

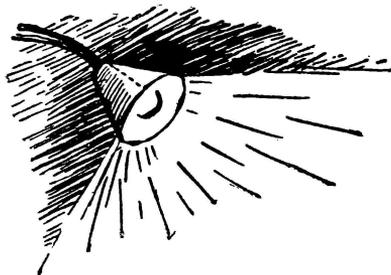
# ЮНЫЙ



# ЭЛЕКТРОТЕХНИК

Б. В. Попов

*Юный*  
ЭЛЕКТРОТЕХНИК



ПЕРМСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
ПЕРМЬ — 1959

## От автора

Дорогие ребята! Большинство из вас любит технику и хочет познакомиться с устройством и действием разнообразных механизмов, аппаратов и приборов.

Открытие электричества было одним из величайших открытий человечества и способствовало бурному развитию техники во всех ее областях. Электричество прочно вошло в наш быт.

Из этой книжки вы узнаете, как можно самим сделать целый ряд механизмов, аппаратов и приборов, где применяется электричество.

Начать мастерить по этой книжке можно в любых, даже стесненных домашних условиях. Для этого требуется небольшой, хотя бы временный рабочий уголок, а основные материалы и инструмент почти всегда найдутся дома.

Работать можно одному, но лучше всего в коллективе, с товарищами. Это будет гораздо веселее, да и работа будет спориться.

Поделки в книге расположены в порядке постепенного нарастания сложности изго-

товления. Питание их производится источниками тока низкого напряжения — сухими батареями и элементами как покупными, так и самодельными, а также трансформаторами.

При отсутствии необходимых навыков в обращении с источниками тока низкого напряжения вначале удобнее пользоваться сухими батареями и элементами, которые совершенно безопасны и не могут причинить какого-либо вреда. Особенно удобна батарейка для карманного фонаря. Однако при некотором опыте можно применять и любые другие источники тока низкого напряжения, которые могут оказаться под руками, а также и те, которые описаны в этой книжке. Прочитайте внимательно первый раздел книги «Рабочее место, инструмент, материалы и способы обработки» и обращайтесь к нему при всех затруднениях, которые встретятся вам во время работы.

Нужные размеры показаны на рисунках в миллиметрах и в тексте они, как правило, не указываются.

**РАБОЧЕЕ МЕСТО,  
ИНСТРУМЕНТ,  
МАТЕРИАЛЫ  
И СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ**



## Рабочее место и инструмент

Очень хорошо, если дома, в комнате, в коридоре или чулане можно выделить постоянное рабочее место, где уместился бы небольшой столик с необходимыми инструментами и материалами. Если такой возможности нет, то на время работы дома всегда найдется какой-нибудь уголок. Тогда нужно подобрать неболь-

шой ящичек, лучше всего фанерный (например, из-под посылки) для того, чтобы после работы складывать в него инструмент и материалы. Ящичек следует хранить в каком-нибудь определенном месте. После работы необходимо не только уложить инструменты и материалы, но и тщательно убрать весь мусор.

Чтобы успешно справиться с работой, нужен набор основных инструментов, которые изображены на рис. 1. Эти несложные инструменты в большинстве случаев имеются дома.

Если есть какая-нибудь небольшая пила, например лучковая (рис. 2), то она может заменить ножовку, но при покупке пилы предпочтение лучше отдать ножовке с мелким зубом.

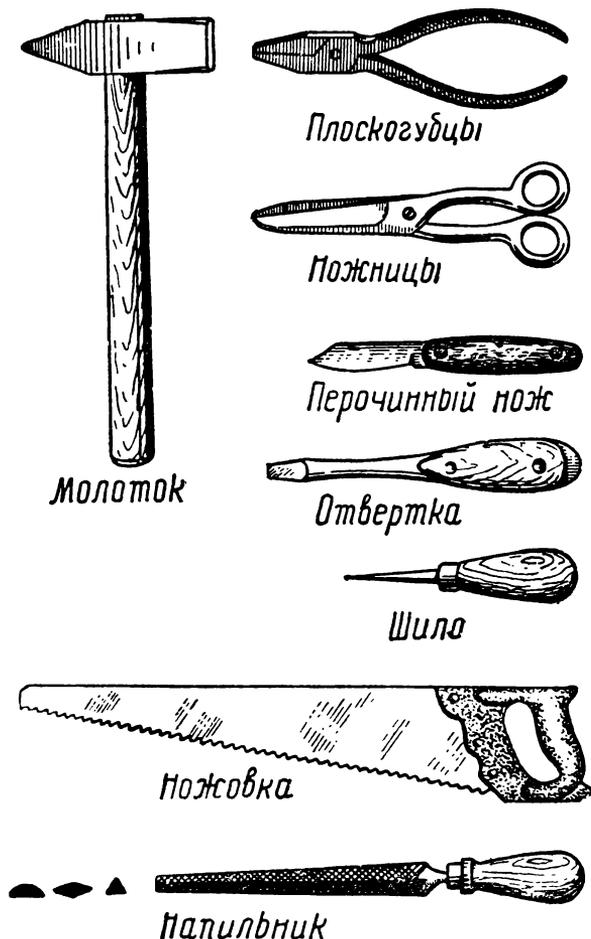


Рис. 1. Набор основных инструментов.

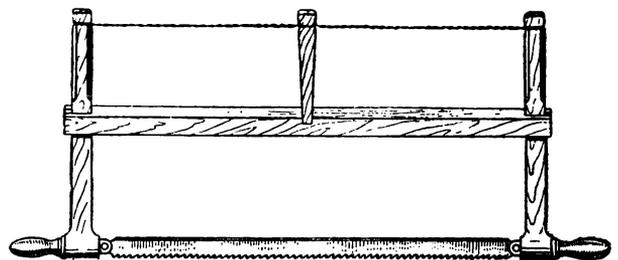


Рис. 2. Лучковая пила.

Шило лучше граненое: им удобнее проделывать отверстия. Шило легко сделать самим из гвоздика и отрезка круглой палки, который будет служить ручкой. Гвоздик забивают в ручку, срезают шляпку и затачивают конец напильником.

Для многих работ нужно иметь один какой-нибудь напильник: трехгранный, ромбический или полукруглый.

При работах с проволокой и проводом удобно пользоваться кусачками и круглогубцами, но можно обойтись и без них.

