

ТРЕХМОТОРНЫЙ ЛЕНТОПРЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

А. Козырев, М. Фабрик

Описываемый лентопротяжный механизм (рис. 1) обладает высокими качественными показателями. По сравнению с другими конструкциями он имеет сравнительно небольшое число деталей, требующих токарной и слесарной обработки, и обеспечивает высокостабильное надежное протягивание ферромагнитной ленты со скоростью 385 мм/сек и 770 мм/сек. Переход с одной скорости на другую осуществляется посредством специальной насадки на тон-ось электродвигателя (без замены прижимного ролика).

Кассеты лентопротяжного устройства вмещают до 700 м стандартной ферромагнитной ленты, что позволяет производить непрерывную запись в течение 30 минут при скорости движения ленты 385 мм/сек и 15 минут при скорости 770 мм/сек. Применяя двухдорожечную запись, время записи (воспроизведения) можно увеличить вдвое. В лентопротяжном механизме предусмотрена ускоренная перематка ленты в прямом и обратном направлениях. Время перематки составляет 1,5 минуты. Вместо обычных ленточных тормозов применено электрическое торможение, позволяющее остановить ленту в любой момент как во время работы, так и при ускоренной перематке. Для остановки ленты в статоры всех трех электродвигателей подается постоянный ток от селенового выпрямителя.

Управление лентопротяжным механизмом осуществляется одним переключателем. Питаться механизм можно от сети переменного тока напряжением 110, 127 и 220 в.

КОНСТРУКЦИЯ

На основной панели лентопротяжного механизма (рис. 2) крепятся три асинхронных электродвигателя А, Б и В, инерционный ролик, три магнитные головки, прижимной ролик, направляющие колонки и переключатель рода работы П. На осях электродвигателей Б и В укреплены два подтарельника с дисками для ленты.

Электродвигатель А — ведущий. Он служит для протягивания ленты при записи и воспроизведении, электродвигатель Б — для подмотки ленты и электродвигатель В предназначен для ускоренной обратной перематки ленты.

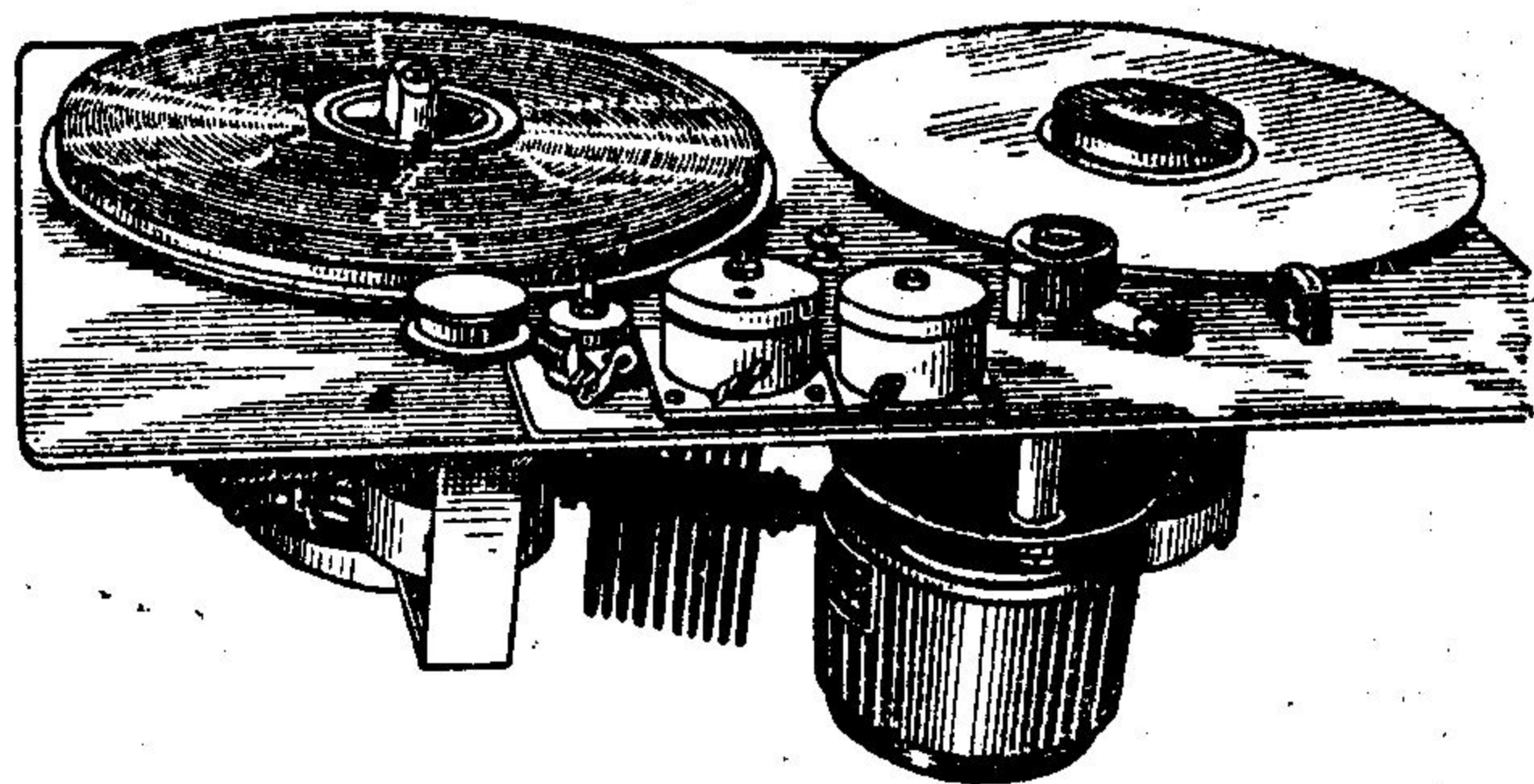


Рис. 1. Общий вид лентопротяжного механизма

Рулон ферромагнитной ленты, предназначенный для записи, укладывается на левой кассете. Во время записи или воспроизведения лента протягивается электродвигателем А. Она с левой кассеты проходит через направляющую колонку I, инерционный ролик, мимо головок стирания, записи и воспроизведения, направляющую колонку III, тон-ось, прижимной ролик

