

ЦЕНТРАЛЬНАЯ СТАНЦИЯ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ
имени Н. М. ШВЕРНИКА



Приложение
к журналу

НТ *ный*
Техник



САМОДЕЛЬНЫЙ
киносъемочный
АППАРАТ

САМОДЕЛЬНЫЙ КИНОАППАРАТ ДЛЯ СЪЁМКИ И ПОКАЗА КИНОФИЛЬМОВ

*Н. М. МИТРОФАНОВ, заведующий лабораторией кинофототехники
Центральной станции юных техников.*

На Всесоюзной выставке технического творчества пионеров и школьников 1955 года показывались кинофильмы, снятые в юношеских киностудиях. Юные кинооператоры Краснодарского дворца пионеров прислали на выставку фильмы «Х слёт пионеров Кубани» и «У Горячих ключей». Кинолюбители 58-й железнодорожной школы г. Краснодара засняли фильм «Тропой смелых» — о походе в горы. Из Томска и Житомира были получены фильмы о юных авиамоделистах, о школьниках — спортсменах. Свои кинофильмы прислали юные кинооператоры Киева, Казани, Серпухова. Несколько фильмов дали московские юные техники.

Съёмкой и показом кинофильмов можно заниматься в каждой школе, в доме пионеров, на станции юных техников. Нужно только построить киноаппарат. Киноплёнку для съёмки можно приобрести в магазинах фототоваров или выписать по почте из Центральной торговой базы Посьолторга (Москва, Е-126, Авиамоторная ул., 50/8). Это безопасная, негорючая «обратимая» плёнка шириной 16 мм. Её особенность в том, что на ней можно получить сразу позитивное изображение. Процесс лабораторной обработки несложен и кинооператоры уже через два часа после съёмки могут показывать готовый фильм.

Если кинооператоры желают получить не один экземпляр фильма, а несколько, то снимать следует на обычную негативную плёнку и проявлять её как негатив. Затем следует печать позитивов кинофильмов. Самодельный киносъёмочный аппарат приспособлен и для печати — копирования кинофильмов.

Киноаппаратом можно снимать и рисованные мультипликационные фильмы. Такие фильмы — кольцовки о принципах действия различных машин, биологических процессах в живых организмах и т. п. будут очень ценными пособиями для уроков.

Этим же аппаратом можно показывать кинофильмы. Для этого служит фонарь-осветитель с электролампой, который приставляется сбоку к аппарату на время демонстрации.

В этой брошюре приводится описание самого простого по устройству и изготовлению механизма киноаппарата. Юные техники могут значительно усовершенствовать эту конструкцию, например, увеличить размеры корпуса на 20 мм в ширину и высоту: это даст возможность применить бобины-кассеты для перезарядки аппарата на свету. В одном кружке сделали аппарат по этому описанию, но снабдили его двигателем от портативного патефона «Малыш». Таким аппаратом удобно снимать с рук. Достаточно только нажать кнопку и пружинный механизм приводит аппарат в действие.

Корпус аппарата можно сделать из дерева, фанеры, пластмассы, соответственно изменив размеры.

Но первый аппарат мы всё-таки советуем сделать точно по описанию. Это даст необходимые навыки и знания для дальнейших усовершенствований аппарата.

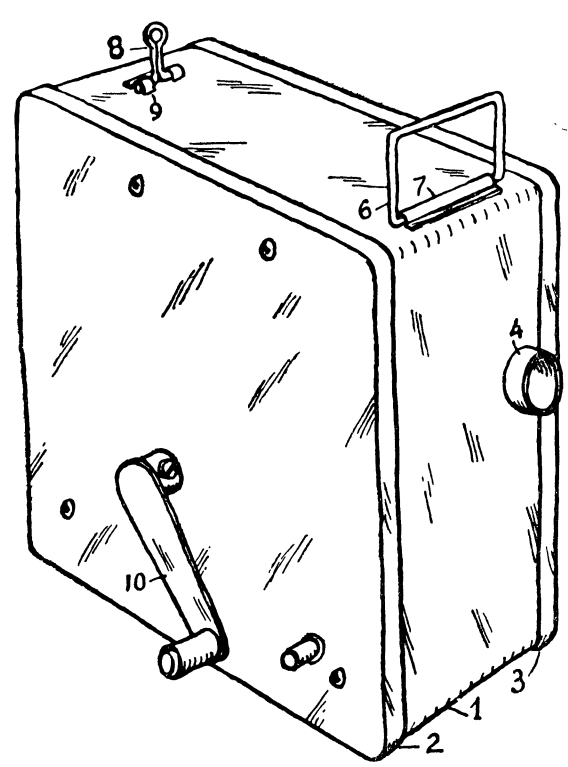


Рис. 1. Внешний вид киноаппарата

Устройство киноаппарата

Киноаппарат очень прост по устройству. Внешний вид его показан на рисунке 1. Корпус аппарата спаян из жести. Средняя его часть 1 согнута из одной полоски жести шириной 50 мм. Правая боковая стенка 2 припаивается к средней части, а левая 3 — съёмная и служит крышкой аппарата. Размеры корпуса внутри: высота — 126 мм, ширина — 112 мм.

На передней стенке сделано отверстие, в которое впаивается жестяная трубочка — тубус 4. Внутри тубуса двигается объектив аппарата. К тубусу на прочной нитке надо подвесить жестяную крышечку, оклеенную внутри чёрной тканью. Эта крышечка всегда прикрывает объектив камеры и снимается только на время кино-съемки или показа кинофильма.

На верхней поверхности корпуса устанавливается рамочный видоскопатель, состоящий из рамки 6 и прищельного глазка 8. Рамка и глазок делаются из проволоки. Размеры рамки 30×40 мм. Рамка и глазок крепятся к корпусу посредством жестяных трубочек 7 и 9. При переноске аппарата рамка и глазок поворачиваются и лежат на верхней стенке корпуса.

Весь механизм аппарата скрыт внутри корпуса. Наружу выходят только две оси для приведения механизма в движение при съёмке.

Ручка привода 10 может быть установлена на той или другой оси. На нижней стенке корпуса, припаивается гнездо для крепления камеры на штативе.

Схема действия механизма

На рисунке 2 показана схема взаимодействия отдельных частей механизма. Разберитесь в ней внимательно. Без ясного понимания работы механизма трудно изготовить и наладить аппарат.

Ручка 10 закреплена винтом на оси 12. На этой же оси сидит большой ведущий шкив 13. Гибкий тросик 14 (из резины или проволоочной спирали) переброшен к ведомому шкиву 15. Поэтому при вращении ручки 10, шкив 15 придет в быстрое вращение и вместе с ним будет вращаться вторая ось 16. На конце оси 16 припаян диск 17 с кривошипом 18. Спаянный из жести крючок — рейфер 19 своим нижним концом с отверстием надет на кривошип 18. На верхнем конце рейфера сделан зуб 20. Вращающийся диск с кривошипом 18 приводит рейфер в колебательное движение. Зуб 20 рейфера поднимается и опускается около киноплёнки 21. Форма зуба выбрана так, чтобы при движении вверх зуб скользил по поверхности плёнки. В своем верхнем положении зуб рейфера попадет в отверстие — перфорацию на киноплёнке (этому помогает тонкая пружина, не изображённая на схеме). При движении вниз, рейфер своим зубом тянет вниз и плёнку. Такая работа рейфера вызывает прерывистое движение плёнки — она то стоит, то движется. В момент, когда плёнка неподвижна (зуб рейфера поднимается вверх), объектив 24 отбрасывает изображение снимаемого предмета в кадровое окно 25, — происходит съёмка. В следующий момент зуб рейфера потянет плёнку вниз, и путь света от объектива к плёнке надо перекрыть. Эту задачу выполняет шторка-обтюратор 26. Во время работы механизма обтюратор качается вверх и вниз в промежутке между объективом и плёнкой. Когда обтюратор находится в нижнем положении (зуб рейфера идет вверх — плёнка неподвижна) объектив рисует изображение на плёнке — происходит съёмка.

Поднимаясь, обтюратор закрывает плёнку от лучей падающих из объектива, и в этот момент рейфер протягивает плёнку вниз, на высоту одного снимка — кадра. Свое движение обтюратор получает от той же оси, что и рейфер. Для этого обтюратор укреплен на качающемся рычажке 27. Ось рычажка служит гвоздик 29, припаянный к панели механизма.