Старайтесь пользоваться при работах настоящим, хорошо налаженным и отточенным инструментом, так как для технических поделок игрушечный инструмент в виде деревянного молотка, который пригоден только для выпрямления жести, или пилы с зазубринами вместо зубьев совершенно не годится. Таким инструментом даже взрослый ничего сделать не сможет.

Имейте в виду, что приобретаемые в магазинах пилы не готовы к работе — их зубья не заточены и не разведены. Наладка пилы, а также заточка другого инструмента требуют специальных знаний и опыта. Поэтому здесь вам понадобится помощь взрослых.

При работе нужно соблюдать основные правила:

1. Внимательно прочесть до конца описание механизма или прибора и хорошо разобраться в его устройстве и действии.

2. Подобрать необходимый материал, инструмент и продумать порядок изготовления.

3. Не торопиться: поделки, изготовленные наспех, будут иметь неряшливый вид и плохую работу.

4. Смело заменять сделанное плохо лучше, помня, что только таким путем и приобретает мастерство.

## Копировальные работы

Не только машины или приборы, но даже самые простые предметы, которые окружают нас, почти все состоят из отдельных деталей. Так, например, ученическая ручка состоит из деревянного стержня и металлической насадки с язычком для крепления пера. Это все отдельные детали ручки. Если эти детали сделаны неряшливо и неточно, перо не будет хорошо держаться; писать такой ручкой плохо. Так и механизмы или приборы состоят из разных деталей, которые при работе взаимно связаны друг с другом. От точности изготовления деталей и правильного соединения их зависит хорошая или плохая их работа.

Детали технических поделок, описанных в этой книге, изготавливаются из разных материалов по заранее заданным размерам, которые указаны на чертежах и рисунках. Размеры нужно уметь переносить на материалы, из которых детали должны быть сделаны. Но это не так просто. Те, кто еще не умеет по размерам изготавливать детали, будут пользоваться всем вам хорошо известным способом копирования — с помощью копировальной бумаги переносить изображенные в книге детали на картон, фанеру или бумагу. Такие детали

даны на рисунках в натуральную величину. А когда вы приобретете некоторый навык конструирования, вы уже сможете изготавливать детали и по размерам.

При копировании с книги накладывают копировальную бумагу на материал, из которого должны быть изготовлены детали (на лист картона, фанеры или бумаги), и подкладывают под страницу, с которой нужно копировать (рис. 3). Чтобы избежать смещения листов во

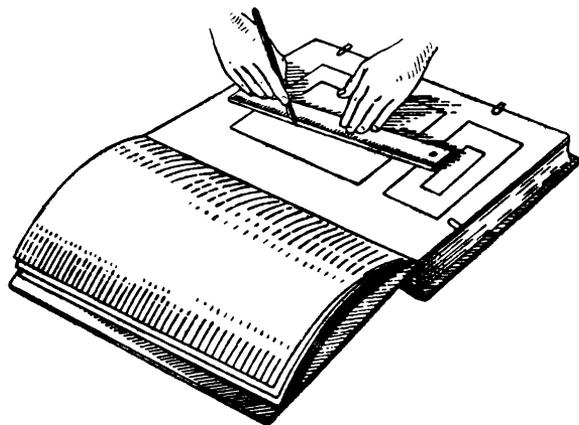


Рис. 3. Копирование чертежей и рисунков с книги.

время работы, полезно в нескольких местах скрепить их канцелярскими скрепками. При копировании на фанеру лист прикалывают к ней кнопками.

Нельзя проводить по линиям чертежа карандашом или обычным пером: это портит листы книги. Нужно пользоваться копировальным пером. Его легко сделать самому из зубчика от расчески, который вставляется в ученическую ручку (рис. 4).



Рис. 4. Копировальная ручка.

Прямые линии проводят по линейке, окружности — циркулем, а кривые линии — от руки. Чтобы во время работы не сделать пропусков, сначала проводят все горизонтальные линии (начиная сверху), потом в таком же

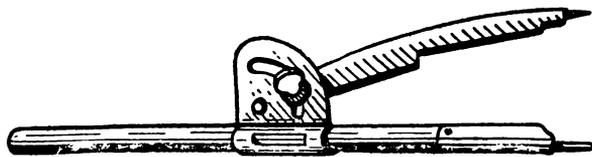


Рис. 5. Циркуль с копировальной ручкой.

порядке проводят вертикальные линии и в последнюю очередь — окружности и все кривые линии.

В качестве циркуля удобно пользоваться так называемой «козьей ножкой» (рис. 5).

При пользовании циркулем из чертежного набора вместо графита вставляется зубчик от расчески.

## Обработка бумаги и картона

Когда чертеж переведен с книги на бумагу или картон, его вырезают ножницами. Вырезку производят аккуратно, строго по линии контура и получается выкройка будущей детали. Если на выкройке должны быть отверстия, то маленькие отверстия прокалывают шилом, а большие вырезают кончиками ножниц. Если ножницами вырезать отверстие трудно, то его концы надкалывают перочинным ножом. Когда надколы соединятся, то, что нужно было вырезать, легко удаляется. При надкалывании отверстий под выкройку подкладывают деревяшку.

После того как выкройка обработана, нужно согнуть ее по пунктирным линиям, а клапаны (они на чертежах показаны пунктиром) соединить с корпусом изделия. Соединение чаще всего производится с помощью клея. Нужно следить, чтобы склейка оказывалась с внутренней стороны изделия.

Для картона и бумаги можно пользоваться любым клеем. Намазав склеиваемые поверхности, дают клею несколько подсохнуть и затем соединяют их вместе, тогда они прочно схватываются между собой.

Хорошо клей сделать из белой муки с небольшим добавлением воды (без заварки). Вода добавляется в небольшом количестве, чтобы получилась довольно густая масса, которая хорошо удерживает склеиваемые детали до высыхания.

## Обработка жести

Для изготовления многих деталей можно использовать жестяные консервные банки. Для этого от консервной банки отрезают крышку и дно вместе с ободком (рис. 6). Обрезать нужно «от шва до шва», а шов обломить в руках. Обрезать можно обычным ножом, но удобнее это сделать консервным ножом. После обрезки крышки и дна получится цилиндр, у которого нужно вырезать ножницами шов и затем выпрямить жесь сначала в руках, а потом молотком через деревяшку (рис. 7).

Если бить молотком прямо по жести, то выпрямить ее уже не удастся.