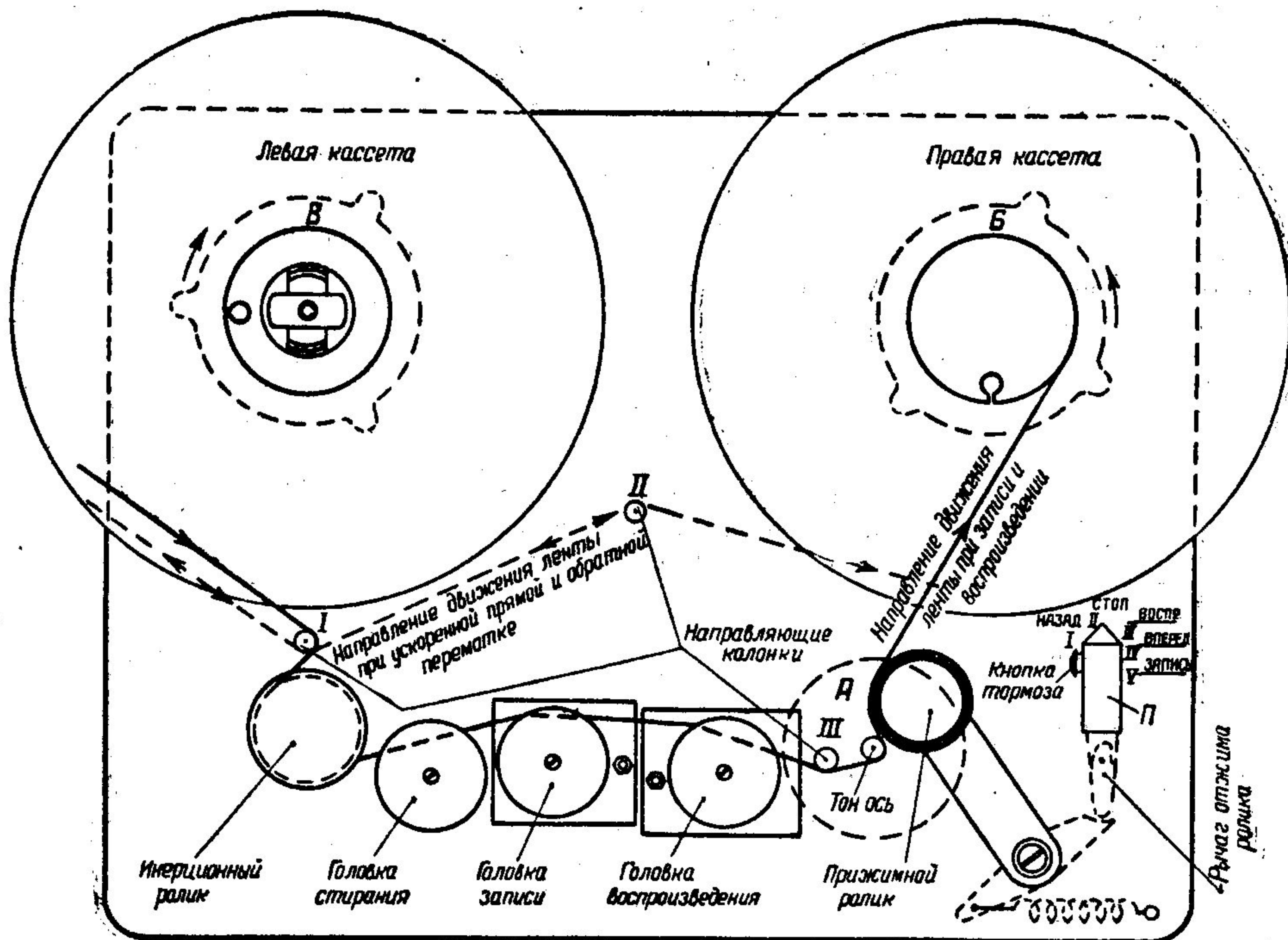


Рис. 2. Вид на лентопротяжный механизм сверху

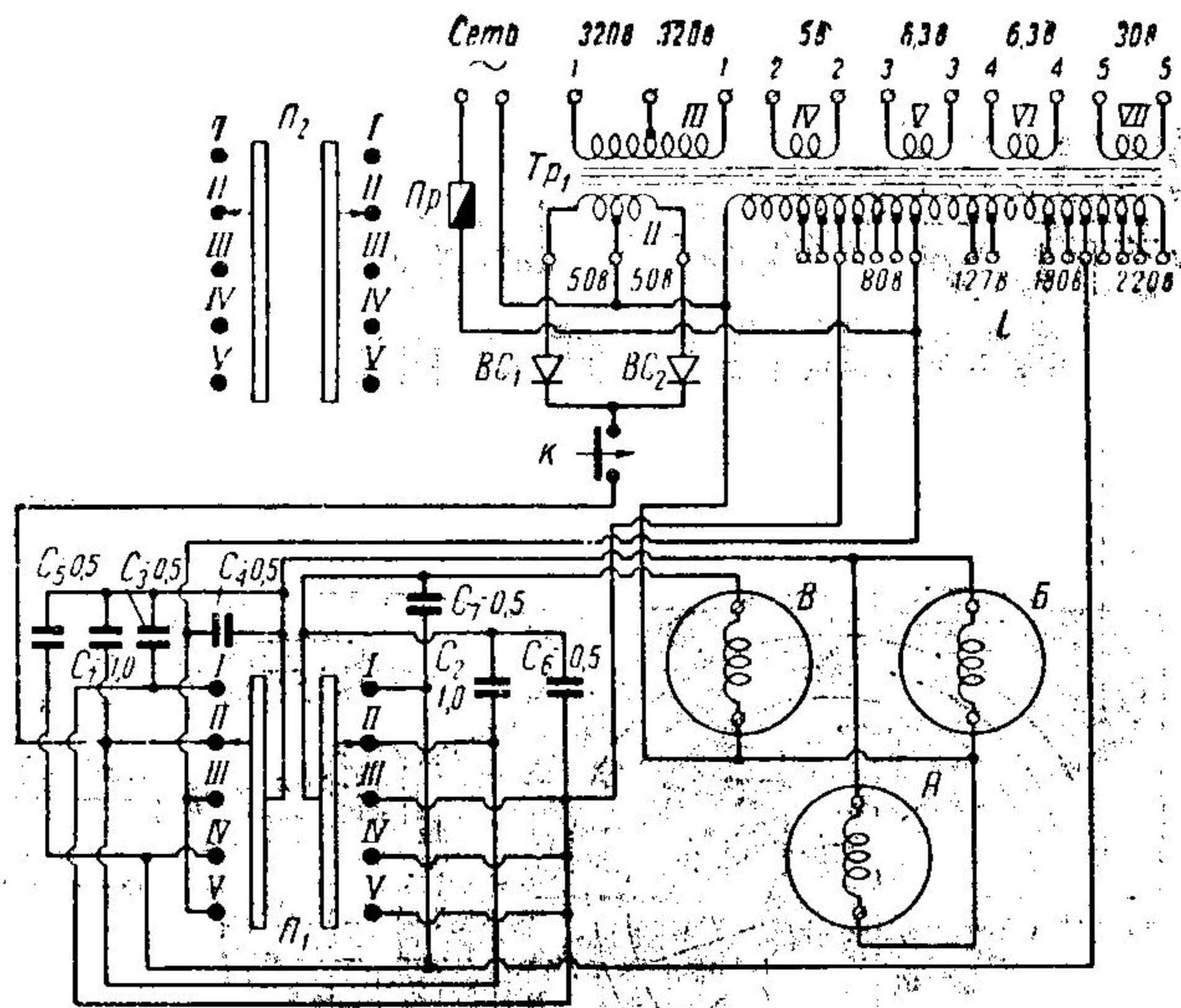


Рис. 3. Электрическая схема лентопротяжного механизма. Положения переключателей P_1 и P_2 : I — «Обратная перемотка» — назад, II — «Стоп», III — «Воспроизведение», IV — «Прямая перемотка» — вперед, V — «Запись». Селеновые выпрямители BC_1 и BC_2 состоят каждый из пяти шайб диаметром 100 мм

и подматывается электродвигателем В. При обратной перемотке лента с правой кассеты через направляющую колонку II и I поступает на левую кассету.

Для того чтобы лента протягивалась равномерно, рулон не разваливался и намотка была плотной, лента при движении должна быть слегка натянутой. Такое натягивание осуществляется посредством электродвигателя В, с кассеты которого сматывается лента. Для этого на него подается напряжение 80 в.

Во время ускоренной перемотки ленты вперед электродвигатель В наматывает ленту, а электродвигатель В слегка натягивает ее. На электродвигатель В подается повышенное напряжение порядка 150—160 в. Это необходимо потому, что при нормальном напряжении усилие на валу оказывается недостаточным для перемотки последней части ленты, когда диаметр наматываемого рулона оказывается большим. При обратной перемотке ленты на электродвигатель В подается такое же повышенное напряжение. Ускоренная и обратная перемотки рулона ленты занимают около 1,5 минуты; поэтому повышенное напряжение не опасно для электродвигателей.

Прижимной ролик во всех положениях переключателя рода работы П (кроме положения «Стоп») при помо-

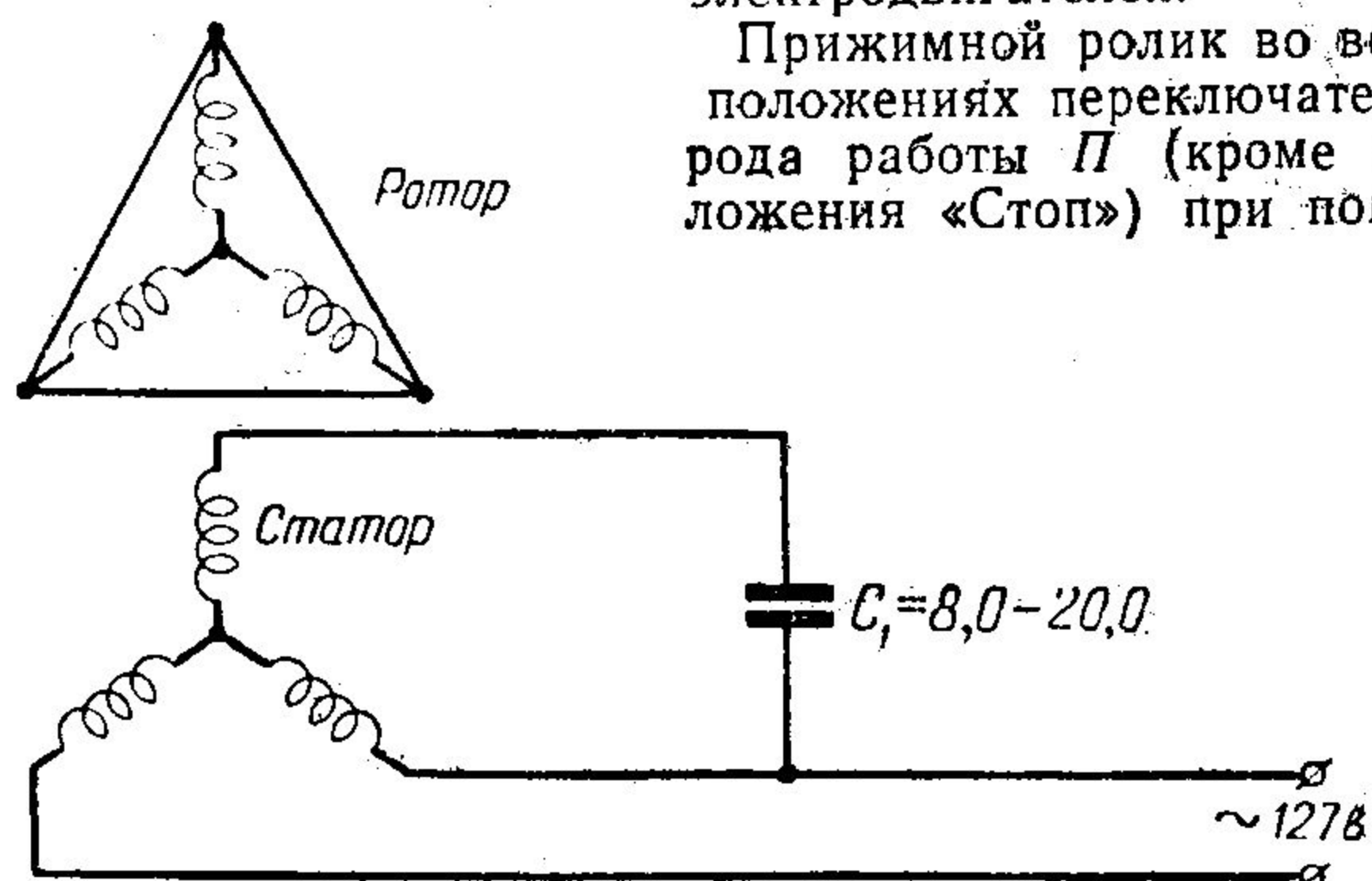


Рис. 4. Схема включения селсына в качестве электродвигателя

щи пружины прижимается к оси электродвигателя А. В положении «Стоп» прижимной ролик специальным рычагом отжимается от оси.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Питание лентопротяжного механизма осуществляется от первичной обмотки силового трансформатора Tr_1 усилительного устройства (рис. 3), имеющей отводы в интервале от 60 до 220 в (через 10 в). На этом же трансформаторе размещена обмотка II, напряжение которой выпрямляется с помощью селеновых столбиков BC_1 и BC_2 и используется для торможения электродвигателей.