Тяга 31 соединяет рычажок обтюратора с эксцентриком 33, укрепленным на оси 16. Для этого на нижнем конце тяги припаяется жестяное кольцо 32, охватывающее эксцентрик. При вращении оси 16 и эксцентрика 33, тяга поднимает и опускает рычажок 27 и даёт обтюратору необходимое движение.

На оси 16 укреплен также маховик 34. Он придаёт плавность и равномерность всей работе механизма аппарата.

Кинооператор, вращая ручку 10 приводит в действие весь механизм аппарата. Плёнка движется мимо объектива сверху вниз со скоростью 16 кадров (снимков) в секунду. Заснятая (экспонированная) плёнка наматывается на приемную бобину 23. Эта бобина с трением насажена на ось 12 и вращается вместе с нею.

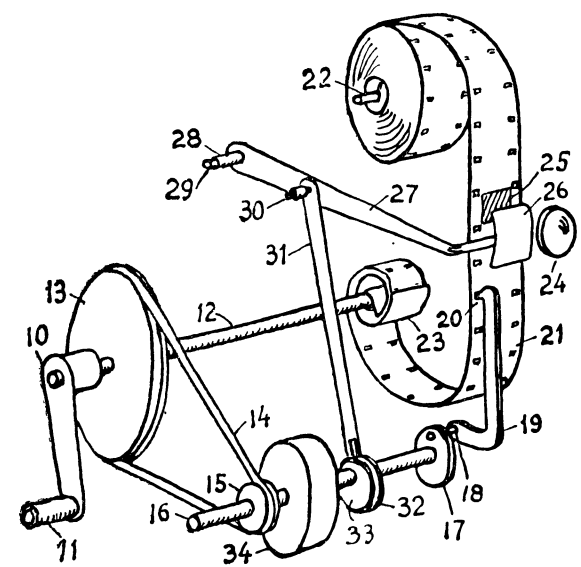


Рис. 2. Схема действия механизма киноаппарата

Для съёмки рисованных (мультипликационных) фильмов служит выступающий из корпуса конец оси 16. Ручку 10 укрепляют на оси 16. Из схемы ясно, что за один оборот ручки плёнка подвинется не на восемь кадров, а только на один. При съёмке рисованных фильмов или кукол съёмка всегда ведётся по одному кадру.

Когда аппаратом пользуются не для съёмки, а для показа кинофильма, в него помещают (на штифт 22) готовый кинофильм. К аппарату сбоку приставляется осветитель. Свет лампы проходит через отверстие в боковой стенке аппарата, освещает плёнку, а объектив отбрасывает на экран изображение с кадров плёнки. Вращением ручки 10 мы приводим плёнку в прерывистое быстрое движение, но происходит уже не съёмка, а демонстрация кинокартины на экране.

Изготовление деталей механизма

Познакомившись с действием механизма по схеме, трудно разобраться с устройством аппарата по рисункам. Почти все его детали изготавливаются из белой жести. Для осей необходимо заготовить проволоку диаметром 3 мм. Можно использовать и гвозди с откушенными шляпками.

Для работы приготовьте: миллиметровую линейку, циркуль, чертилку, угольник, ножницы, шило, напильник, паяльник. Некоторые отверстия необходимо просверлить дрелью и нарезать в них резьбу М3 (под винты диаметром 3 мм).

Работу лучше вести коллективно. Тогда каждый изготавливает несколько одинаковых частей аппарата, а после сборки сразу получится несколько готовых аппаратов.

Работайте внимательно. Вычертив на жести контуры детали, проверьте правильность разметки ещё раз и только после этого вырезайте и сгибайте деталь. Особенно тщательно ведите пайку. Олово должно равномерно, тонким слоем растекаться по стыку спаиваемых частей.

Корпус

Корпус можно изготовить из жести, но лучшим материалом для него будет оцинкованное кровельное железо.

Изготовление корпуса очень облегчает шаблон из фанеры. Выпилите две фанерные дощечки по внутренним размерам корпуса — 126×112 мм. Углы закруглите под радиус 5 мм. Фанеру лучше взять толщиной 5—8 мм.

Соедините дощечки между собой с помощью промежуточной деревянной прокладки. Это можно сделать просто сбив все три части шаблона гвоздями. При сколачивании проверяйте угольником правильное положение дощечек относительно друг друга. Внешние поверхности дощечек должны отстоять на 50 мм.

Вырежьте полосу жести (кровельного железа) шириной 50 и длиной 475 мм. Обогните ее аккуратно вокруг боковой поверхности шаблона. Концы полоски должны быть соединены «встык». Поэтому лишнюю часть полоски отрезьте, а место стыка прикройте планкой из жести длиной 40 и шириной 20 мм и припаяйте её к полоске огибающей шаблон.

По краю средней части корпуса со стороны съёмной стенки 3 надо припаять полосу жести шириной 8 мм — без этого корпус не будет достаточно жёстким. Корпус из кровельного железа усиливать такой полоской не обязательно.

Размеры заготовок для боковых стенок корпуса будут равны 125×145 мм. Отступая на 6 мм от краёв прочертите линии сгибов. Ножницами вырежьте квадратники уголков и сделайте прорезы на 4 мм вглубь, для того, чтобы можно было обогнуть бортики околов закругленных уголков корпуса. Если аппарат делается из жести, — то бортики стенок можно отогнуть прямо на корпусе, внутрь которого вложен шаблон. Бортики стенок из кровельного железа приходится отгибать в тисках. Выступающие уголки стенок надо обрезать, а бортики в месте соединения на углах — пропаять.

Боковая стенка 2 (рис. 1) припаивается к средней части корпуса. К съёмной крышке 3, с внутренней её стороны нужно гвоздиками прибить кусок фанеры толщиной 4 мм и размером 124×110 мм. Паз между бортиками стенок и краями фанерного вкладыша будет «световым замком» аппарата. Без этого замка свет может проникнуть внутрь аппарата и засветить пленку. Внутри паза полезно проложить шерстяную нитку.

В этой стенке необходимо сделать отверстие для освещения фильма во время демонстрации. Оно будет полезно и во время настройки аппарата для мультипликационных съёмок или съёмки с микроскопом.

С внешней стороны стенки у отверстия припаивается бортик в виде кольца из полоски жести шириной в 5 мм. Этот бортик для прочности лучше спаять в два слоя. Крышка прикрывающая отверстие не должна пропускать света. Сделайте её в виде колпачка из жести, плотно надвигающегося на бортик отверстия. Внутри колпачка гвоздиками-заклёпками укрепляется фанерный кружок диаметром на 3 мм меньше внутреннего диаметра колпачка.

Для выступа у кромки колпачка служат для крепления его на стенке. Для этого около бортика отверстия припаиваются две жестяные пластинки под которые загибаются выступы колпачка.

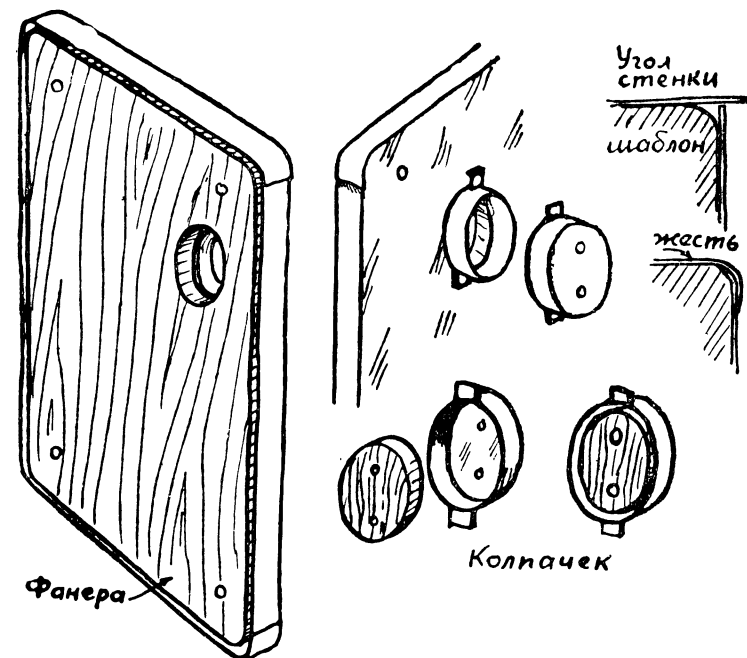


Рис. 3. Съёмная крышка аппарата

Панель

Панель служит для крепления на ней всех главных частей механизма. Она должна быть жёсткой и поэтому ее приходится делать из двух слоёв жести.