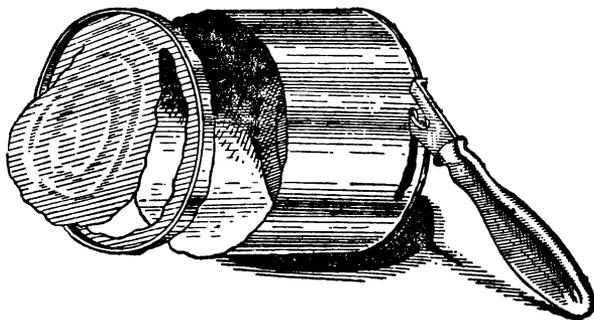


Рис. 6. Разделка консервной банки.

Удобно выпрямлять жесь деревянным молотком, который вы можете сделать сами. Таким молотком хорошо выпрямлять и проволоку.

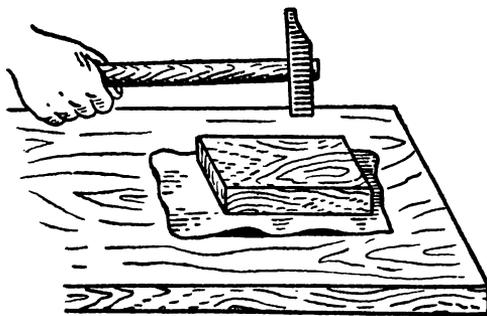


Рис. 7. Выпрямление жести.

При разделке консервной банки обязательно нужно надевать рукавицы или перчатки, чтобы предохранить руки от порезов.

При изготовлении деталей из жести сначала делают шаблон. Для этого переводят чертеж на картон и делают из него выкройку — это и называется шаблоном. Потом накладывают шаблон на жесь и кончиком шила обводят его контуры. Переведенную таким образом на жесь деталь вырезают и тщательно зачищают напильником острые грани и заусеницы.

Обработка жести имеет много общего с обработкой картона: жесь легко режется и изгибается; небольшие отверстия также прокалывают шилом, а большие надкалывают по контуру кончиком перочинного ножа, слегка постукивая по нему молоточком. Неровности с обратной стороны отверстия зачищают напильником и выпрямляют.

К бумаге, картону и дереву жесь приклеивают клеем. В наших поделках для этого можно использовать любой клей, но лучше пользоваться клеем БФ-2.

Клей БФ-2 продается в магазинах и практически склеивает все. Он применяется для склеивания пластмасс, дерева, металла, изделий из фарфора, фаянса, стекла. Этим клеем можно приклеить заплатку на ведро, склеить фарфоровую или стеклянную посуду, приклеить к металлу кусочек дерева или другого металла.

## Обработка дерева

В конструкцию механизмов, которые мы будем строить, входит дерево. Для обработки его существует много разных инструментов и станков, пользоваться которыми мы не сможем. Поэтому для изготовления нужных деталей мы будем обрабатывать полуфабрикаты, т. е. уже наполовину готовые изделия: дощечки, катушки из-под ниток, карандаши и фанеру.

В основном дерево применяется в поделках как изолятор, т. е. как непроводник электрического тока, поэтому нужно следить, чтобы оно было сухим.

Из дерева мы будем готовить разного размера дощечки, которые послужат основанием для монтажа (сборки) приборов и механизмов. Такие дощечки называют панелями.

Прежде чем изготовить дощечку для панели, нужно по заданным размерам разметить ее карандашом и обработать. Распиловка дощечки поперек волокон производится пилой (рис. 8). Пилой можно распилить дощечку и

новую бумагу накладывают гладкой стороной на небольшой плоский кусочек дерева и им шлифуют отделяемую поверхность — сначала поперек волокон, а потом вдоль. Время от времени нужно отряхивать с бумаги образовавшуюся древесную пыль. Закругления у торцов и торцы дощечки можно обрабатывать напильником с крупной насечкой, а потом зачищать шкуркой.

Существует много разных способов отделки дерева: окрашивание, лакировка, полировка и т. д. В домашних условиях можно покрывать изделия обыкновенной ученической акварелью темно-желтого или светло-коричневого цвета. Краску растворяют в воде до желаемого оттенка и наносят кисточкой на поверхность изделия. Но не всегда от такого покрытия получается ровный тон, поэтому лучше покрасить дерево желтым или коричневым анилиновым красителем для крашения материи. Он продается в виде порошка в магазинах хозяйственных товаров. Для травления можно использовать йод (светло-желтый цвет) или марганцовокислый калий (коричневый цвет).

Марганцовокислый калий (его часто называют просто марганцем) растворяют в воде так, чтоб получился темный раствор. Затем с помощью кисточки, ватки или тряпочки смачивают поверхность изделия этим раствором. Если хотите получить более темный цвет, то нужно повторить протравливание еще раз.

Прежде чем протравливать свое изделие, попробуйте на каком-нибудь ненужном кусочке дерева, какой цвет дает приготовленный вами раствор.

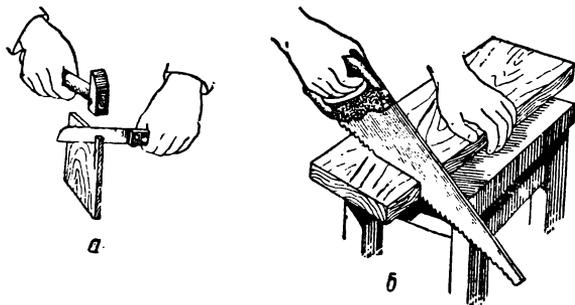


Рис. 8. Способы обработки дерева:  
а — скалывание дощечки вдоль волокон;  
б — распиловка дощечки поперек волокон.

вдоль волокон, но проще с помощью ножа постепенно сколоть ее до нужного размера. Если лучковая пила имеет зубья с наклоном, то при работе пилу нужно держать так, чтобы зубья имели наклон вперед.

Чтобы дощечка имела хороший вид, ее подравнивают ножом и обрабатывают осколком стекла, но лучше сначала обработать рубанком. Дальнейшую отделку производят стеклянной бумагой (шкуркой). Для этого стеклян-

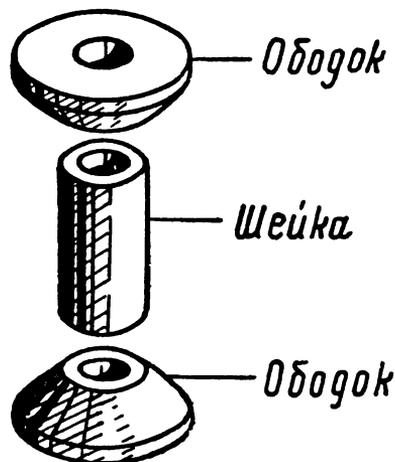


Рис. 9. Разделка катушки.