Управление лентопротяжным механизмом производится обычным переключателем, состоящим из двух плат с двумя секциями на пять положений каждая. Одна плата — P_1 — служит для переключения электродвигателей, вторая — P_2 — для коммутации усилительного устройства магнитофона. Торможение электродвигателей осуществляется тогда, когда переключатель П находится в положении «Стоп» (II) и нажата кнопка К. При этом на все три электродвигателя

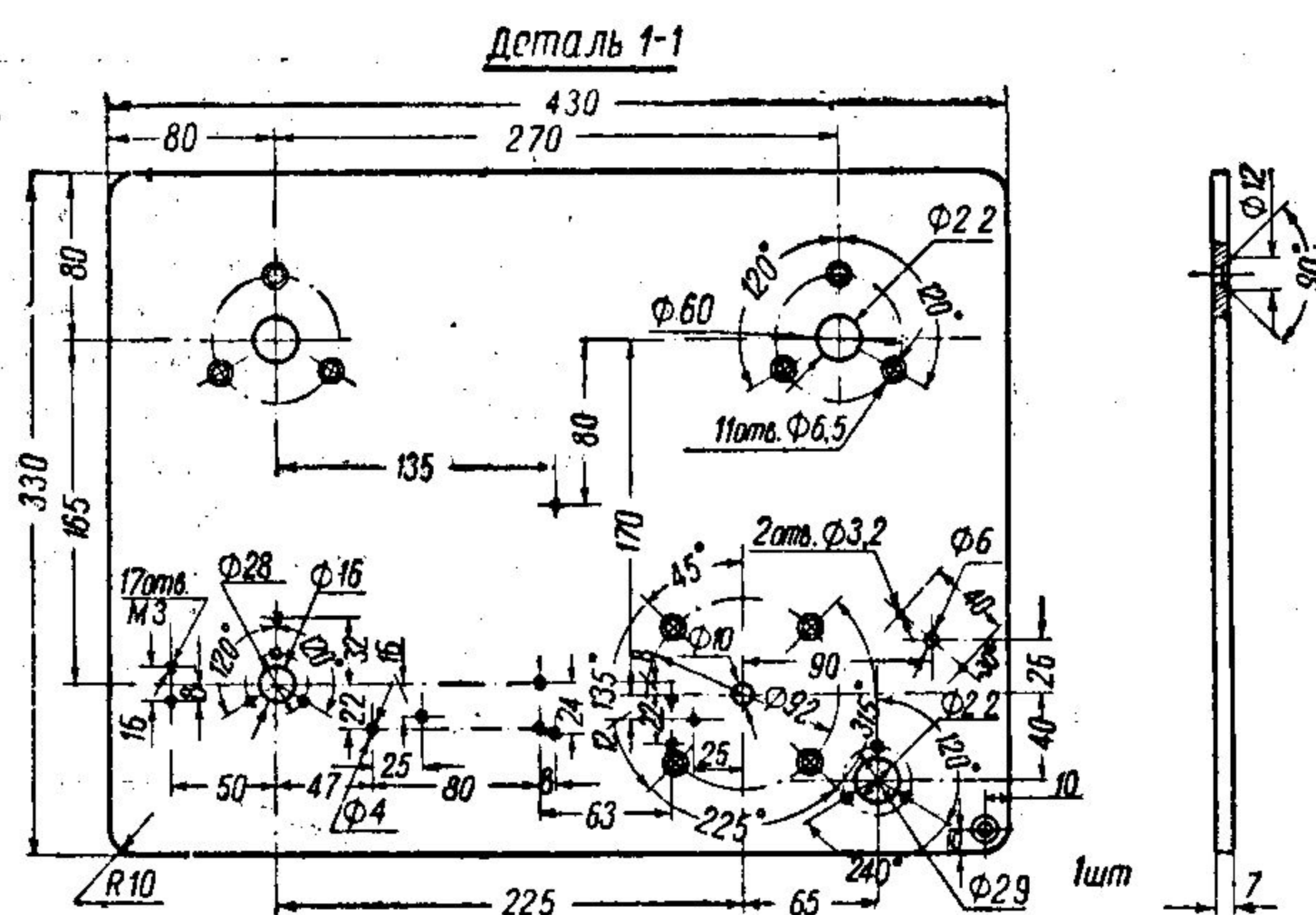


Рис. 5. Разметка основной панели. Материал — дюралюминий, силумин, гетинакс, сталь

подается постоянное напряжение от селенового выпрямителя. Ток торможения равен 5 а. Чтобы не повредить обмотки электродвигателей, постоянное напряжение следует подавать всего на 1—2 сек. Для упрощения управления магнитофоном кнопка вмонтирована в ручку переключателя П.

В положении «Стоп» переключателя П прижимной ролик отжимается от тон-оси рычагом, укрепленным на оси этого переключателя.

ДЕТАЛИ

В качестве ведущего используется асинхронный электродвигатель типа ДАМ, имеющий скорость вращения 1450 об/мин. Ось его одновременно является и тон-осью. Вместо него может быть также использован любой другой асинхронный электродвигатель мощностью не менее 50 вт (например, ДО-50¹).

Число оборотов электродвигателя не должно превышать 1500 об/мин. Электродвигатели с большим числом оборотов могут быть использованы только при условии, что скорость движения ленты будет равна 770 мм/сек.

¹ Переделка электродвигателя ДО-50 для целей звукозаписи описана в журнале «Радио» № 7 за 1954 г.

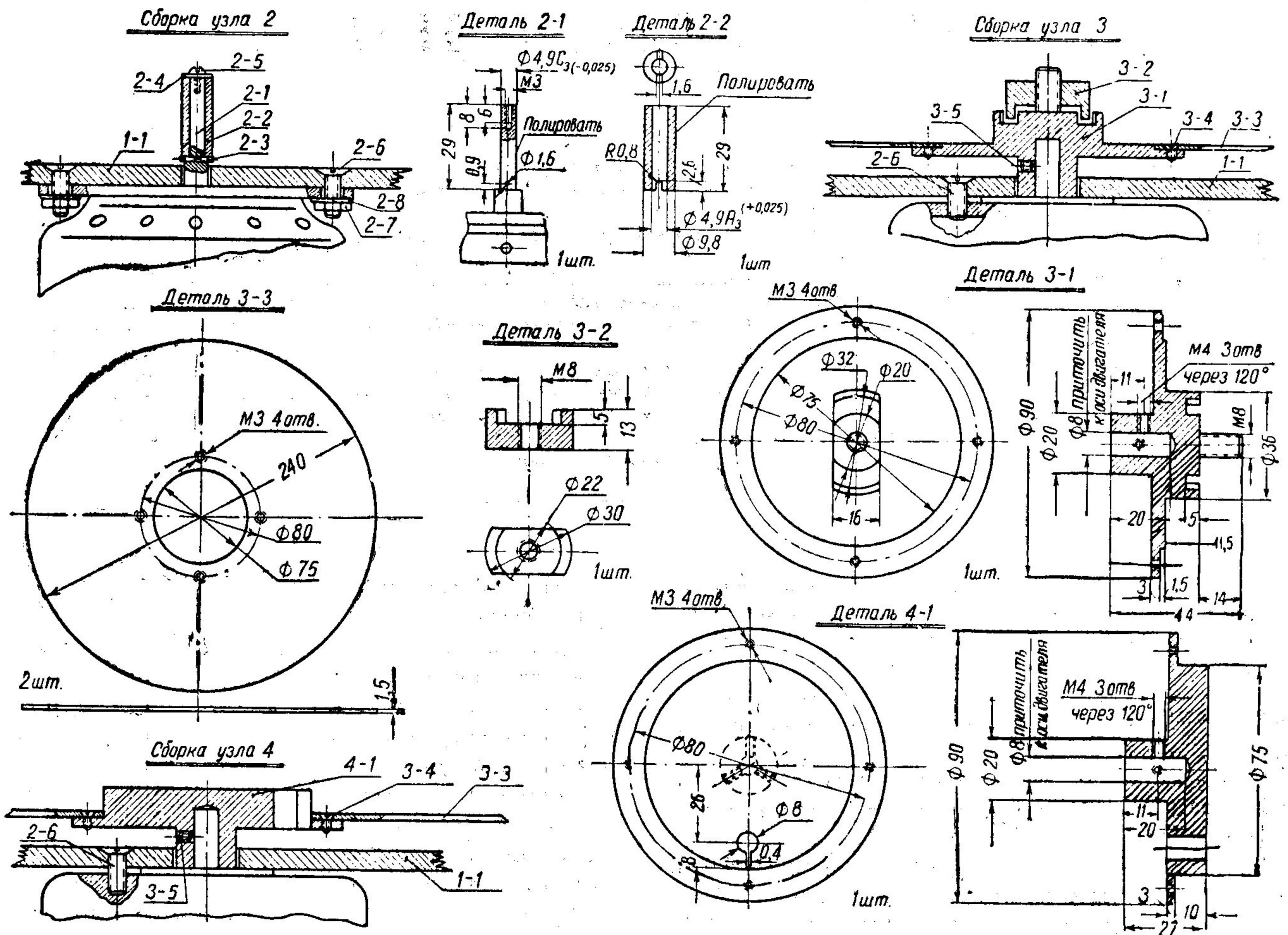


Рис. 6. Крепление электродвигателей и конструкция подтарельников. Детали узла 2: 2-1 — ось ведущего электродвигателя (материал — сталь 10); 2-2 — тон-насадка (сталь 10), 1 шт.; 2-3 — шпилька диаметром 1,6 мм, 1 шт.; 2-4 — шайба, 1 шт.; 2-5 — винт $M3 \times 5$, 1 шт.; 2-6 — винт $M6 \times 15$, 10 шт.; 2-7 — гайка $M6$, 4 шт.; 2-8 — шайба, 4 шт. Детали узла 3: 3-1 — подтарельник электродвигателя В (дюралюминий, сталь, латунь), 1 шт.; 3-2 — гайка (сталь, латунь), 1 шт.; 3-3 — диск (дюралюминий листовой толщиной 1,5 мм), 2 шт.; 3-4 — винт $M3 \times 5$, 8 шт.; 3-5 — стопорный винт $M4 \times 10$, 6 шт. Детали узла 4: 4-1 — подтарельник электродвигателя подмотки (дюралюминий, латунь, сталь)