Размеры и форма панели показаны на рисунке 4. По этим размерам надо вырезать две совершенно одинаковые жестяные пластинки.

Отверстий, помеченных буквами, сначала не делайте. Пластинки необходимо спаять друг с другом. Но если спайку сделать только по контуру пластинок, у панели не будет необходимой жёсткости. Поэтому в одной из пластинок просверлите несколько отверстий на расстоянии 20 мм от контура и несколько отверстий посредине. Тщательно зачистите заусенцы отверстий. Сложите пластинки так, чтобы контуры совершенно совпадали, положите их на ровную дощечку и прижав друг к другу пропаяйте по контуру и по отверстиям. Затем олова надо убрать напильником. Теперь панель имеет достаточную жёсткость для крепления на ней деталей механизма.

Разметьте положение отверстий и просверлите их. Через отверстия А и Б пройдут вращающиеся оси: их надо сделать диаметром 3 мм. Все другие отверстия—В, Г, Д, Е служат для установки неподвижных штифтов и их диаметр надо подобрать по имеющейся проволоке (около 2 мм). Можно использовать гвозди подходящих размеров, откусив у них шляпки, зачистив напильником и шкуркой поверхность.

В отверстия Г, Д, Е вставляются штифты длиной 25 мм. Со стороны привода (шкивов) они должны выступать из панели на 2 мм. С этой стороны они и припаиваются к панели. Штифт 29 (в отверстии В) длиной 22 мм направлен в сторону шкивов, и припаивается с противоположной стороны панели (конец выступает не более чем на 1 мм). Все штифты должны быть перпендикулярны поверхности панели.

Около верхней кромки панели, в месте отмеченном пунктиром И, припаивается кронштейн 37 с двумя гайками М3.

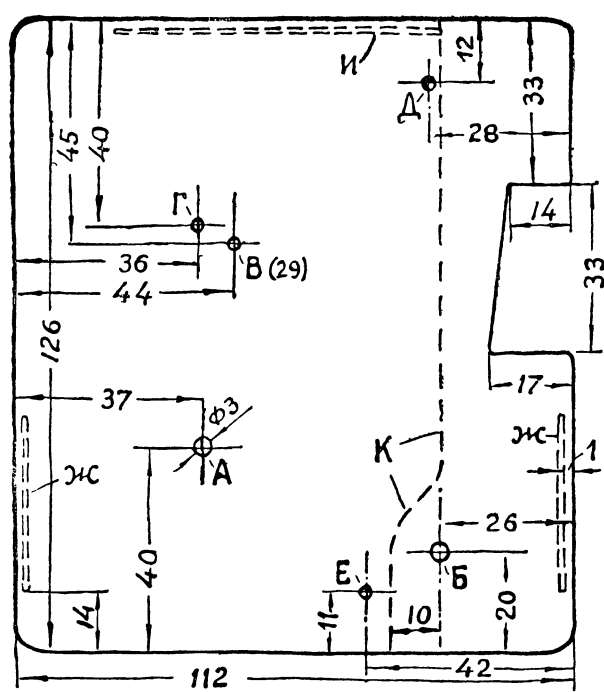


Рис. 4. Разметка панели

Скоба

Скоба 36 (рис. 5 и 12) служит для установки осей и крепления механизма в корпусе аппарата. Она спаивается из двух полосок жести, предварительно согнутых по размерам, указанным на рисунке 5. До спаивки надо во внутренней полоске сделать несколько отверстий и при соединении пластинок пропаять так же и по отверстиям. Отверстия А и Б лучше сверлить после установки скобы на панели. Место припаивания скобы к панели отмечено пунктиром Ж (рис. 4).

Для сверления отверстий А и Б положите панель на горизонтальную поверхность скобой вниз. Пропустите через соответствующее отверстие панели сверло, вставленное в дрель. Установите дрель вертикально и сверлите. Если дрель нет, отверстия можно сделать шилом из твердой проволоки диаметром 3 мм.

К нижним углам скобы припаяйте гайки под винты 3 мм. Под гайками необходимо сначала сделать в скобе отверстия диаметром 4 мм. Гайки нужны для крепления механизма к корпусу аппарата.

Если есть листовое железо толщиной 1 или 1,5 мм, то панель и скобу лучше сделать из этого материала, а не из жести спаянной в два слоя.

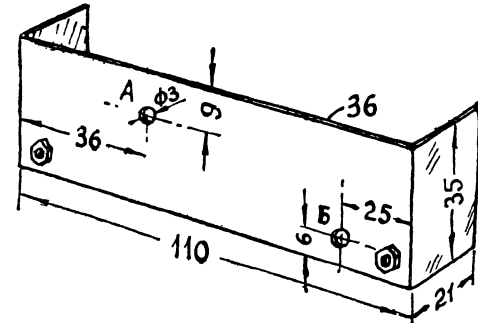


Рис. 5. Скоба

Фильмовый канал

Со стороны противоположной приводе к панели припаивается фильмовый канал 38. Его назначение — направлять движение плёнки и удерживать её в определённом расстоянии от объектива аппарата. Канал вырезается из жести, в виде полоски шириной 22 мм и длиной 135 мм. По размерам, данным на рисунке 6 надо разметить положение кадрового окна 40, выреза для зуба рейфера 41, выреза для зуба рейфера ниже кадрового окна, установочных штифтов 41 и бортика 42.

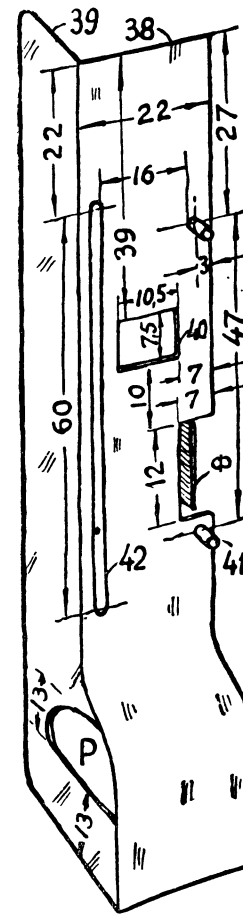


Рис. 6. Фильмовый канал

Отверстие кадрового окна необходимо сделать возможно более точно. Сначала полезно просверлить среднюю часть, а затем мелким напильником расширить отверстие до нужного размера.

Штифты 41 служат для направления движения плёнки и установки прижимной рамки с зеркалом (рис. 7). Материалом для штифтов могут служить кусочки гвоздей диаметром 2 мм и длиной 5 мм. Штифты вставляются в отверстия канала, их концы выпускаются на 1 мм над поверхностью канала со стороны объектива и припаиваются здесь.

Бортик 42 — это кусок проволоки длиной 66 мм. Оба его конца отгибаются на 3 мм под прямым углом, вставляются в отверстия рамки и запаиваются с противоположной стороны.

Между сортиком 42 и штифтами 41 должно быть 16 мм+0,1 мм или 0,2 мм.

Именно при этом расстоянии киноплёнка свободно входит в фильмовый канал и правильно в нём движется. Если плёнка идёт в канале с трудом, подпилите надфилем штифты со стороны обращённой к бортику.

Нижняя часть фильмового канала изгибается по пунктиру К (рис. 4). Весь фильмовый канал припаивается к панели в месте отмеченном пунктиром К, со стороны противоположной приводе. При этом верхняя кромка канала совмещается с верхней кромкой панели. Кусок канала, выступающий снизу за границы панели, отрезается. Плоскость канала должна быть под прямым углом к плоскости панели.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

К свободной, вертикальной кромке канала припаивается стенка 39 от фильмового канала до передней кромки панели. В ней есть вырез Р для пропуска оси рейфера при сборке.