Если после такого травления покрыть дерево жидким столярным клеем и после просушки обработать мелкой стеклянной бумагой

(шкуркой), а затем покрыть бесцветным лаком, то дерево примет красивый вид.

Катушки из-под ниток используются как целиком, так и отдельными частями. Поэтому обработка катушки сводится к тому, чтобы отпилить от нее ободок или шейку (рис. 9). Чтобы удобнее было удерживать в руках катушку во время распиловки, в отверстие вставляют граненый карандаш.

Для изготовления стоек, валов и других деталей мы применим разной длины карандаши как граненые, так и круглые.

БФ-2 потому, что он всегда готов к употреблению. В наших поделках можно использовать и любой другой клей, пригодный для склеивания бумаги.

## Обработка проволоки и провода

Проволоку сначала нужно выпрямить. Толстую и короткую проволоку выпрямляют молотком на наковальне, в качестве которой

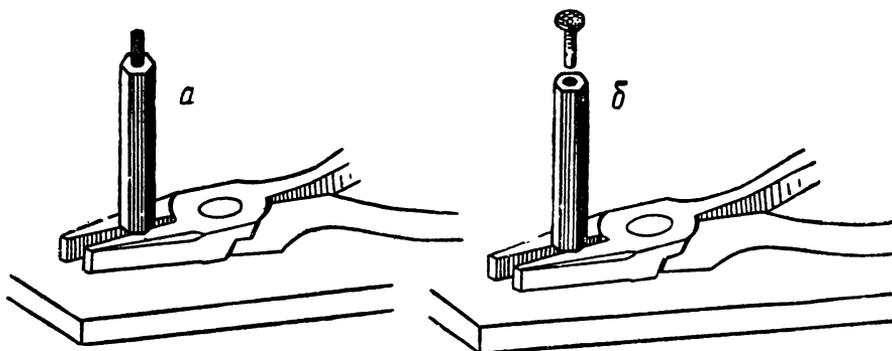


Рис. 10. Выбивание графита из карандаша.

Очень часто из отрезков карандашей нужно будет удалять графит. Для этого существуют два способа. По первому способу зачищают кончик карандаша так, чтобы обнажился графит (рис. 10-а). Установив карандаш на раздвинутые губки плоскогубцев (чтобы графит мог свободно пройти между ними), ударяют слегка по графиту молотком. Когда графит сдвинется с места, его выдавливают спичкой или провололочкой.

По второму способу (рис. 10-б) графит выбивают с помощью гвоздика толщиной 2 мм. У гвоздика предварительно напильником спиливают острый конец. Вместо гвоздика можно взять проволочку. Этот способ самый надежный. Плохо выбивается графит из химических карандашей, поэтому для этой цели их брать не следует.

Катушки из-под ниток или отдельные их части мы будем насаживать (надевать) на карандаши, на которых они должны сидеть неподвижно. Обычно на граненый карандаш катушки надеваются плотно, а на круглый — туго. Но если окажется, что некоторые катушки насаживаются чересчур туго, то нужно стеклышком слегка очистить с карандаша краску, тогда катушка будет надеваться свободнее.

Дерево склеивают столярным или казеиновым клеем, но удобнее пользоваться клеем

можно использовать кусок рельса или старый утюг, перевернув его плоской частью вверх, и т. п. (рис. 11). Длинную и тонкую проволоку

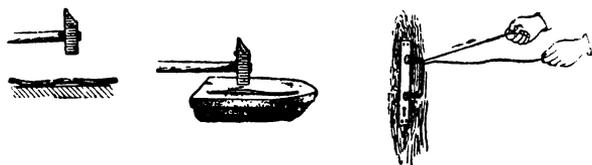


Рис. 11. Выпрямление проволоки и провода.

и провод выпрямляют протягивая через какой-нибудь укрепленный предмет (например, через ручку двери).

Режут проволоку и провод кусачками, а если их нет, то делают острой гранью напильника надрез и, изгибая по нему, обламывают. Тонкий провод легко резать ножом или ножницами.

Очень часто по ходу работ требуется удлинить провод, сращивать отдельные куски его или делать ответвления.

На рисунке 12 показано, как нужно сращивать провод, а на рисунке 13 — как делать ответвления. Концы проводов с помощью ножа освобождают от изоляции и зачищают до появления блеска. Оголенные концы накладывают друг на друга, плотно закручивают и

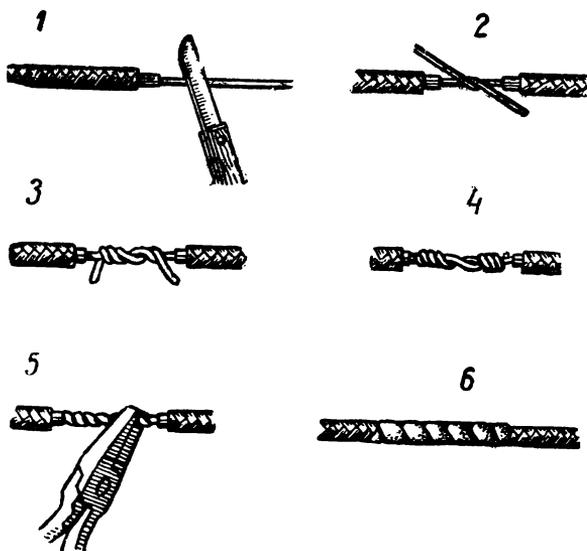


Рис. 12. Сращивание проводов (цифрами указана очередность работ).

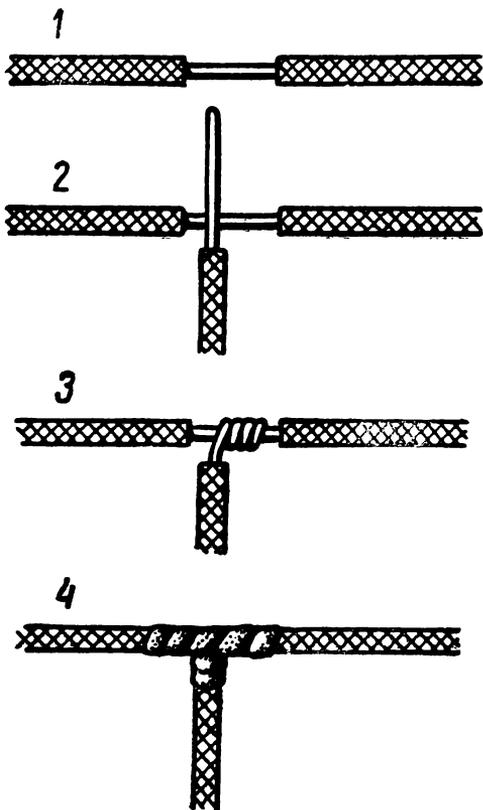


Рис. 13. Нарращивание ответвлений.