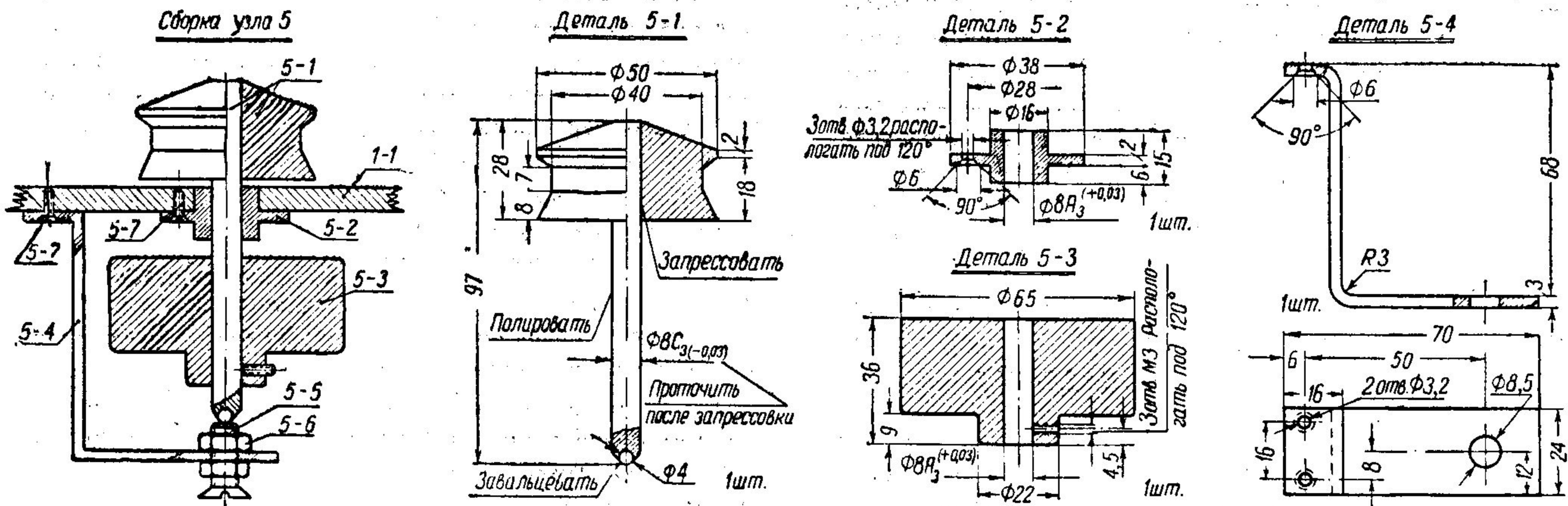
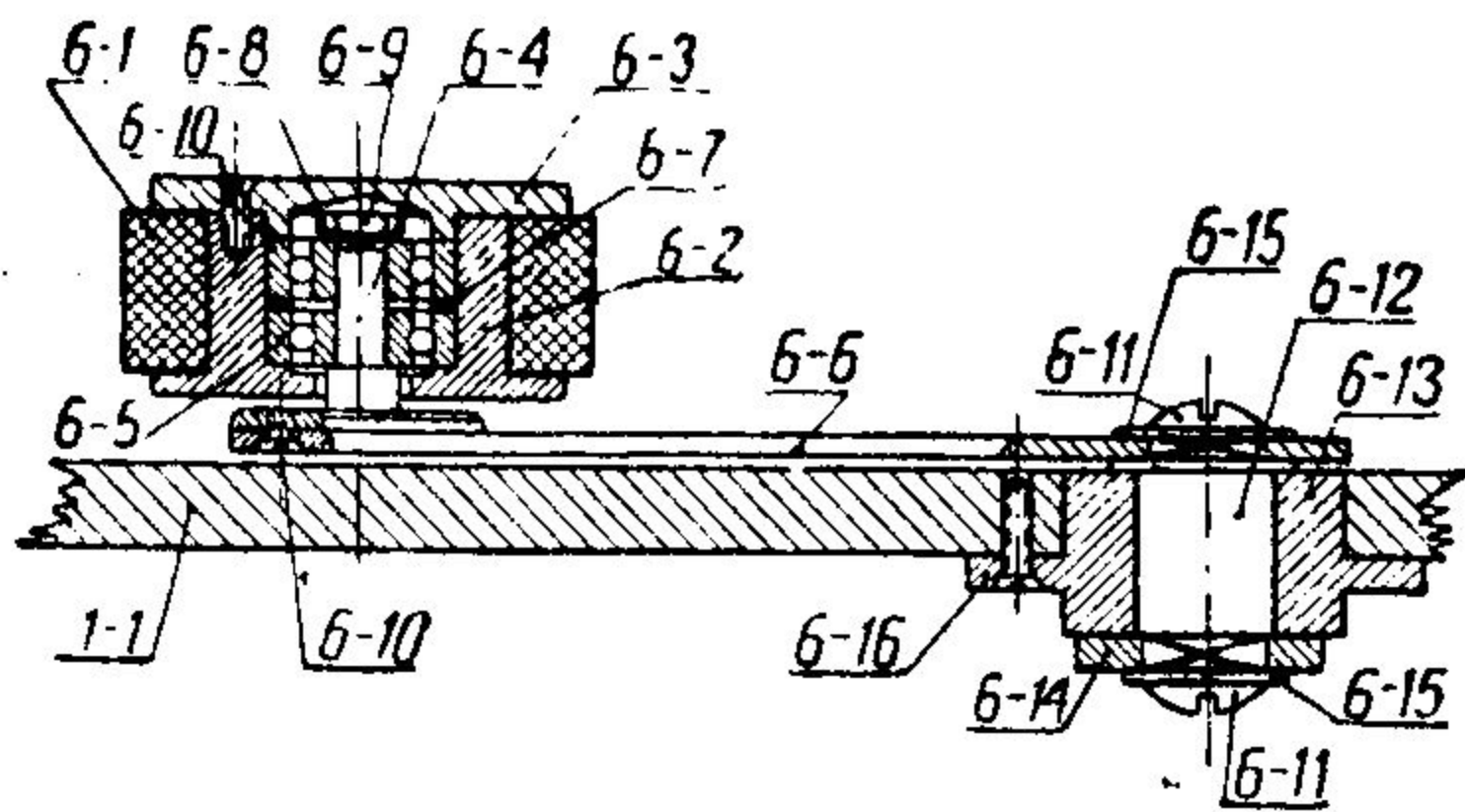
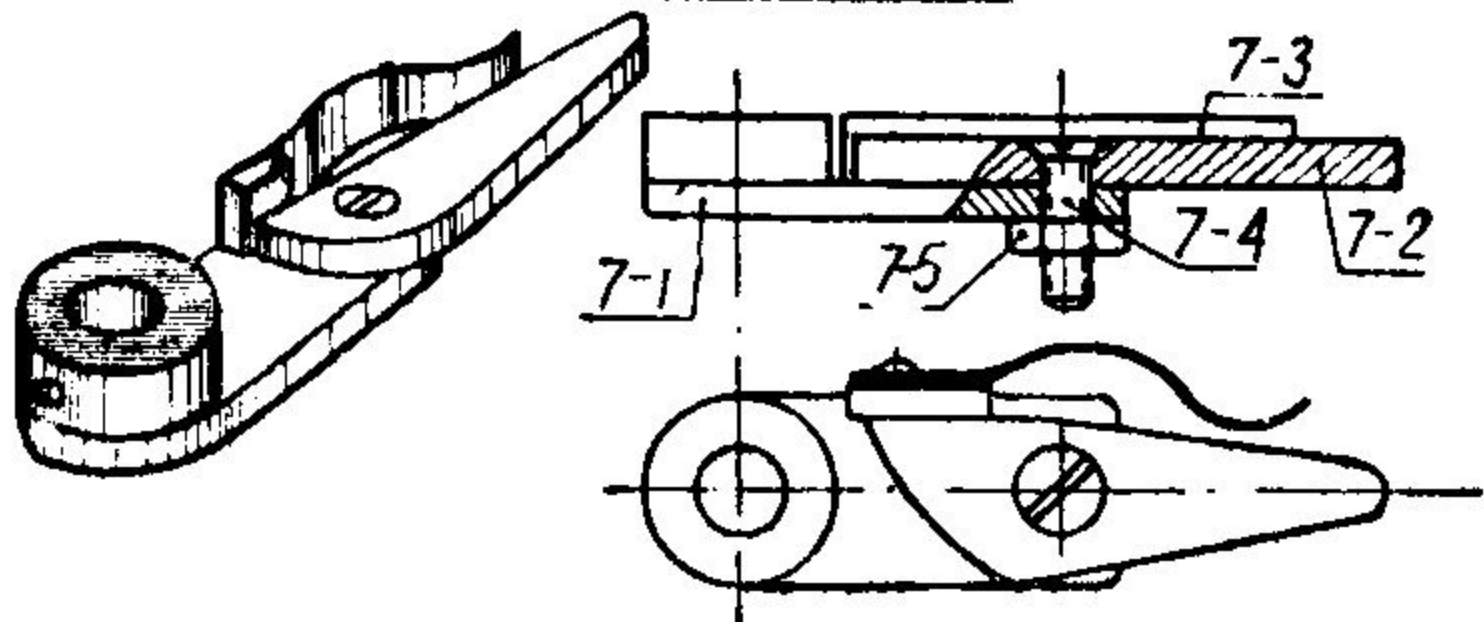


Рис. 7. Инерционный ролик (узел 5): 5-1 инерционный ролик с осью (материал — сталь 10, латунь ЛС-59), 1 шт.; 5-2 — подшипник (бронза, латунь), 1 шт.; 5-3 маховик (сталь 10), 1 шт.; 5-4 — скоба (сталь 10), 1 шт.; 5-5 — винт $M8 \times 20$, 1 шт.; 5-6 — гайка № 8, 2 шт.