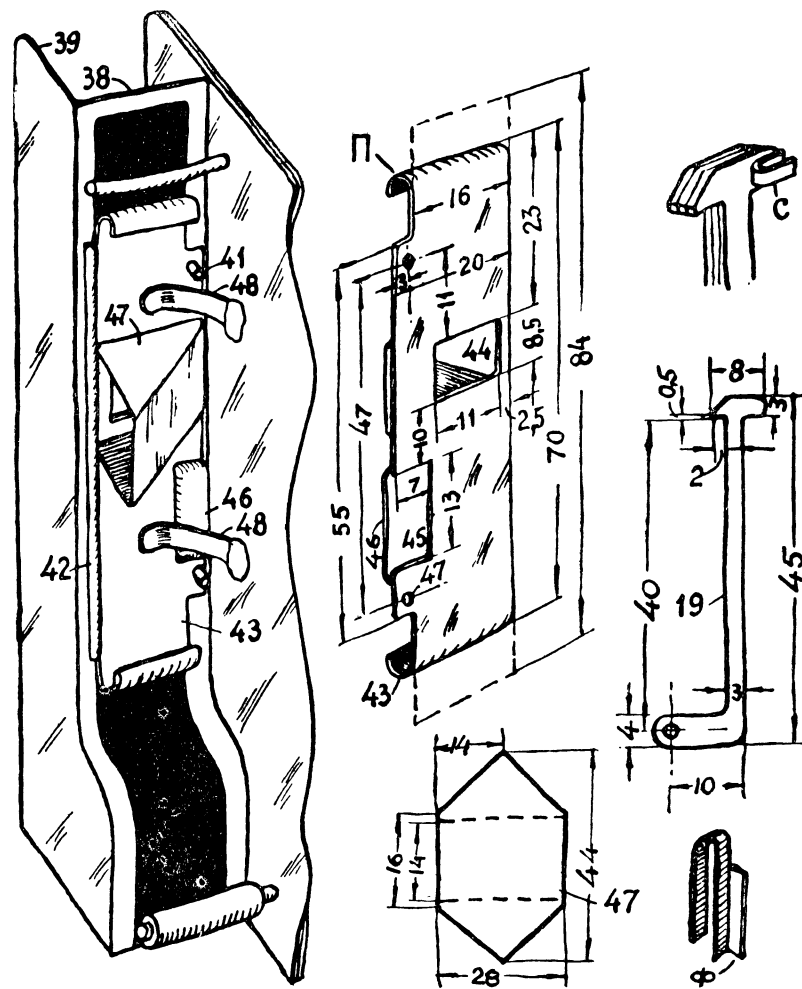


Рис. 7. Прижимная рамка и её положение около фильмового канала.

47 — держатель зеркала; 19 — рейфер; Ф — направляющая скоба рейфера. Длину выреза 45 полезно увеличить с 13 до 14,5 мм на штифт у нижнего конца фильмового канала надевается резиновая трубочка.

Степень прижима плёнки рамкой должна быть такой, чтобы гирька в 50 граммов, подвешенная к плёнке, заставляла её скользить в фильмовом канале. Величину прижима можно регулировать подгибанием пружинок 48.

Привод механизма

Ручка 10 и блоки 13 и 15 гибким тросиком 14 приводят в движение весь механизм. Устройство этих частей показано на рисунке 8.

Ручка 10 состоит из втулки А (рис. 8) рычага 10 и трубочки В на штифте Б. Стержень 10 состоит из двух слоёв жести спаянных между собой. Длина стержня — 46 мм. Втулку А можно изготовить так. Вырезается жестяная полоска шириной 10 мм и длиной 100 мм. На куске проволоки диаметром 3 мм эта полоска с помощью плоскогубцев свёртывается спиралью в цилиндр. Получается трубочка, с внутренним диаметром по диаметру проволоки. Если теперь коснутся напильником торцевой стороны такой трубочки, то олово затечет между её слоями и получится прочная втулка для ручки. Чтобы олово не затекло в отверстие втулки, туда вставляется кусочек проволоки, смазанный маслом.

Втулку надо припаять к стержню ручку. В боковой стороне втулки просверливается сверлом 2,5 мм сквозное отверстие и нарезается резьба М-3. Если метчика под руками нет, то отверстие надо просверлить сверлом 3 мм и над ним припаять гайку с резьбой М-3. В месте пайки зашпакуйте в втулке напильником площадку (лыску).

На другом конце стержня припаивается штифт В. Трубочка В, свёрнутая так же как и втулка А, свободно надевается на штифт. На выступающий из втулки конец штифта припаивается колечко из проволоки, чтобы трубочка В не снималась со штифта.

Ведущий шкив 13 состоит из четырёх деталей. Два жестяных кружка В наложены с двух сторон на фанерный кружок В. Шесть гвоздиков-заклёпок Г скрепляют все три кружка в одно целое. Диаметр жестяных кружков 62 мм, фанерного 56 мм.

В центре шкива сверлите отверстие диаметром 3 мм. К шкиву припаивается втулка А, сделанная так же как и втулка ручку. Только ширину жестяной полоски для втулки необходимо взять равной 14 мм. Во втулке тоже надо просверлить отверстие и нарезать в нём резьбу М-3 или припаять гайку. При небрежной работе втулку можно припаять косо и шкив при вращении будет колебаться, «гулять». Чтобы этого не случилось, пайку втулки к шкиву ведите так: вбейте в доску кусок проволоки 3 мм — перпендикулярно её поверхности. Проверьте угольником положение проволоки на доске. Положите шкив на доску, пропустив проволоку в отверстие шкива. Наложите на шкив втулку А и припаяйте её к шкиву. Сделанный таким образом шкив работает точно и не задевает стенок механизма.

Ось 12 — просто отрезок проволоки диаметром 3 мм и длиной 50 мм. Ось должна быть прямой, с гладкой поверхностью.

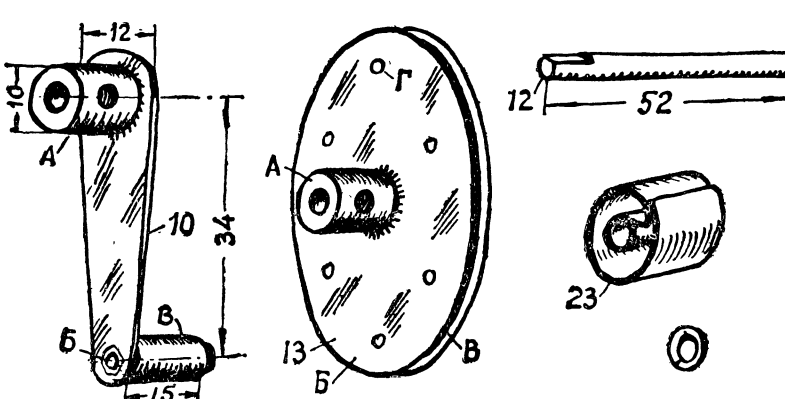


Рис. 8. Детали привода: 10 — ручка; 12 — ось; 13 — ведущий шкив; 23 — приемная бобина

Приемная bobина 23 сгибается из полосы жести шириной 17 мм. Её форма видна из рисунка. Наружный диаметр — 20 мм. Внутренняя трубочка должна с небольшим трением надвигаться на ось 12. Конец плёнки вставляется под наружный конец полосы и должен быть слегка зажат под ним.

Сборку узла привода производите так. Пропустите конец оси 12 через отверстие А скобы 36. Наденьте на пропущенный конец шкив 13, втулкой к панели, и пропустите ось через отверстие в панели. Конец оси выступающий из скобы должен быть длиной 12 мм. Винтом, ввёрнутым в отверстие втулки шкива 13, закрепите шкив на оси. На выступающий из панели конец оси наденьте бобину 23. На другой конец оси укрепите винтом рукоятку 16. Ось должна свободно, но без болтаний вращаться в отверстиях скобы и панели.

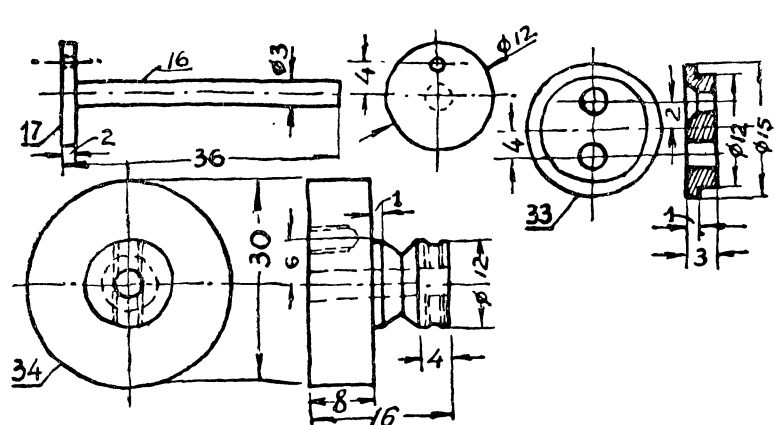


Рис. 10. Размеры маховика и эксцентрика (для изготовления на токарном станке)

Узел грейфера и обтюлятора

На первый взгляд детали грейферного узла механизма кажутся сложными, но это не так. Каждый юный техник, умеющий работать с жестью, сможет их сделать.