обжимают плоскогубцами. Место соединения тщательно покрывают изоляционной лентой. При обмотке изоляционной лентой нужно захватывать немного изоляцию провода.

Изоляционную ленту можно сделать самим из кусочка полотняной ткани, разрезанной на полоски шириной 8—10 мм. Эти полоски пропитывают горячим воском, расплавленным в какой-нибудь баночке. Когда полоски вынимают из баночки, для удаления излишка воска их протягивают между куском картона и краем баночки. Такая лента хорошо удерживается на проводе и обладает достаточными изоляционными свойствами.

При сращивании парного провода места сращивания нужно располагать на некотором расстоянии друг от друга. На рисунке 14 видно, как они должны быть расположены.

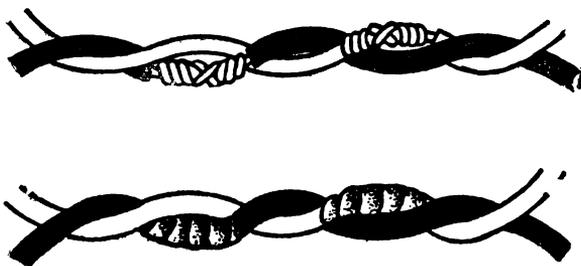


Рис. 14. Расположение сращений на парном проводе.

Ушки на конце проволоки или провода загибают круглогубцами (рис. 15), а если их нет,

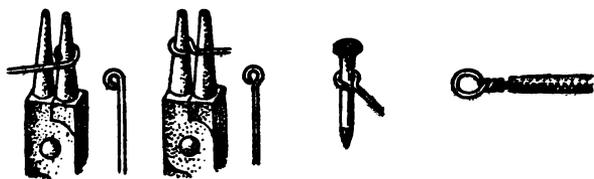


Рис. 15. Способы загибания ушка.

то — плоскогубцами вокруг гвоздика. Чтобы ушко на тонком проводе не разгибалось, его конец несколько раз обкручивают вокруг провода и обжимают плоскогубцами.



**ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ  
ТОК**

## Водяное колесо

В нашей стране делается все, чтобы как можно больше вырабатывать электрической энергии, потому что от этого зависит развитие народного хозяйства.

Чем больше электрической энергии, тем успешнее осуществится всесторонняя механизация производства, развитие химии, радио, телевидения. Поэтому не случайно строительство электростанций у нас приняло такой широкий размах; у нас построена первая в мире электростанция, работающая на атомной энергии. Многие наши реки превратились в источники электрической энергии. Существуют и строятся такие электрические станции, где в качестве топлива используются уголь, торф. Наш народ в электрических станциях видит неиссякаемый источник энергии, который будет использован при строительстве прекрасного будущего — коммунистического общества. Владимир Ильич Ленин говорил: «Коммунизм это есть Советская власть плюс электрификация всей страны».

Почти всю электрическую энергию, которая используется сейчас в быту и промышленности, получают с помощью специальных машин, которые называются генераторами (производителями) электрического тока. Эти генераторы вырабатывают электрический ток только в том случае, если они приводятся во вращение двигателями.

Чтобы облегчить свой труд, человек стал строить разнообразные двигатели, использующие энергию тепла, ветра, воды и заставил их приводить в движение электрические генераторы.

Одним из самых дешевых и мощных двигателей оказался двигатель, где используется энергия течения рек.

Некоторые ребята сами побывали на строительстве гидроэлектростанций, и почти все читали или слышали по радио о станциях, построенных в годы первых пятилеток (Свирская, Днепрогэс и др.), и о станциях, которые строятся или уже построены в наши дни (Горьковская, Камская, Каховская, Воткинская, Иркутская, Красноярская, Куйбышевская, Сталинградская, Братская и др.).

Многие ребята хотели бы принять участие в строительстве гидроэлектростанций, ведь эти стройки народные, их строит весь народ, и, конечно, каждый не хочет быть в стороне от этого всенародного дела.

Вот давайте и начнем учиться, узнавать и строить.

Конечно, построить настоящую гидроэлектростанцию нам не под силу — ее строит весь народ. Рабочие автомобильных, станкостроительных, электротехнических, машиностроительных и многих других заводов шлюют машины, оборудование и станки; рабочие строительных заводов отправляют цемент, известь, кирпич и другие материалы; ученые, конструкторы, инженеры создают первоклассные проекты; железнодорожники, речники, летчики перевозят пассажиров-строителей и тысячи тонн разнообразных грузов; колхозники трудятся, чтобы снабдить строителей продовольствием... и даже вы, ребята, еще обучаясь в школе, уже готовите себя в ряды строителей, чтобы своими знаниями, своим трудом еще более возвеличить и прославить свою Родину.

Основным механизмом гидростанции является водяная турбина, которая и вращает генераторы электрического тока. Мы не сможем построить турбину, но можем изготовить водяное колесо. Чтобы его сделать, подберите сначала все детали, показанные на рисунке 16.

Делается оно из четырех спичечных коробок, которые будут служить у нас лопастями; граненого карандаша — вала; двух катушек из-под ниток, скрепляющих лопасти колеса:

двух дужек — подшипников и двух деревянных колышков, на которых будет установлено колесо.

Порядок изготовления колеса показан на рисунке 17.

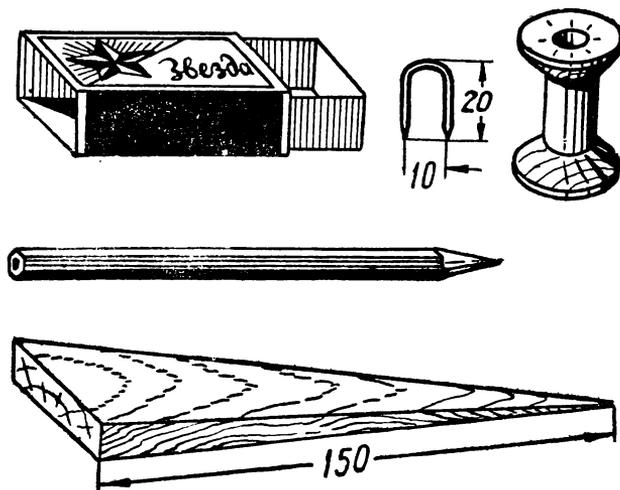


Рис. 16. Детали для водяного колеса.