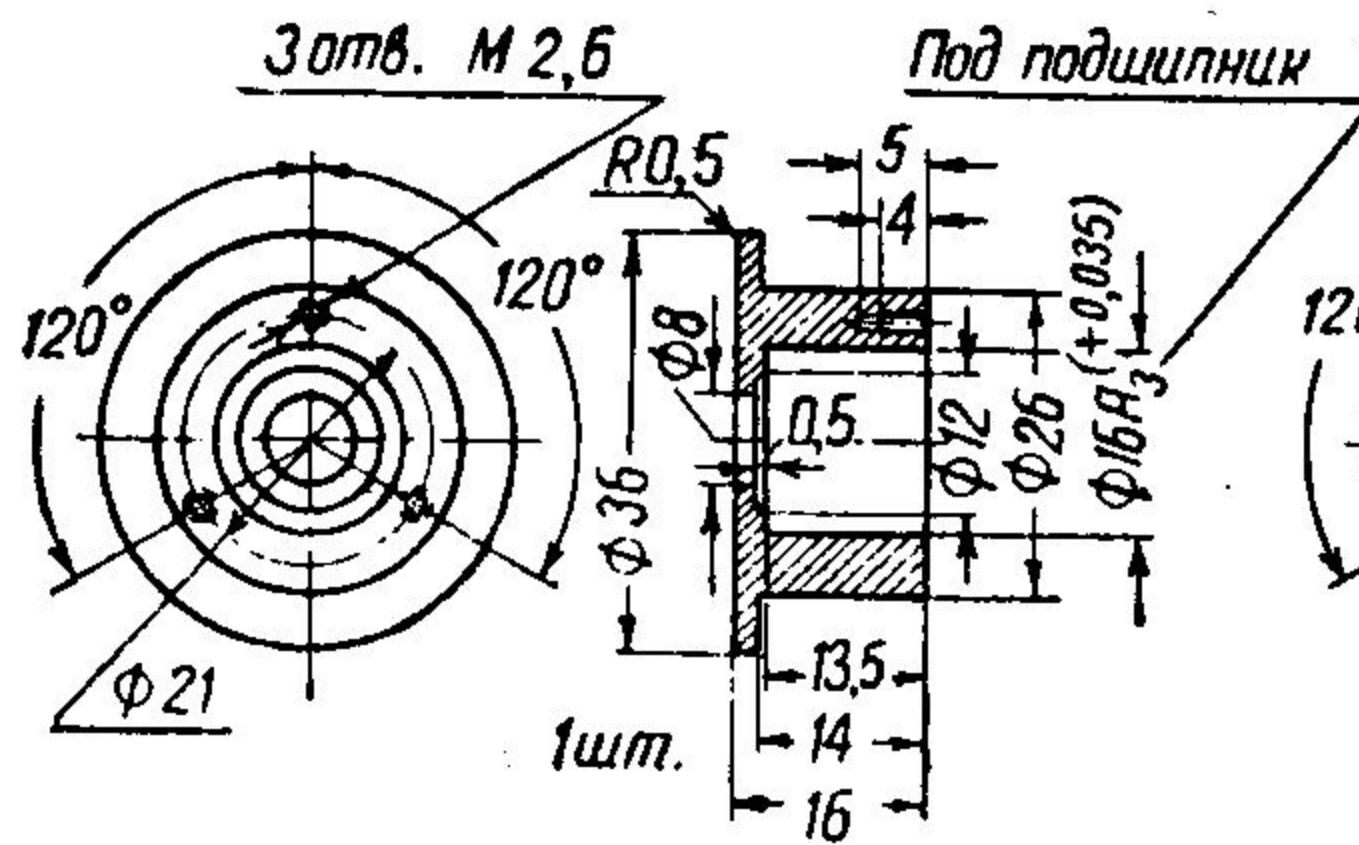
Сборка узла 6



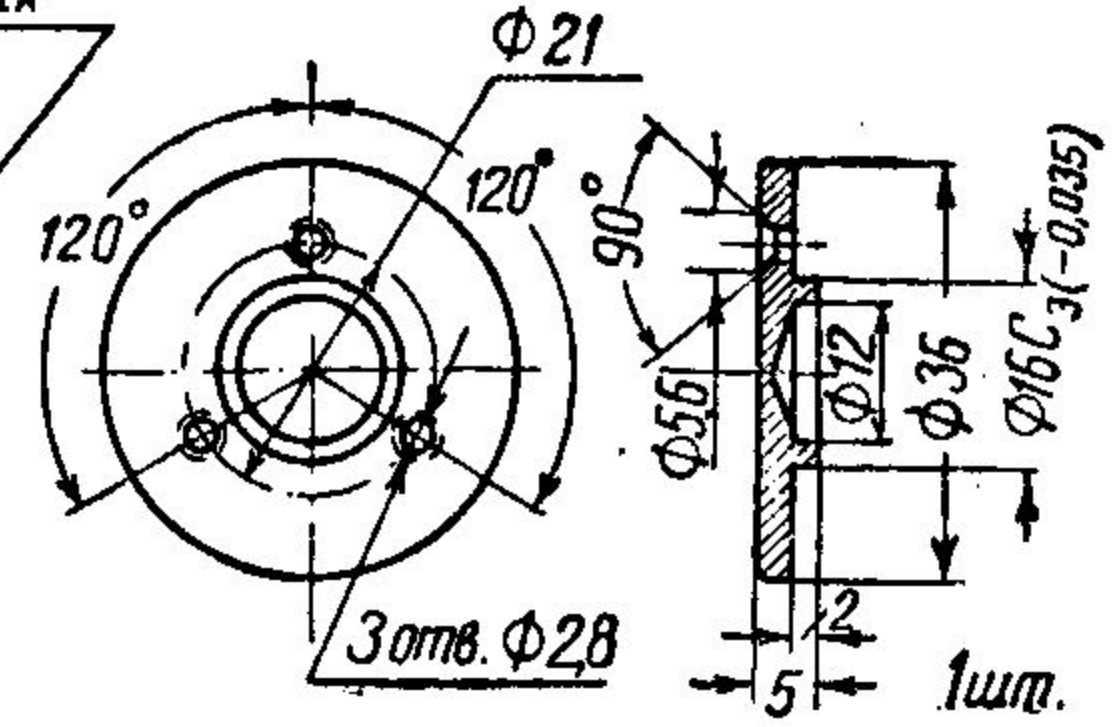
Сборка узла 7



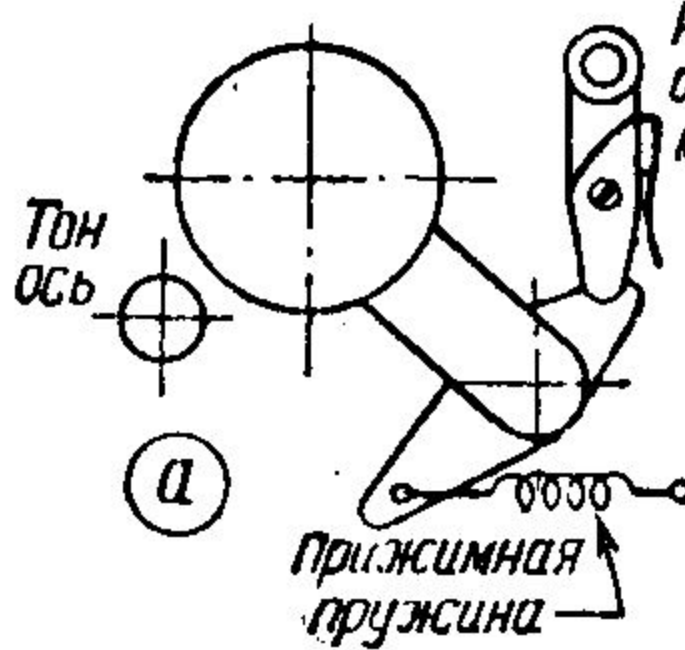
Деталь 6-2



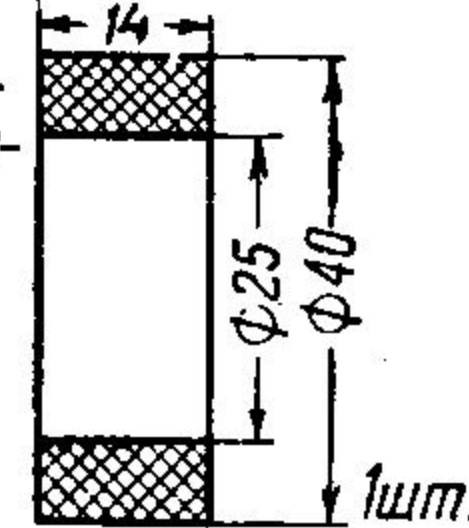
Деталь 6-3



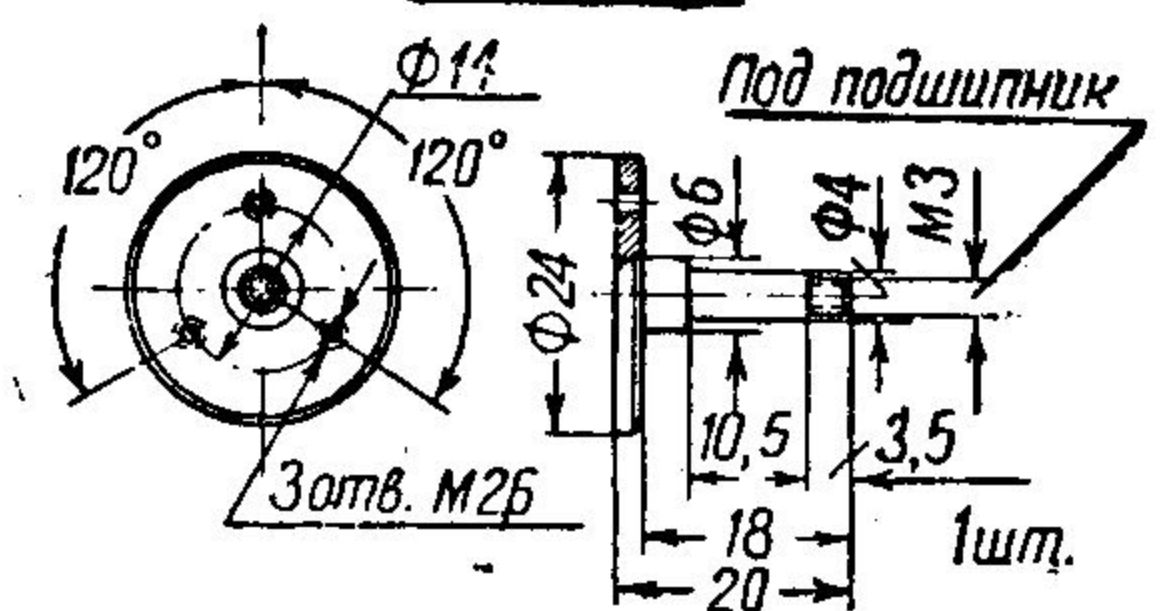
Прижимной ролик



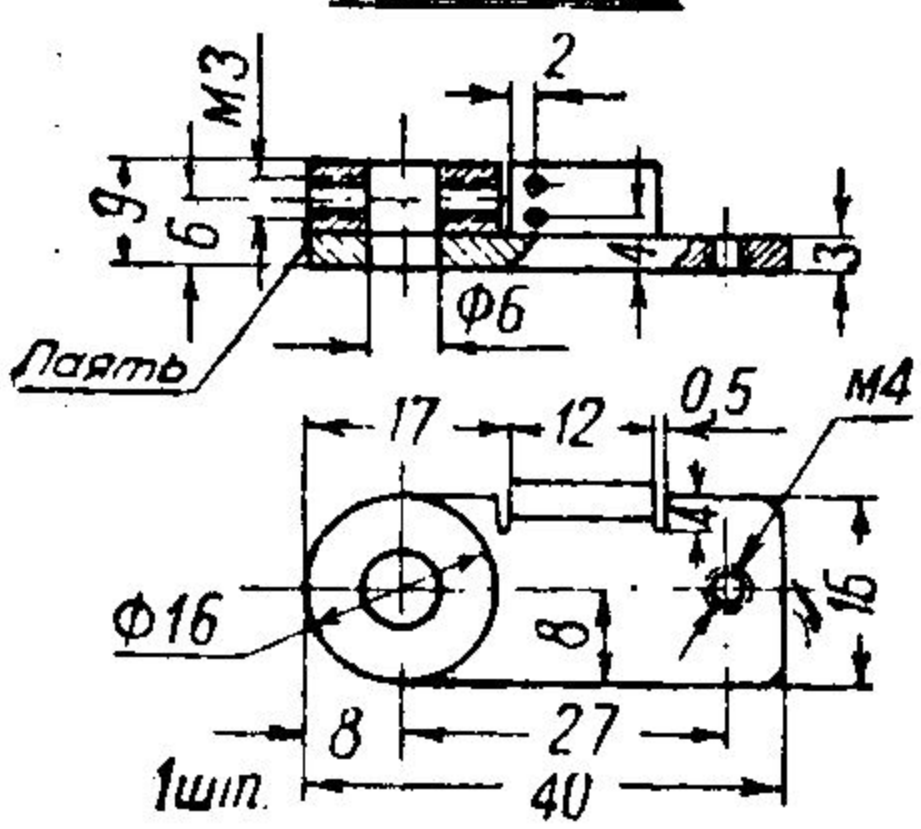
Деталь 6-1



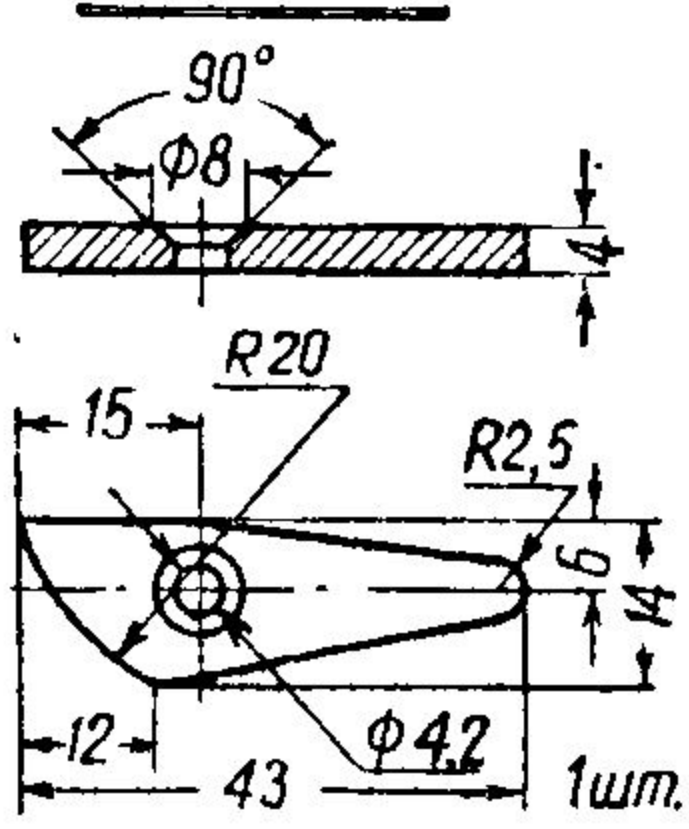
Деталь 6-4



Деталь 7-1



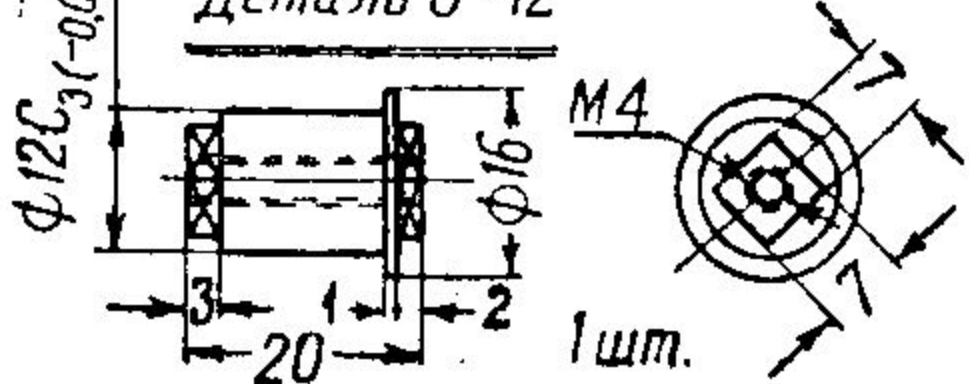
Деталь 7-2



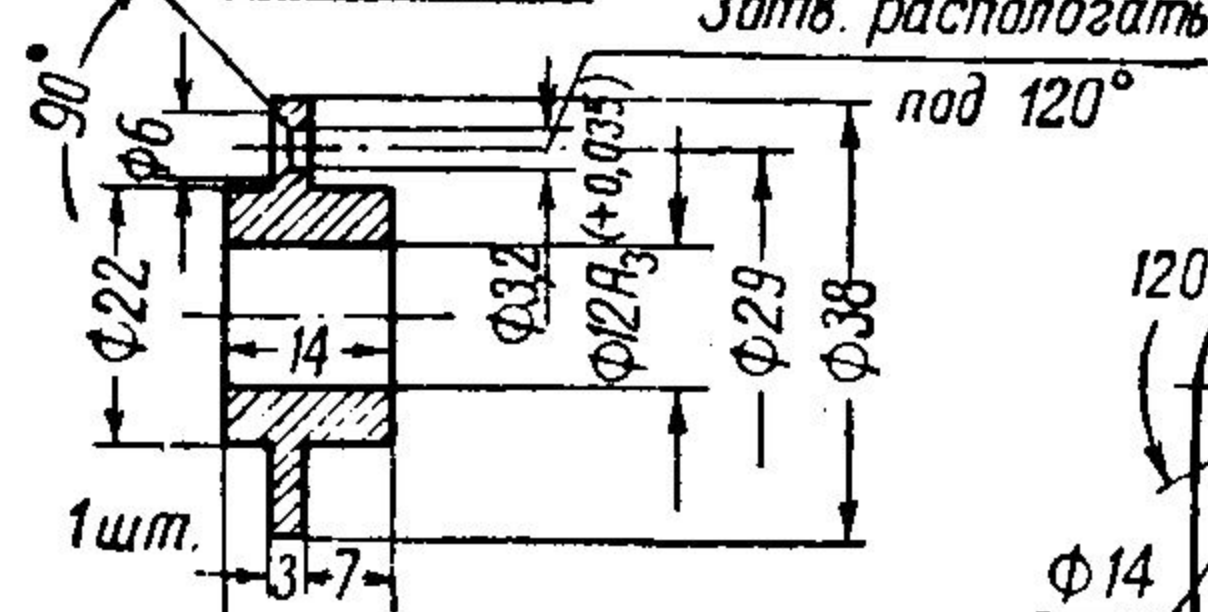
Деталь 7-3



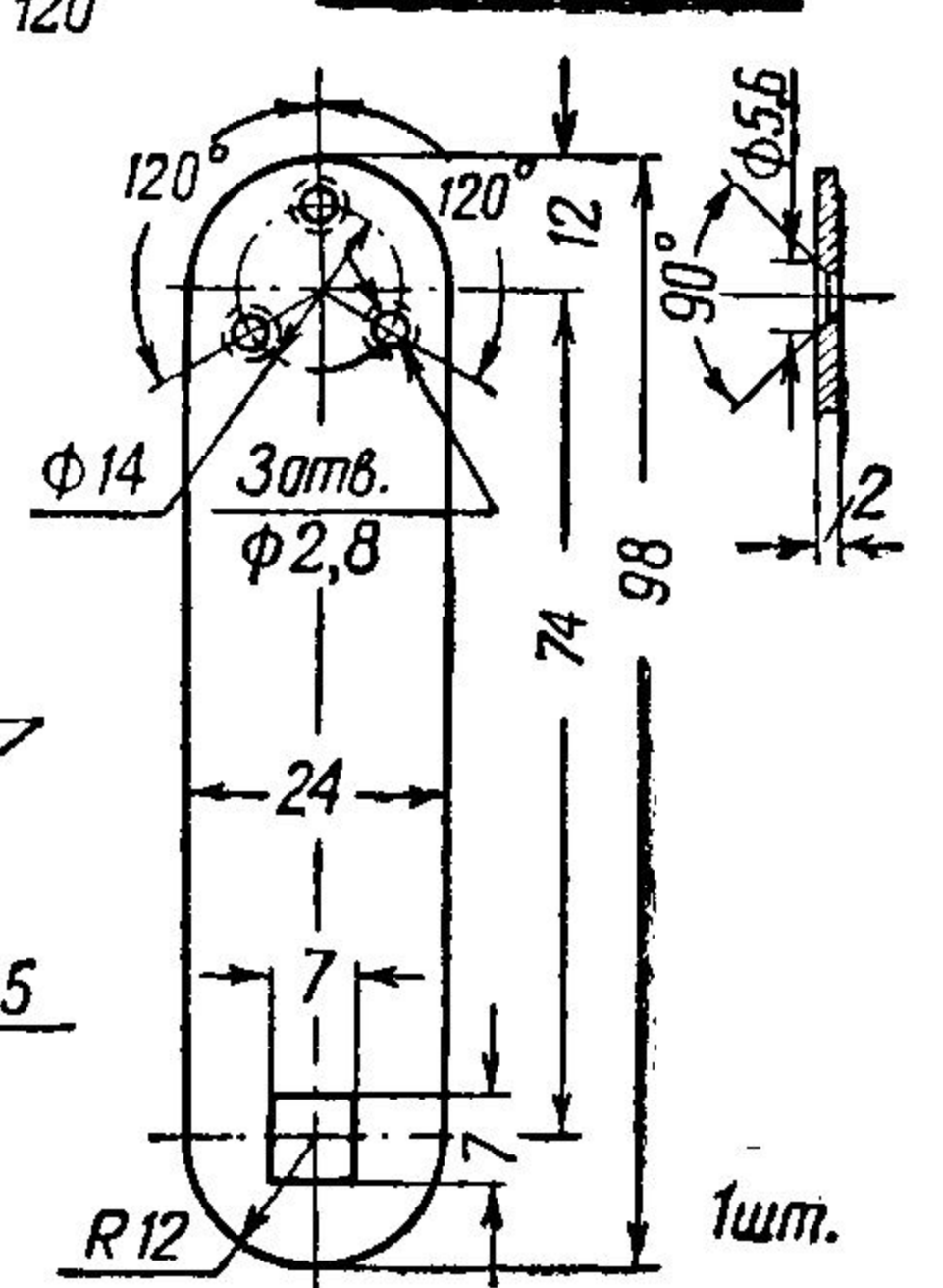
Деталь 6-12



Деталь 6-13



Деталь 6-6



Деталь 6-14

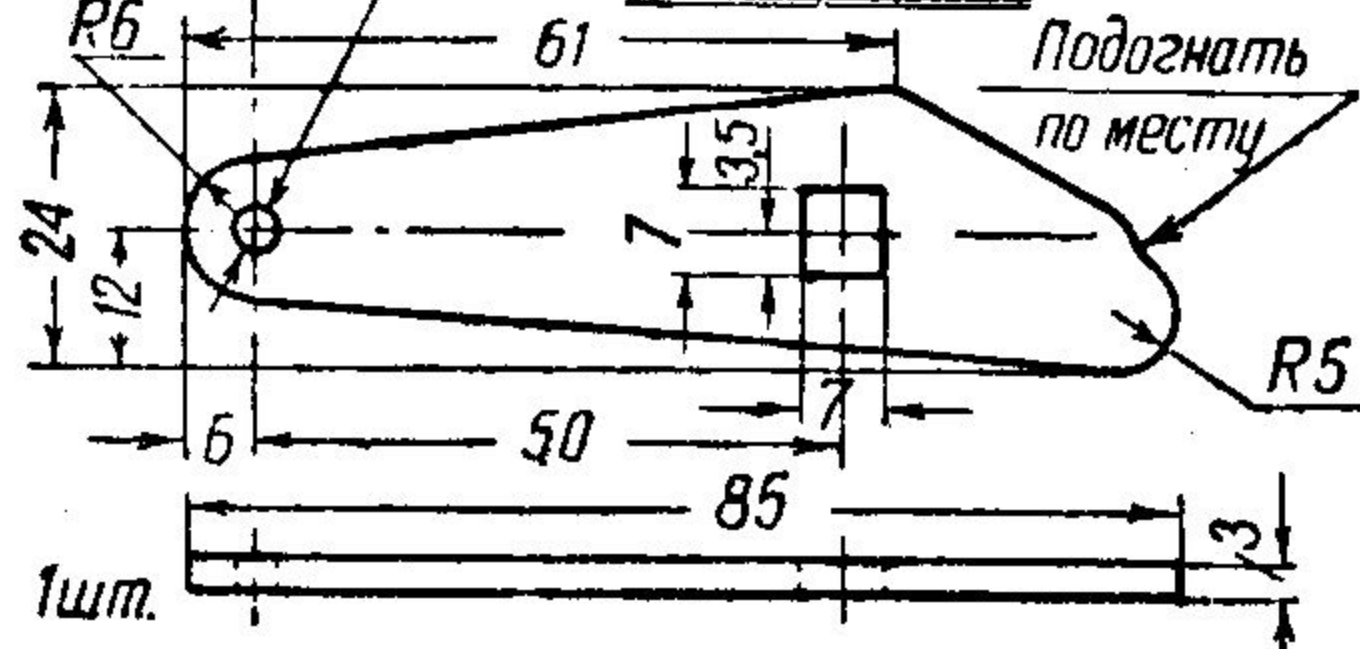


Рис. 8. Конструкция прижимного ролика (узел 6) и отжимного рычага (узел 7): 6-1 кольцо (резина средней твердости, 1 шт.); 6-2 — основание ролика (латунь ЛС-59, 1 шт.); 6-3 — крышка (латунь ЛС-59, 1 