Работа начинается с изготовления оси 16 (рис. 9) с диском 17 и кривошипом 18. Ось отрезается от ровного куска проволоки диаметром 3 мм. С одного конца к ней припаивается диск 17, спаянный из двух кружков жести. На расстоянии 4 мм от центра оси к диску припаивается кривошип 18. Если не найдется проволоки диаметром 2 мм, её можно заменить другой — 1,5 или 1,8 мм, или взять отрезок маленького гвоздя.

При установке кривошипа следите за тем, чтобы его ось была параллельна оси 16. Кривошип припаивается со стороны оси 16, поэтому его надо с этой стороны выгнать на 1 мм над поверхностью диска. Все места пайки зачищаются напильником.

На схеме (рис. 2) детали: ведомый шкив 15, маховик 34, эксцентрик 33 показаны отдельными, но при изготовлении узла все эти детали собираются в один блок. Его устройство показано на рисунке 9 (внизу).

Для удобства сборки и регулировки шкив, маховик и эксцентрик крепятся не на оси 16, а на специальной жестяной трубочке 50, которая потом и насаживается на ось. Трубочка 50 длиной 19,5 мм сгибается из жести на проволоке диаметром 3 мм. На середине трубочки припаивается маховик 34. Маховик как и втулка рукоятки 10 делается скатыванием в спираль полоски жести шириной 9 мм (М на рис. 9).

Для этого в трубочку 50 вставляют отрезок проволоки диаметром 3 мм, а конец полоски слегка припаивают по середине длины трубочки. Очень важно, чтобы полоска была припаяна перпендикулярно оси трубочки. Сначала с помощью плоскогубцев полоску плотно огибают вокруг трубочки в несколько витков, а остальную часть полоски свертывают в спираль, прокатывая между двумя дощечками. Для маховика потребуется свернуть в одну спираль две полоски длиной по 400 мм. Полоски стремятся раскрутиться, и поэтому их надо обвязать по окружности ниткой. Боковые поверхности маховика должны быть под прямым углом к трубочке. Эти поверхности надо пропаять оловом, тогда полоски не будут раскручиваться, и маховик станет значительно тяжелее. Это улучшает его работу.

Маховик с трубочкой крепится на оси 16 винтом, поэтому в нём надо сделать отверстие с резьбой М3.

Шкив 15 (рис. 2) состоит из двух жестяных кружков 51 и 53 (рис. 9), между которыми помещается кольцо 52, диаметром 8 мм по внешней поверхности. Кольцо можно намотать из жестяной полоски шириной 3 мм (52-11 рис. 9). Внешний диаметр кружков 51 и 53 равен 12 мм, а отверстия в них сверлятся по диаметру трубочки. Детали шкива припаиваются в такой последовательности: сначала припаивается к боковой поверхности маховика кружок 53, к этому кружку — кольцо 52, образующее желобок шкива. Внешняя поверхность кольца должна быть сцентрирована с трубочкой. Затем накладывается кружок 51 и слегка припаивается к трубоч-

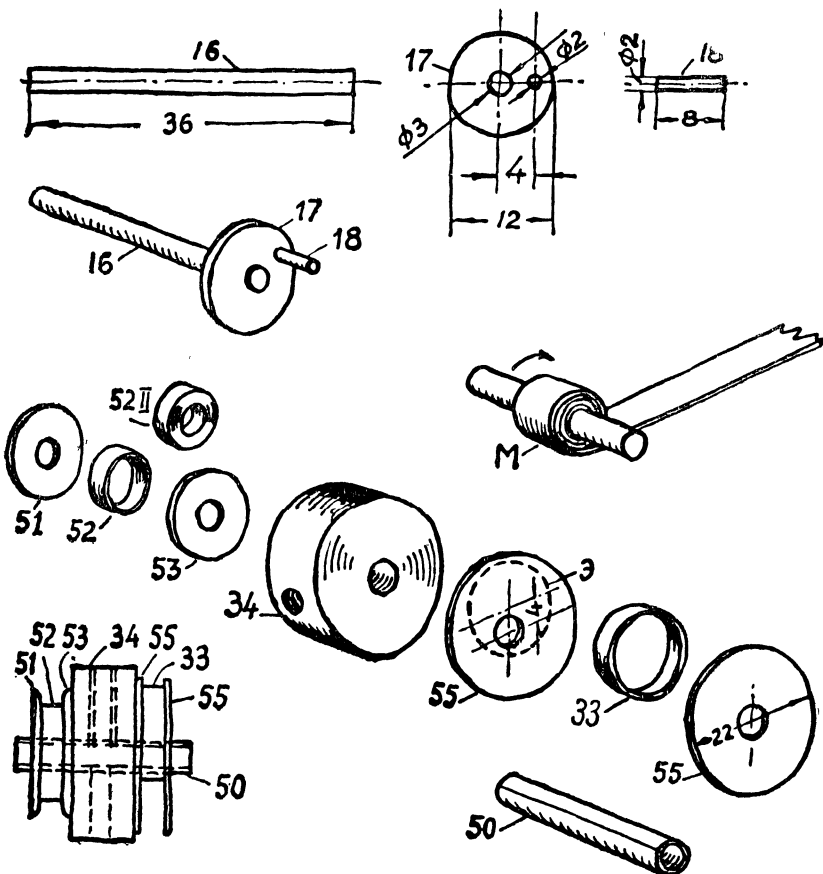


Рис. 9. Ось грейфера и её детали 16, 17, 18. Маховик 34 с ведомым шкивом 52 и эксцентриком 33. М — способ изготовления маховика из полоски жести

ке. Во время пайки деталей к трубочке внутри её должна быть вложена проволока смазанная маслом. Иначе внутри трубочки затеет олово, и его трудно будет удалить оттуда.

С другой стороны маховика припаиваются детали эксцентрика 33. Сначала к маховику припаивается кружок 55. Затем к этому кружку аккуратно припаивается эксцентрик 33. Его внешний диаметр 12 мм, а ширина 3 мм. Эксцентриситет — расстояние между осями трубочки и эксцентрика равен 4 мм. Затем олово с внешней стороны эксцентрика надо удалить напильником. Кружок 55 служит второй шеей эксцентрика, но он припаивается к трубочке, после того как на эксцентрик надето кольцо 32 тяги (рис. 2 и 11).

Если есть возможность выточить детали аппарата на токарном станке, то ось 16 надо выточить вместе с диском 17. Маховик 34 вытачивается вместе со шкивом 15. Размеры и форма этих деталей указаны на рисунке 10. Винт для крепления маховика на оси лучше поместить не в теле маховика, а в бортике малого шкива, поэтому бортик имеет ширину 4 мм. Стопорный винт делается без головки, шлиц прорезается прямо в стержне винта.

Эксцентрик 33 вытачивается в виде диска с бортиком. Отверстие для оси в эксцентрике сверлится на расстоянии 4 мм от центра диска эксцентрика. Крепить эксцентрик к маховику лучше всего винтом М-3 с потайной головкой. Можно обтопить и заклёпкой.

Как видите, три детали выточенные на токарном станке заменяют десять деталей при изготовлении механизма из жести. Такие детали, как втулки для рукоятки А, головка для нее, втулка для шкива 13, и даже сам шкив 13 — всё можно выточить на станке. Размеры токарных деталей будут в основном такими же как они указаны на рисунке 8. Если в отверстия корпуса для осей 12 и 16 вставить латунные втулочки — подшипники, то износ механизма будет меньше, а ход его легче.