Сначала возьмите четыре коробочки и соедините их на граненом карандаше «в скобку», как это показано на рисунке 17-1. С обеих сторон на карандаш наденьте катушки и сожмите ими как следует коробочки (рис. 17 и 23). На коробочки наденьте крышки и стяните их потуже веревочкой, они и будут служить лопастями водяного колеса.

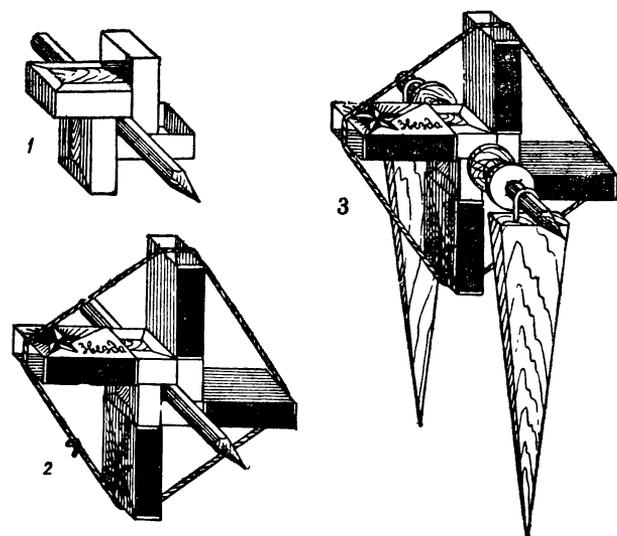


Рис. 17. Сборка водяного колеса.

А теперь вбейте в колышки дужки — подшипники и установите в них вал — карандаш.

Вот водяное колесо мы уже построили. Теперь хорошо бы построить и генератор, но сделать нам его пока еще трудно. Поэтому, чтобы использовать энергию, которую будет давать водяное колесо, — сделаем вентилятор.

Но наше колесо размокнет в воде. Чтобы этого не случилось, нужно покрыть его тонким слоем парафина или стеарина.

При вращении вентилятора образуется искусственный ветер, а такой «ветер» в современной технике играет большую роль. Он раздувает кузнечные горны, ускоряет процесс варки чугуна в доменных печах, охлаждает двигатели автомобилей и т. д. Вот мы и попробуем научиться получать «ветер». Эти знания и конструкция, которую мы сделаем, пригодятся нам для устройства электрического вентилятора.

С рисунка 19 переведите на картон крылья вентилятора, вырежьте их, намочите водой и каждую лопасть крыльев разверните немного в какую-нибудь одну сторону и в таком положении дайте высохнуть.

Остальные детали заготовьте по рисунку 18. Эти детали состоят из трех ободков от катушек; вала, изготовляемого из кусочка карандаша (нужно выбить грифель и слегка заострить концы); гвоздика и одного колышка — такого же, как вы делали для водяного колеса.

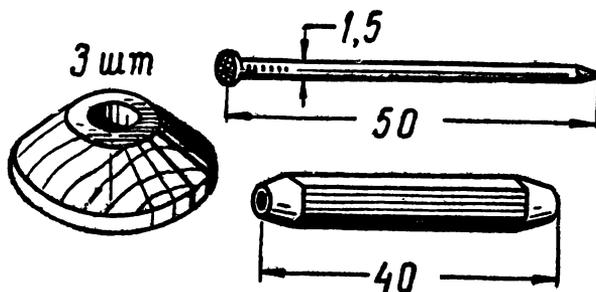
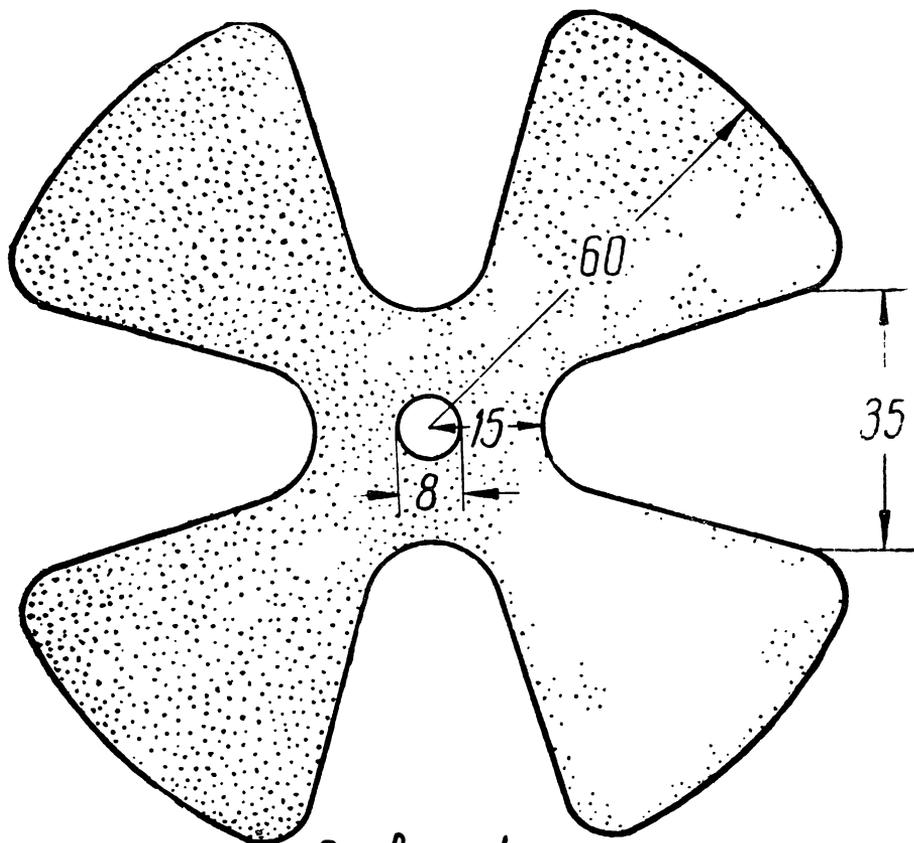


Рис. 18. Детали для вентилятора.