шт.); 6-4 — ось ролика (сталь 10, 1 шт.); 6-5 — шарикоподшипник с внешним диаметром 16 мм, внутренним 4 мм и высотой 5 мм, 2 шт.; 6-6 — рычаг большой (сталь 10, 1 шт.); 6-7 — шайба (сталь 10, 1 шт.); 6-8 — шайба (сталь 10, 1 шт.); 6-9 — гайка М3, 1 шт.; 6-10 — винт М2, 6 × 5, 6 шт.; 6-11 — винт М4 × 7, 2 шт.; 6-12 — ось (сталь 10, 1 шт.); 6-13 — подшипник (бронза, латунь ЛС-59, 1 шт.); 6-14 — рычаг малый (сталь 10, 1 шт.); 6-15 — шайба (сталь 10, 2 шт.); 6-16 — винт М3 × 10, 3 шт. Детали узла 7: 7-1 — неподвижный рычаг (сталь 10, 1 шт.); 7-2 — подвижный рычаг (сталь 10, 1 шт.); 7-3 — пружина 65Г толщиной 0,5 мм, 1 шт.; 7-3 — винт 4 × 15, 1 шт.; 7-5 — гайка М4, 1 шт.

На месте электродвигателей подмотки и обратной перемотки применяются однофазные асинхронные вентиляторные электродвигатели типа ОВ-300 или любые асинхронные электродвигатели мощностью 35—50 вт. Для изменения направления вращения однофазного асинхронного двигателя достаточно перевернуть его статор. В этих электродвигателях могут быть оставлены подшипники качения, так как в режиме подмотки число оборотов двигателя невелико. Оно ограничено натяжением ленты и шум от подшипников качения будет мал. В режиме обратной перемотки ленты можно допустить шум, создаваемый подшипниками, так как в этом режиме не производится ни записи, ни воспроизведения.

В лентопротяжном механизме могут быть использованы сельсины с неявно выраженными полюсами, рассчитанными на питание от сети с частотой 50 гц. Обмотки их ротора необходимо закортить, а на статор подать питающее напряжение. Третью обмотку статора следует включить через конденсатор, емкость которого подбирается при регулировке. Схема включения сельсина в качестве электродвигателя приведена на рис. 4.