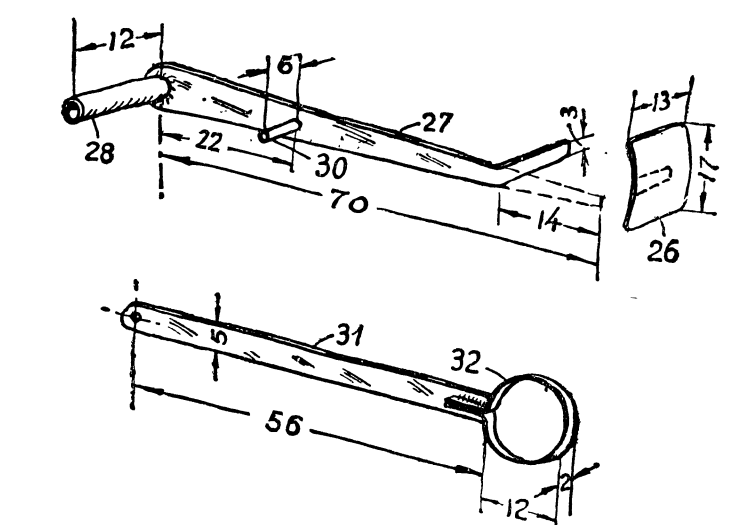


Рис. 11. Детали и тяги обтюлятора

Обтюратор

Обтюратор-заслонка 26 (рис. 2 и 12) припаивается на рычаге 27. Их размеры и форма показаны на рисунке 11. На широком конце рычага делается отверстие и в него впаивается жестяная трубочка 28. Этой трубочкой рычаг надевается на штифт 29 припаянный к панели (рис. 4 и 12). К рычагу ещё припаивается штифт 30, для соединения его с тягой 31.

Тяга 31, как и рычаг, вырезается из жести. На одном её конце ножницами аккуратно прорезается узкий паз (0,8 мм), в который вставляются и припаиваются отогнутые концы кольца 32. Кольцо должно свободно, но без болтания надеваться на эксцентрик 33 и вращаться на нём.

Теперь можно надеть на трубочку 50 последний кружок 55 и припаять его к трубочке.

Пора собрать механизм на панели. Установите рычаг 27 на штифте 29. Вложите блок маховика между скобой 36 и панелью около отверстия В. Пропустите через панель ось 16, через отверстие трубочки маховика и отверстие В скобы. Установите диск 17 на расстоянии 3 мм от поверхности панели и закрепите маховик на оси, завернув его винт.

Верхний конец тяги соедините со штифтом 30 рычага 27. Чтобы рычаг не сползал со штифта 29, на выступающий конец штифта надвигается с трением жестяная трубочка длиной 3—4 мм. Так же укрепляется и тяга на штифте 30.

Поворачивая ось 16 убедитесь, что она свободно вращается в отверстиях и эксцентрик приводит обтюратор в колебательное движение.

Шкивы 13 и 15 соединяются между собой гибким тросиком 14 из свитой в спираль проволоки. Можно воспользоваться и резиной круглого сечения. Тросик должен быть в натянутом состоянии и хорошо входить между бортиками шкивов.

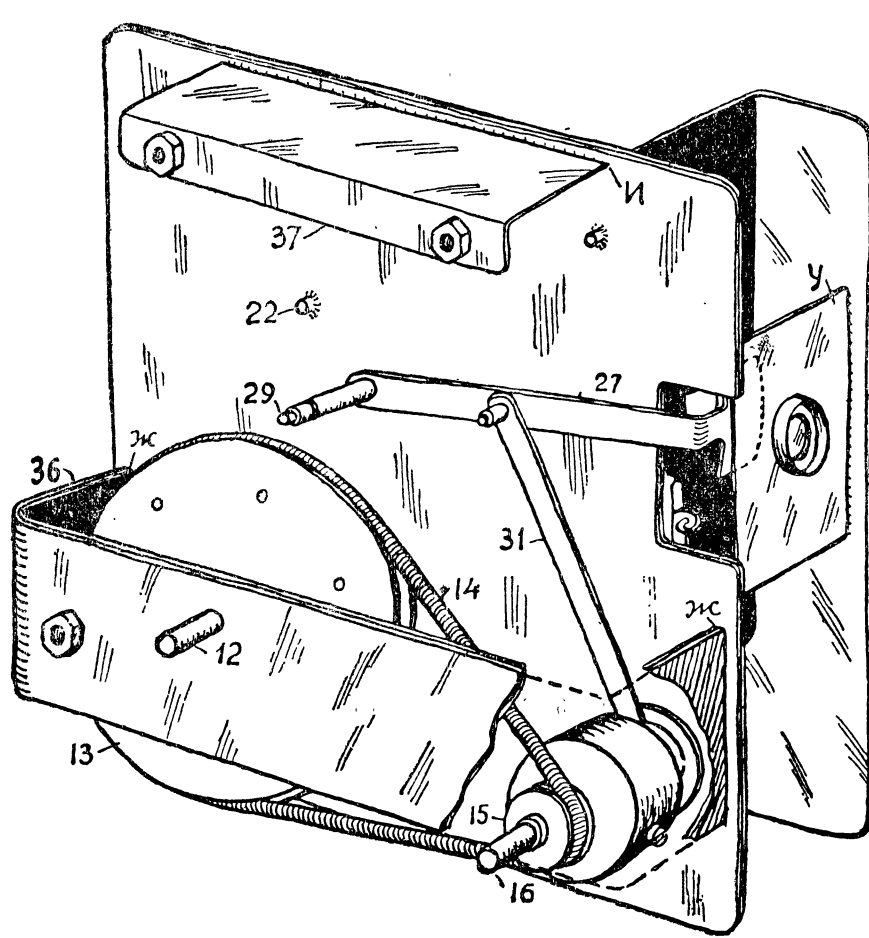


Рис. 12. Собранный механизм со стороны привода (часть скобы не нарисована, чтобы показать положение маховика)

На поверхность шкива 15 полезно наверху в два слоя узкую полоску изоляционной ленты, чтобы тросик не скользил по шкиву.

Грейфер

Грейфер 19 (рис. 7) сплавляется из трёх слоёв жести. Лучше сначала вырезать из жести три заготовки несколько больших размеров чем показано на рисунке. Эти заготовки надо спаять (пряжмиая их друг к другу деревянным бруском) и затем обработать по указанным на рисунке размерам.

Грейфер на своем верхнем конце имеет зуб заостренной формы и выступ шириной 3 мм. К этому выступу припаивается маленькая скобочка С (рис. 7,верху). Она нужна для соединения грейфера с пружинкой 56 (рис. 13).

Установите грейфер на кривошине 18 диска 19. На конец кривошины наденьте коротенькую трубочку из жести, чтобы грейфер не соскальзывал с кривошипа. К панели около грейфера припаяйте пружинку 56 из кусочка балалаечной струны длиной в 40 мм. Верхний конец пружинки должен войти в скобочку С грейфера и слегка прижимать грейфер к прижимной рамке 43.

Грейфер своим зубом должен всегда двигаться по тому месту, где находится перфорация плёнки, иначе он не будет захватывать и тянуть плёнку, не будет работать. Чтобы зуб грейфера безошибочно попадал в перфорацию, необходимо к фильмовому каналу припаять направляющую скобочку Ф (рис. 7 и 13). Её место находят опытным путём: закладывают в фильмовый канал плёнку, устанавливают скобочку Ф так, чтобы она охватывала зуб грейфера и понемногу подвигают вправо и влево, находя положение, при котором зуб грейфера идет точно по линии перфорации плёнки. В этом месте и припаивают к фильмовому каналу её отогнутый в сторону выступ.

На этом сборку лентопротяжного механизма можно считать оконченной, но ещё необходима регулировка его. Зуб грейфера должен тянуть плёнку в то время, когда обтюратор закрывает кадровое окно 25 (рис. 2). Это очень легко достигается поворотом всего узла маховика на оси 16 грейфера. Вместе с маховиком поворачивается и эксцентрик. В правильном положении эксцентрик удерживается винтом маховика.

Если на ось 12 надеть рукоятку, закрепить её здесь винтом и вращать со скоростью около двух оборотов в секунду, то зуб грейфера будет совершать в секунду 16 движений вверх и вниз и с этой же скоростью потянет плёнку через фильмовый канал. Это нормальная скорость движения немого фильма. (Звуковой фильм движется со скоростью 24 кадров в секунду).

Обычно юный кинооператор, построив аппарат замечает, что его камера дрожит при съёмке. Это крупный недостаток, но его легко устранить. Дрожание камеры вызывается неуравновешенностью его вращающихся частей, особенно маховика. Поэтому после установки на трубочке 50 (рис. 9) всех частей кроме кольца тяги и кружка 55, маховик необходимо уравновесить, отбалансировать. Для этого внутрь трубочки вставляется кусочек ровной проволоки диаметром 3 мм и зажимается винтом маховика. Выступающие из трубочки концы проволоки положите на верхние края чайного стакана. Маховик сразу повернется более тяжелой стороной вниз. Нагретым паяльником наносите олово на обращенную вверх сторону маховика до тех пор, пока он не будет поворачиваться вниз никакою стороной. Вы произвели балансировку вращающихся частей, и механизм будет работать плавно. Весом грейфера и обтюлятора можно пренебречь.