Как собрать вентилятор, показано на рисунке 20. Сначала наденьте на вал крылья и сожмите их ободками катушек. Третий ободок наденьте так, чтобы он образовал шкив, с помощью которого будет вращаться вентилятор. Вденьте в карандаш гвоздик (он должен входить в отверстие карандаша свободно) и забейте гвоздик в колышек.

А теперь вбейте в дно ручейка колышки водяного колеса так, чтобы его лопасти касались воды (рис. 21). Неподалеку вбейте колышек с вентилятором, натяните на катушку водяного колеса и на шкив вентилятора веревочку — и водяное колесо будет крутить вентилятор.



*Развертка  
лопастей*

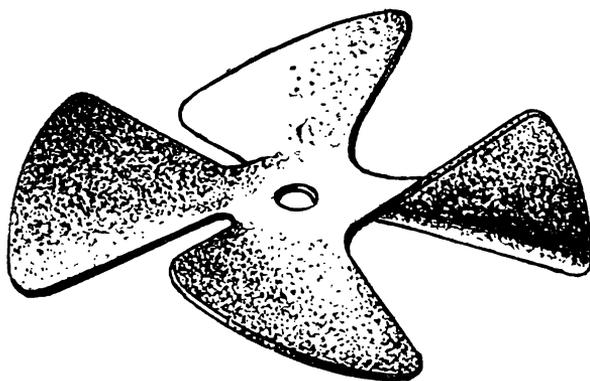


Рис. 19. Крылья вентилятора.

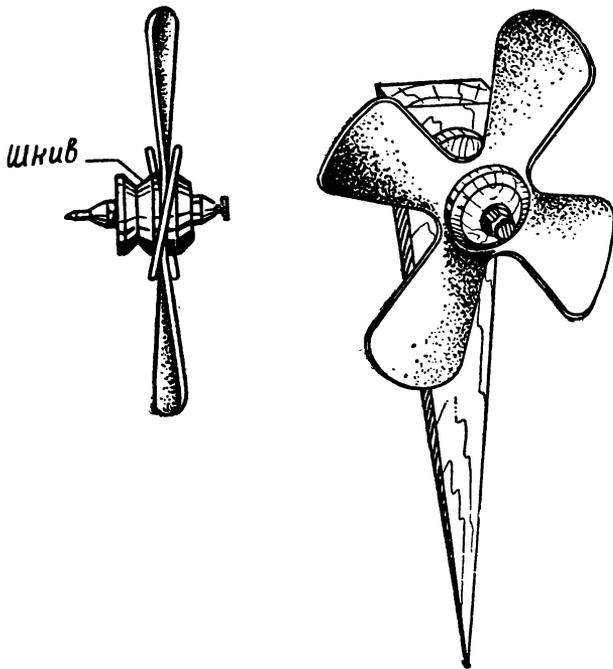


Рис. 20. Вентилятор.

Такая установка колеса не требует никаких сооружений, и оно действует от естественного тока воды. Но уже в древности, особенно в странах Средней Азии, где было много оросительных каналов, водяные колеса устанавливали под плотину, что значительно усиливало их действие.

Если весенний ручеек, который течет около вашего дома, небольшой, то лучше запрудить его дощечкой или камнем. Тогда вода, стекая с плотины, будет с силой ударять по лопастям колеса и оно заработает гораздо лучше (рис. 22).

Вот так же, как вращает водяное колесо крылья вентилятора, оно может вращать и

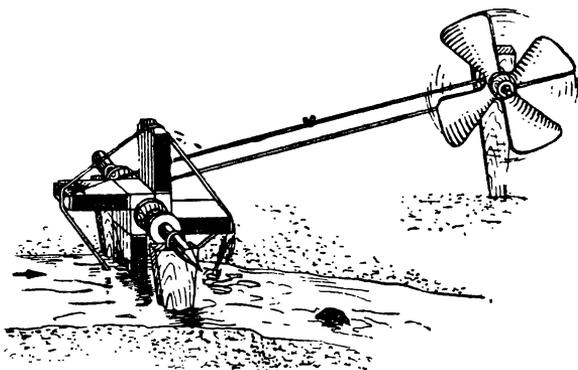


Рис. 21. Установка водяного колеса под естественный сток воды.

генератор электрического тока, который в дальнейшем мы все-таки построим.

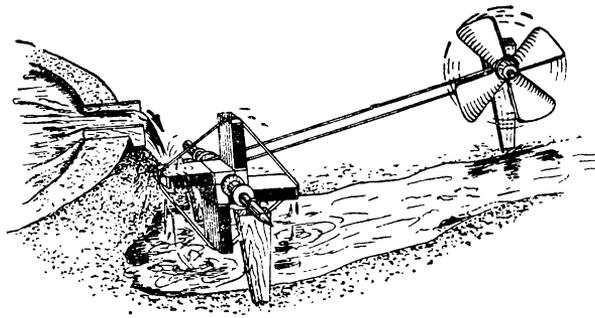


Рис. 22. Установка водяного колеса под плотину.

Водяные колеса, устанавливаемые под плотину, все время совершенствовались и превратились в современную гидротурбину с лопастями, похожими на гребной винт большого парохода.

Совершенствовались и электрогенераторы, их стали устанавливать вместе с гидротурбиной, на одном валу — и все это получило сокращенное название: гидрогенератор (рис. 23). Да и размером турбогенератор стал с десятиэтажный дом, а вес одного только колеса турбины составляет сейчас 400 тонн — это вес почти четырех паровозов.

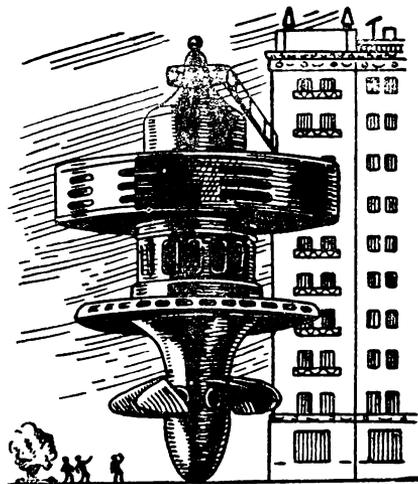


Рис. 23. Современный гидрогенератор.