Все детали лентопротяжного механизма размещаются на основной панели (рис. 5). Необходимо, чтобы эта панель не имела перекосов и неровностей. Электродвигатель А крепится на винтах при помощи флянца. В электродвигателях подмотки и обратной перемотки в верхних крышках нарезается резьба и при помощи

Сборка узла 8

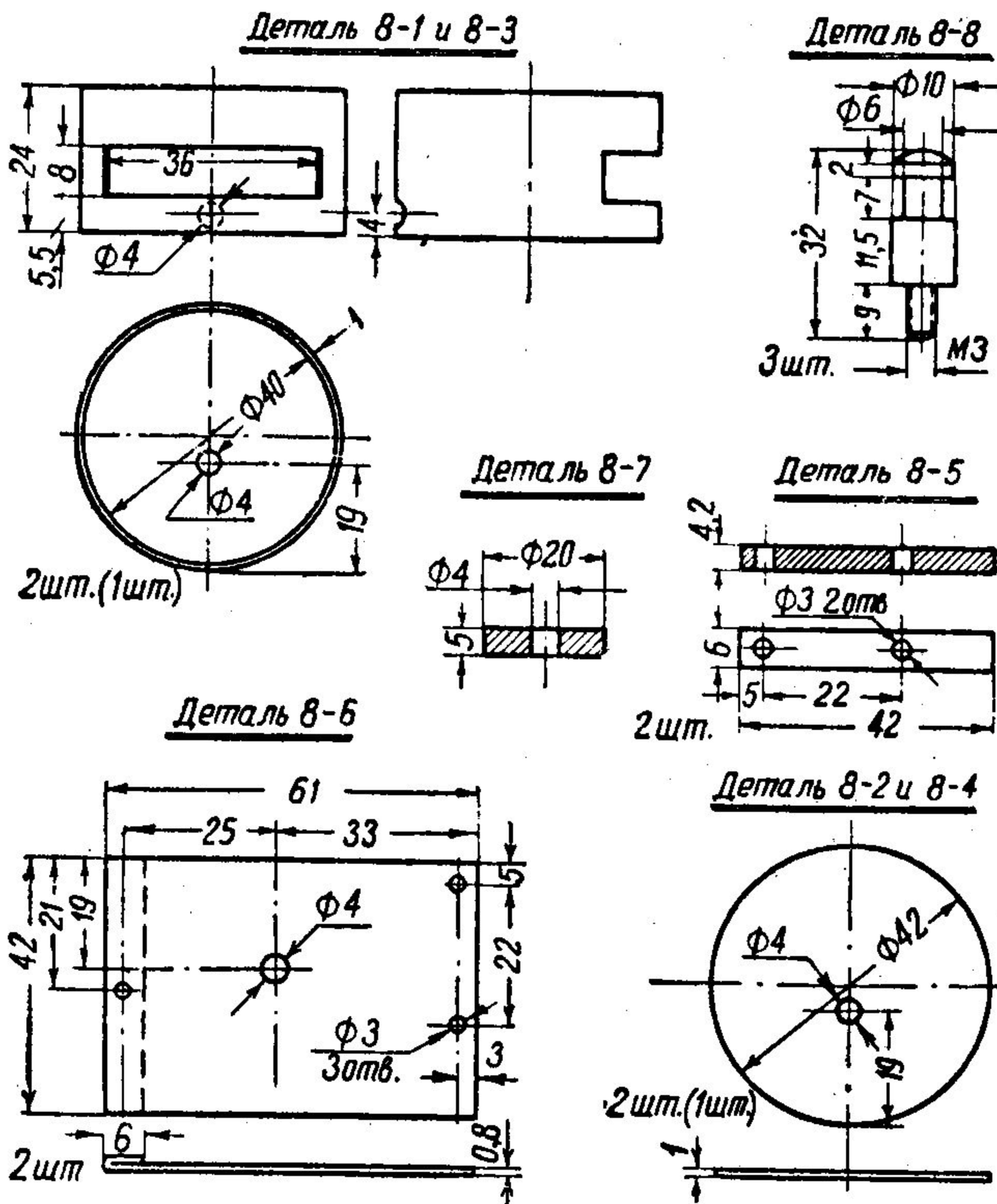
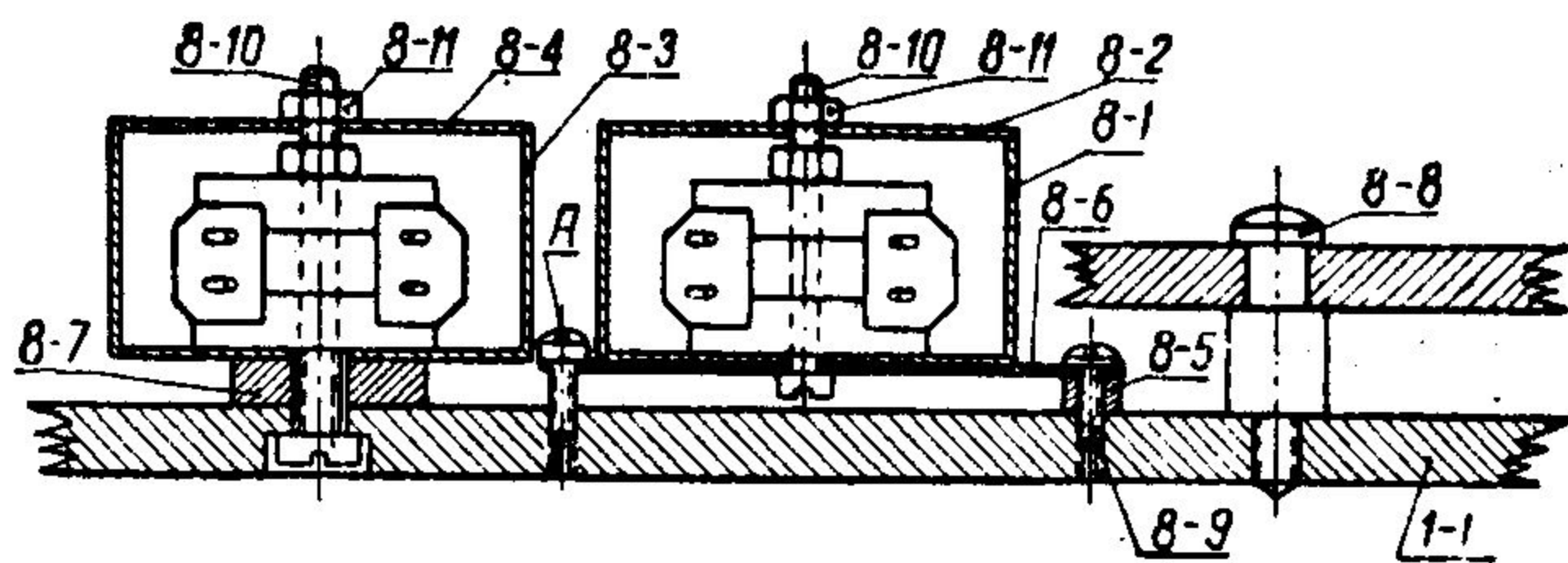


Рис. 9. Конструкция экранов и крепление головок (узел 8): 8—1—экран для головок записи и воспроизведения (материал—пермаллой толщиной 1 мм, 2 шт.); 8—2 крышка экрана для вышеуказанных головок, 2 шт.; 8—3—экран для стирающей головки (медь листовая толщиной 1 мм, 1 шт.); 8—4—крышка экрана для стирающей головки, 1 шт.; 8—5—планка (сталь 10, 2 шт.); 8—6—пластина (бронза, латунь листовая толщиной 0,8 мм, 2 шт.); 8—7—шайба (сталь 10, 1 шт.); 8—8—направляющая колонка (латунь ЛС-59, 3 шт.); 8—9—винт М3×12, 6 шт.; 8—10—винт М4×35, 3 шт.; 8—11—гайка М4, 6 шт.

винтов они укрепляются на основной панели лентопротяжного механизма.

На рис. 6 показано крепление ведущего электродвигателя и конструкция тон-оси для двух скоростей

(узел 2). На этом же рисунке приведен способ крепления электродвигателя подмотки (узел 4) и электродвигателя обратной перемотки (узел 3), а также конструкция подтарельников.

Бобышка с лентой закрепляется на подтарельнике электродвигателя обратной перемотки при помощи гайки 3—2. Подтарельник электродвигателя подмотки 4—1 одновременно является бобышкой для подматываемой ленты. Поэтому рулон ленты с него не снимается.

На рис. 7 приведена конструкция инерционного ролика (узел 5).

Инерционный ролик, так же как и насадка на тон-ось, требует наиболее точного изготовления. Биение тон-оси не должно превышать 0,02 мм, а инерционного ролика 0,04 мм. Если инерционный ролик трудно изготовить с такой точностью, то его можно заменить направляющей колонкой. Однако в результате такой замены несколько ухудшится качество воспроизведения.

Конструкция прижимного ролика (узел 6) приведена на рис. 8. Остановимся на работе рычага отжима ролика (узел 7). Он состоит из основного рычага 7—1, который укреплен на оси переключателя рода работ П и подвижного рычага 7—2. В положении «Стоп» переключателя П рычаг 7—2 одним концом упирается в рычаг прижимного ролика 6—14 (рис. 8, а), а другим — в выступ на основном рычаге 7—1 и тем самым удерживает прижимной ролик в отжатом состоянии. При повороте переключателя П в положение «Обратная перемотка» отжимной рычаг еще больше отводит прижимной ролик и проскакивает вперед. При переключении из положения «Обратная перемотка» в положение «Стоп» движение прижимного ролика ограничивается тон-осью и поэтому подвижный рычаг 7—2 отжимается рычагом 6—14. В положении «Воспроизведение» при помощи пружины 7—3 он возвращается в свое исходное положение.

Конструкция экранов для головок и крепление головок на основной панели магнитофона показана на рис. 9.

Головка стирания укрепляется непосредственно на основной панели лентопротяжного механизма, а головки записи и воспроизведения — на пружинящих пластинах 8—6.

Регулируя винт А, можно менять наклон пластины 8—6, чем достигается параллельность рабочих щелей записывающей и воспроизводящей головок.

РЕГУЛИРОВКА И НАЛАЖИВАНИЕ

Регулировка лентопротяжного механизма в основном сводится к подбору оптимальных напряжений для питания электродвигателей подмотки и обратной перемотки. Значение этих напряжений подбирается из тех соображений, чтобы натяжение пленки в момент рабочего хода, а также прямой и обратной перемотки составляло 80—200 г.

Необходимо также подобрать оптимальное значение напряжения торможения, при котором в положении «Стоп» происходит немедленная остановка ленты.