Механизм аппарата можно вложить в корпус. Но прежде необходимо в боковой стенке 2 корпуса (рис. 1) сделать отверстия для осей и винтов. Расположение отверстий указано на рисунке 4 и их нетрудно перенести на корпус. Отверстия для винтов разметьте по месту.

На выступающие из скобы 36 концы осей полезно надеть два суконных колечка с внешним диаметром 12 мм. Эти колечки, пропитанные маслом, уменьшат трение и экономят от света щели между осями и краями отверстий в корпусе.

Объектив

Для объектива аппарата можно использовать любую плосковыпуклую линзу с фокусным расстоянием около 20 мм. Подходят линзы вставленные в оправы «карманных» луп. Значительно лучше работают «ахроматические линзы», склеенные из двух стекол. Такие линзы помещаются в окулярах биноклей.

Внешний диаметр линзы может быть от 12 до 20 мм. Оправу объектива надо делать по диаметру имеющейся линзы.

Для того, чтобы объектив всегда находился в правильном положении относительно плёнки, между панелью и стенкой 39 припаивается упорная планка У (рис. 12). В нее объектив должен упираться своим концом при установке «на бесконечность», когда производится киносъёмка. При кинопроекции объектив приходится несколько выдвигать вперед для наводки на резкость изображения на экране.

Около отверстия в планке У необходимо припаять кольцо из полоски жести шириной в 5 мм. Оно должно охватывать конец оправы объектива и препятствовать проникновению света из объектива в камеру помимо кадрового окна.

Оправу объектива изображена на рисунке 14. Она изготавливается в виде жестяной трубочки, внутренний диаметр которой чуть побольше диаметра линзы.

На переднем конце тубуса оправы 1 припаивается кольцо из полоски жести 2. На него будет надеваться защитный колпачек объектива.

Линза 3 внутри тубуса опирается на жестяное кольцо 4, а спереди поджимается упругим проволоочным колечком 5 (его можно сделать и из полоски жести шириной 8—10 мм).

Очень важно определить точное положение линзы объектива относительно поверхности эмульсионной плёнки вложенной в фильмовый канал аппарата. Для этого объектив вставляют в тубус на передней стенке аппарата и продвигают его до упора в планку У. В фильмовый канал закладывается заматированная плёнка или кусочек матового стекла.

Аппарат направляют объективом на какой-либо ярко освещённый предмет (зажжённую настольную лампу) расположенный от аппарата на расстоянии 4—5 метров и наблюдают за изображением предмета на плёнке в кадровом окне аппарата. Делать это лучше с помощью лупы.

Положение оправы объектива в тубусе аппарата отменяется риской на оправе около переднего края тубуса (её надо делать игол). Затем понемногу выдвигают объектив вперед до получения наиболее резкого изображения на плёнке в фильмовом канале. Измеряют расстояние, на которое отошла риска от переднего края тубуса аппарата. Именно на это расстояние надо подвинуть вперед кольцо 4 в оправе объектива. Затем ещё раз или два проверяют положение объектива в аппарате. Резкое изображение на плёнке должно возникнуть, когда задний конец оправы объектива упирается в планку У.

Отрегулировав таким образом положение линзы в оправе, осторожно припаяйте кольцо 4 к тубусу оправы объектива.

Объектив должен входить в тубус аппарата с довольно большим трением и крепко держаться в нем.

Всю внутреннюю поверхность корпуса и панель со стороны плёнки, фильмовый канал и прижимную рамку необходимо окрасить черной матовой краской.

При киносъёмке линзу объектива приходится прикрывать диафрагмой — жестяным кружком с отверстием по середине. Для удобства вынимания из оправы, диафрагма вырезается с длинным язычком, отогнутым вперед. Диаметр отверстия в диафрагме зависит от фокусного расстояния линзы. При фокусном расстоянии в 20 мм диаметр отверстия в диафрагме 3 мм. Для съёмки на ярком солнце необходимо иметь диафрагму с отверстием в 1,5—2 мм. Светосила для диафрагмы диаметром 3 мм будет около 1:7, а при отверстии диаметром 1,5—2 мм — около 1:15 и 1:10.

При проекции диафрагма совсем удаляется и объектив работает почти полным диаметром линзы.

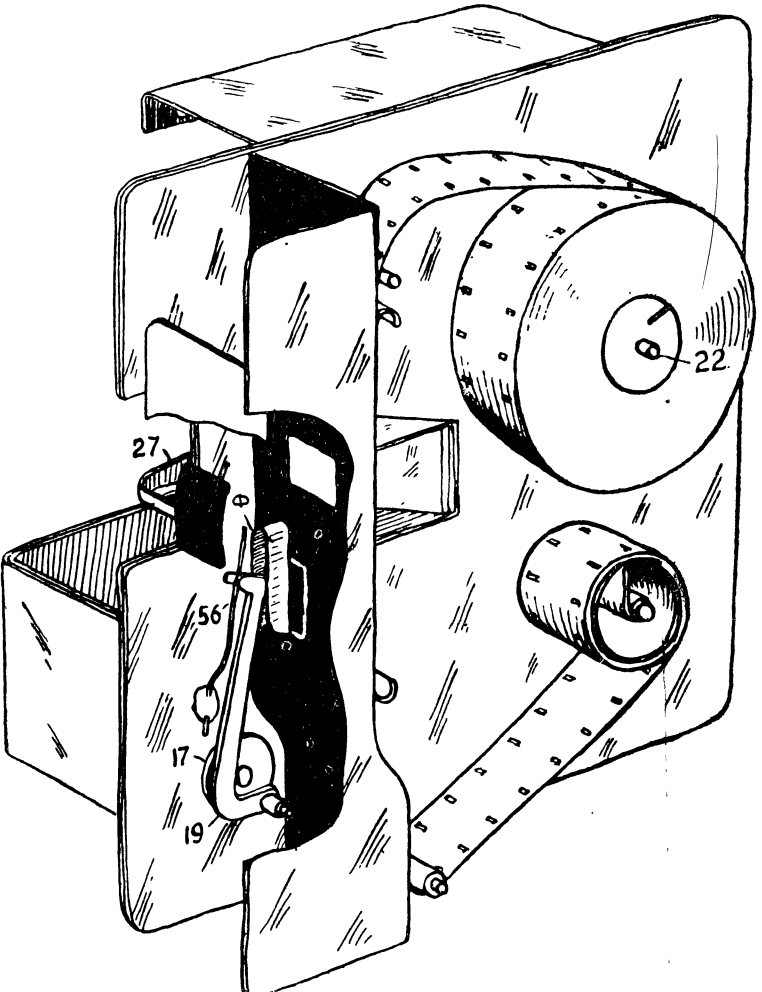


Рис. 13. Механизм со стороны съёмной крышки. Направляющая скобочка Ф припаивается к фильмовому каналу, пружина 56 — к панели

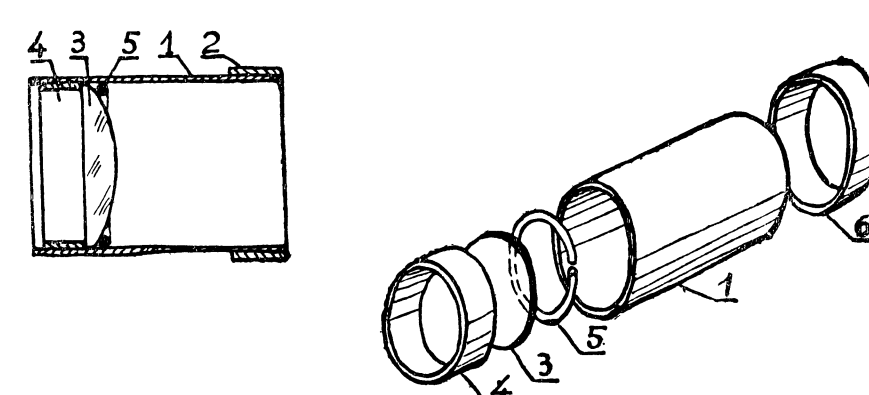


Рис. 14. Объектив и его оправа

Киносъёмка аппаратом

Самодельный киноаппарат вполне пригоден для съёмки на открытом воздухе при солнечном свете. Киносъёмка в помещении требует очень яркого освещения и не всегда по силам юным кинолюбителям.

