозное отверстие диаметром 2 мм. Ось этого отверстия и ось устанавливаемого для обработки стержня должны пересекаться по центру стержня и составлять прямой угол.

Места сверления разметьте на стержне и расположите в кондукторе против отверстия 2 мм. Стержень в кондукторе фиксируется винтом М3. Оси прасверленных отверстий для установки штифтов клина должны быть параллельными.

Рабочие размеры клина отдельных клавиш при налаживании подгоняются, поэтому их следует делать с запасом 1—2 мм.

В исходное положение клавиши возвращаются спиральной пружиной с внешним диаметром 12 мм, расположенной на стержне под основной платой (рис. 13). Один конец этой пружины закрепите коротким винтом М3 с шайбой в отверстии стержня, другой — на нижней поверхности платы. На стержне клавиши установите также упор, удерживающий клавишу в нормальном положении. Для упора и закрепления конца пружины прасверлите отверстия диаметром 2 мм. Упор изготовьте из отрезка желоспицы длиной 7 мм. После изготовления, подгонки и наладки работы механизма и клавиши середину упора немного расплющите ударом молотка и вгоните упор в подготовленное отверстие.

Нижние концы стержней клавиш при нажатии на них толкают под платой один из двух рычагов. Клавиша «Запись» взаимодействует с рычагом, переключающим усилитель магнитофона в режим записи. Клавиши «Воспроизведение», «Перематка вперед», «Стоп» и «Перематка назад» действуют на рычаг, переключающий усилитель в режим воспроизведения.

Рычаги управления режимом работы усилителя установите вместе с ведущей пластинкой на вертикальной стойке размерами 100 × 95 мм. Край стойки опогните под прямым углом и в нем прасверлите два отверстия для винтов М4, прикрепляющих стойку к плате. В плате для винтов сделайте в соответствующих местах два отверстия с резьбой М4.

Рычаги выпилите из листовой стали толщиной 2 мм.

Рычаг воспроизведения имеет три отверстия: диаметром 10 мм — для установки фигурной оси (как у рычагов механизма перемотки, см. рис. 6), диаметром 3 мм — для штифта подвижной пластинки переключателя, овальное, шириной 4 мм и длиной 10 мм — для штифта рычага записи. На рисунке 13 через отверстие диаметром 10 мм видно отверстие с резьбой М4 в стойке механизма для установки фигурной оси. Рядом с овальным отверстием пунктиром показано место установки оси рычага записи. К длинной стороне рычага воспроизведения прикрепите двумя заклепками уголок длиной 65 мм с полочками 10 мм. В этот уголок при работе упираются концы четырех клавиш. Уголок установите рабочей поверхностью по осевой линии для фигурной оси.

Рычаг записи имеет одно отверстие для фигурной оси диаметром 10 мм. На этом рычаге установите штифт, диаметром 4 мм и длиной 10 мм, и уголок, в который упирается конец клавиши «Запись». Уголок, отверстие для оси и штифт расположены на осевой линии.

На стойке механизма фигурные оси и отверстия для прохода штифта рычага записи расположены на прямой линии, параллельной основанию стойки. Эта линия находится на расстоянии 55 мм от основания. При установке механизма на плате осевые линии его рычагов совмещаются с осевой линией основания стойки. При этом рабочие поверхности уголков, взаимодействующих с концами клавиш, будут находиться под ними на расстоянии 55 мм от платы. Стойка механизма управления относительно стержней клавиш смещена на 7 мм к переднему краю платы.

При нажатии клавиши «Запись» ее конец давит на рычаг записи и выводит механизм из нейтрального положения, переводя рабочий конец (а вместе с ним и подвижную пластинку переключателя) влево, одновременно пододвигая рычаг воспроизведения под концы других четырех клавиш. При нажатии на одну из них, механизм перейдет в положение, соответствующее режиму воспроизведения, а рычаг записи передвинется к клавише «Запись».

(Усилитель и налаживание работы магнитофона будут описаны во II выпуске)



# ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК



Главный редактор  
 В. С. Мухоморов  
 Редактор В. Давыдов  
 Технический редактор Г. Кудачкин  
 Технический редактор Н. Кудачкина  
 Машинистка В. Мухоморова  
 Служба корректуры и набора  
 Издательство «Машинное строительство»  
 Москва, ул. Мясницкая, 11, стр. 1  
 Тел. 2-11-11, 2-11-12, 2-11-13  
 М. 1938  
 В. Мухоморов, автор статьи «Машинное строительство»  
 Редакция: ул. Мясницкая, 11, стр. 1  
 М. 1938  
 М. 1938