Разумеется, строить киносъёмочные аппараты и снимать фильмы следует коллективно, в кружке, и только тем юным техникам, которые уже умеют отлично снимать малоформатными фотокамерами (типа «ФЭД», «Зоркий» и др.), проявлять и печатать снимки, достаточно хорошо знакомы с теорией фотографического процесса.

Для ознакомления с основами техники киносъёмки рекомендуются такие книги:

Н. Кудряшов. Кино на узкой плёнке. Практическое руководство для кинолюбителей. Госкиноиздат, 1949.

Н. Кудряшов. Как самому сделать и показать кинофильм. Практическое руководство для кинолюбителей. Госкиноиздат, 1952.

Аппарат как кинопроектор

Когда фильм снят и обработан, его надо показать. Наш аппарат годится и для этой цели. Но необходимо к нему сделать осветительную приставку. Она состоит из электrolампы, помещённой в жестяном фонале. В стенке фонаря против нити лампы вырезается отверстие. В край отверстия впаивается трубка с линзой, собирающей свет лампы и направляющей его на зеркальце прижимной рамки аппарата. Заглушка в съёмной крышке аппарата против зеркальца снимается для пропуска лучей от лампы на кинофильм.

Если имеется фильмоскоп, то его можно использовать как осветитель для киноаппарата. Объектив фильмоскопа вынимается. Фильмоскоп с включенной лампой приставляется к отверстию в съёмной крышке аппарата. Киноаппарат ставится на подставку из фанеры. Высота подставки подбирается такой, чтобы лучи света падали горизонтально на зеркало прижимной рамки киноаппарата.

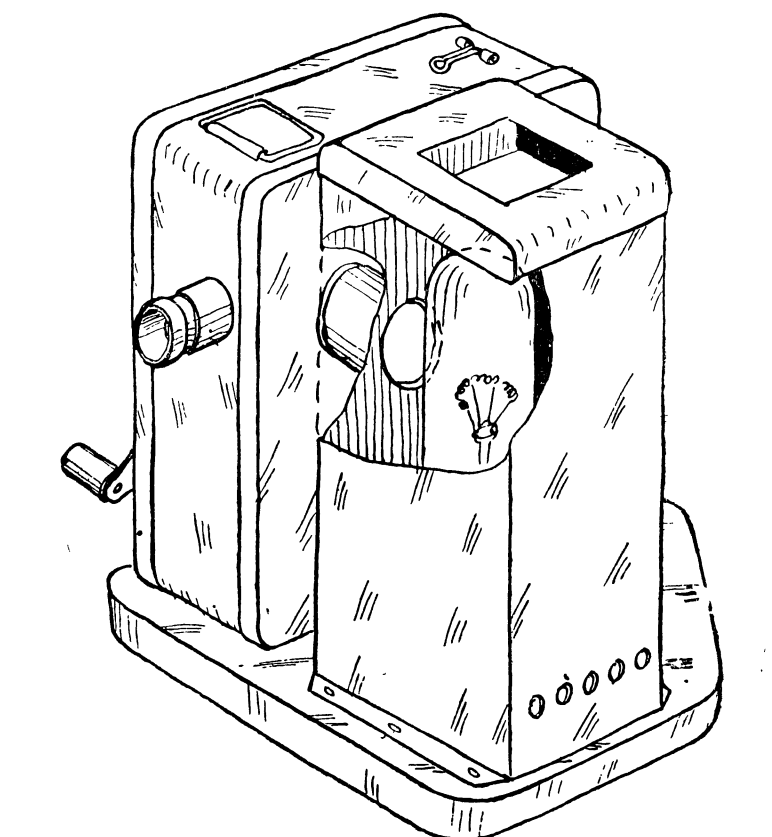


Рис. 15. Киноаппарат с приставкой для показа кинофильмов

ЮНЫЙ ТЕХНИК!

СОВЕТЫ И УКАЗАНИЯ ПО ПОСТРОЙКЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ МОДЕЛЕЙ, АППАРАТОВ И ПРИБОРОВ ТЫ МОЖЕШЬ ПОЛУЧИТЬ НА СТАНЦИИ ЮНЫХ ТЕХНИКОВ ИЛИ В ОТДЕЛЕ ТЕХНИКИ ДОМА ПИОНЕРОВ.

«ДЛЯ УМЕЛЫХ РУК»

Серия брошюр — пособий в помощь политехническому обучению и техническому творчеству пионеров и школьников.

ВЫШЛИ ИЗ ПЕЧАТИ: «Байдарка»; «Воздушные змеи»; «Воздушный шар»; «В помощь юному мастеру» (Вып. 1. «Учитесь работать с тканью»); «Детекторный радиоприёмник ЦСЮТ-1Д»; «Контурные модели кораблей»; «Мастерская юного техника» (Вып. 1. «Самодельные столярные инструменты»); «Модель автомобиля»; «Модель вертолёт»; «Модель ветродвигателя»; «Модель катера»; «Модель подводной лодки»; «Модель шагающего экскаватора»; «Модель яхты»; «Настольная аэродинамическая труба»; «Педальный автомобиль»; «Самодельные игры»; «Самодельные электродвигатели»; «Самодельный батарейный радиоприёмник»; «Самодельный киносъёмочный аппарат»; «Самодельный походный радиоприёмник»; «Самодельный сетевой радиоприёмник»; «Самодельный телефонный аппарат»; «Сделай сам» (Игрушки для новогодней ёлки); «Схематическая модель планера»; «Схематическая модель самолёта»; «Универсальный токарный станок»; «Учись переплетать»; «Учись работать с фанерой».

Брошюры серии «Для умелых рук» продаются во всех магазинах книготоргов и киосках «Союзпечать». Их можно также выписать наложенным платежом, послав заказ по адресу: Москва, В-168, 5-я Черемушкинская ул., д. 14, Магазин № 93 «Книга—почтой».

Подписка на серию «Для умелых рук» принимается в городских отделах «Союзпечать», конторах, отделениях и агентствах связи, в пунктах подписки и общественными уполномоченными на предприятиях, в колхозах, совхозах и МТС, в учебных заведениях, учреждениях и организациях.

ПОСЫЛТОРГ — ЮНЫМ ТЕХНИКАМ

Наборы деталей, заготовок и основных материалов для постройки летающих и плавающих моделей («Авиамодельная посылка № 1», «Летающая модель планера», «Летающая модель самолёта», «Фюзеляжная модель самолёта», «Плавающая модель парусной яхты», «Модель швертбота», «Самоходная модель бронекатера», «Самоходная модель подводной лодки»), модельные компрессионные двигатели внутреннего сгорания («МК-12с» и «МК-16»), наборы «Конструктор» и «Автоконструктор», лобзики и пилки к ним, наборы слесарных инструментов, чертежные принадлежности, радиодетали, фотоаппараты и увеличители, фотопринадлежности и ряд других товаров высылает Центральная торговая база Посылторга (Москва, Е-126, Авиамоторная ул., д. 50/8).

Прейскуранты Посылторга имеются для ознакомления во всех почтовых отделениях, а также высылаются Центральной торговой базой по получении 60 коп. почтовыми марками.

Наложным платежом товары не высылаются.

Редактор А. Стахурский
Л 64585

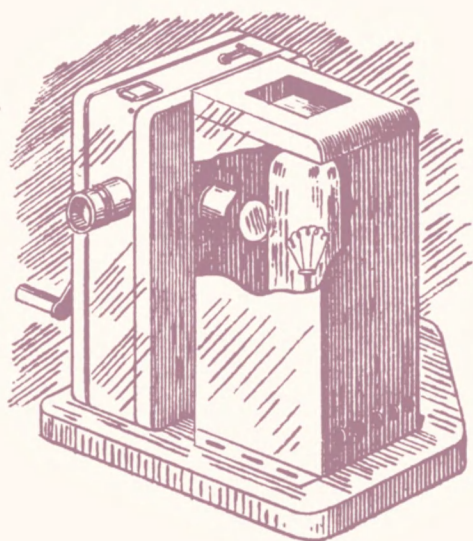
от 16/II 1957 г.

Заказ. 1327.

Тираж 75 000

Министерство культуры СССР. Главное управление полиграфической промышленности
13-я типография. Москва, Гарднеровский пер., 1а

Цена 85 коп.



НОТ

Для умелых рук

Москва * 1957