Вот таких больших размеров достиг современный гидрогенератор! И, конечно, чтобы вращать такую громадную машину, нужно перегородить не ручеек, а большую реку.

# Переносный источник электрического тока

Но не только генераторы могут давать электрический ток, есть и другие много меньшие источники. Например, батарея для карманного фонаря. Она тоже дает электрический ток. Для начала она в нашей работе очень удобна, а в дальнейшем вы узнаете, как можно и самим сделать батарею или заменить ее другим источником тока.

Вы знаете, что электроэнергия поступает к нам в дом по проводам, как вода по трубам. Провода делают из металла: железа, меди, алюминия и т. д. Если провода сделать из дерева, веревки, ткани, ток по таким проводам не потечет, так как эти материалы его не пропускают. Называются эти материалы изоляторами. Но стоит эти материалы намочить (например, водой), как они тоже будут пропускать ток, но хуже, чем проводники.

Источник тока имеет определенное напряжение (его измеряют в вольтах). Это напряжение может быть высоким и опасным для человека или низким и неопасным.

Карманная батарея дает невысокое напряжение — всего 4,5 вольта, это напряжение не опасно, но напряжение выше 20 вольт уже может оказаться опасным. Тем более опасно напряжение осветительной сети: 127 или 220 вольт. Неумелое и неосторожное обращение с электропроводкой нередко приводит к несчастным случаям.

Вот почему нельзя пользоваться в наших работах током комнатной сети и почему, например, лампочка, рассчитанная на напряжение 127 вольт и присоединенная к карманной батарее, гореть не будет, а если присоединить такую лампочку к сети напряжением 220 вольт, она перегорит.

Нужно также помнить, что только новая батарея дает напряжение 4,5 вольта. С течением времени она разряжается и напряжение ее уменьшается, поэтому электрическая лампочка для батареи рассчитана на ее среднее напряжение — 3,5 вольта.

Для дальнейших работ приобретите батарею для карманного фонаря (рис. 24), электрическую лампочку, рассчитанную на напряжение 3,5 вольта, и несколько метров провода (звонкового, для радио или телефонного).

Вначале изготовьте для электрической лампочки патрон, чтобы ее можно было присоединить к батарее.

На рисунке 25 дан чертеж выкройки патрона, который нужно перевести на картонку.

Картонку можно взять от скоросшивателя, какой-нибудь коробочки и т. п. Белый картон

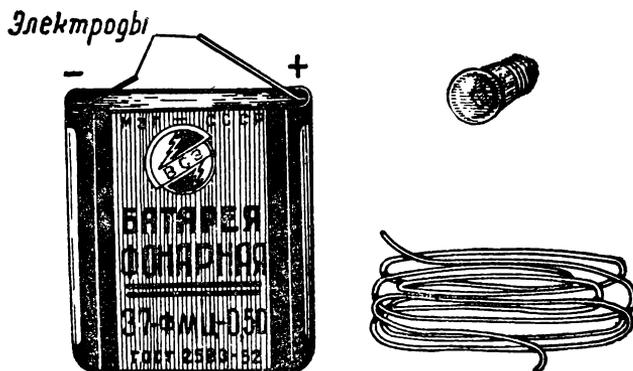


Рис. 24. Батарея, лампочка и провод.

лучше не брать: он легко ломается и поэтому не годится.

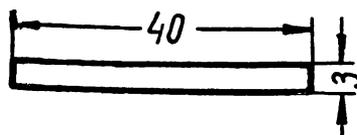


Рис. 25. Чертеж патрона.

По рисунку 26 заготовьте четыре провода: два — длиной по 250 мм («а») и два — длиной по 200 мм («б»). С помощью ножа на концах проводов очистите изоляцию так, как это показано на рисунке.

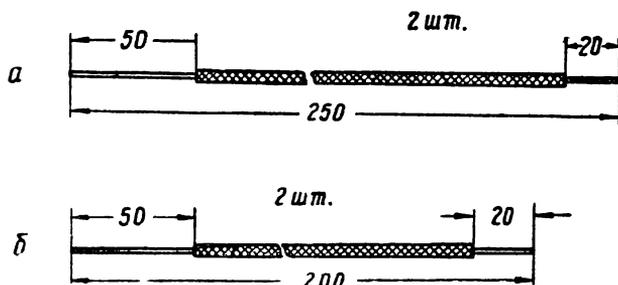


Рис. 26. Проводники.

Возьмите выкройку патрона и накрутите на ее середину длинный оголенный конец провода «а» (рис. 27-1). Согните выкройку патрона, наложите ее на верхний контакт электрической лампочки и с помощью плоскогубцев прикрутите длинным оголенным концом провод «б» к цоколю лампочки (рис. 27-2). Сложите провода вместе и перевяжите их ниткой (рис. 27-3); если провода очень тонкие, то вместо нитки лучше в этом месте связать их узлом. Следите внимательно, чтобы конец провода на верхнем контакте лампочки не прикасался к

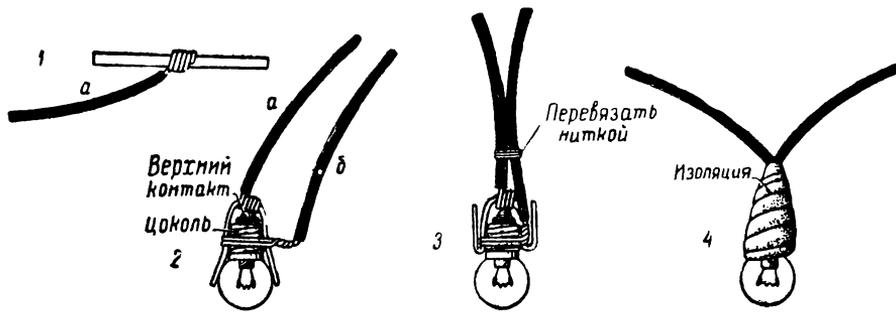


Рис. 27. Изготовление патрона.

концу провода на цоколе лампочки — иначе лампочка гореть не будет.

Согните выкройку патрона так, как это показано на рисунке, а лампочку подкрутите плотнее к верхнему контакту.

Теперь обмотайте цоколь лампочки изоляционной лентой (рис. 27-4), а если ее нет, то тесьмой или кусочком сухой ткани. Чтобы тряпочка хорошо держалась, перевяжите ее ниткой. Вот патрон и готов.

Оставшиеся концы проводников присоедините к контактам батареи (рис. 28). Когда это

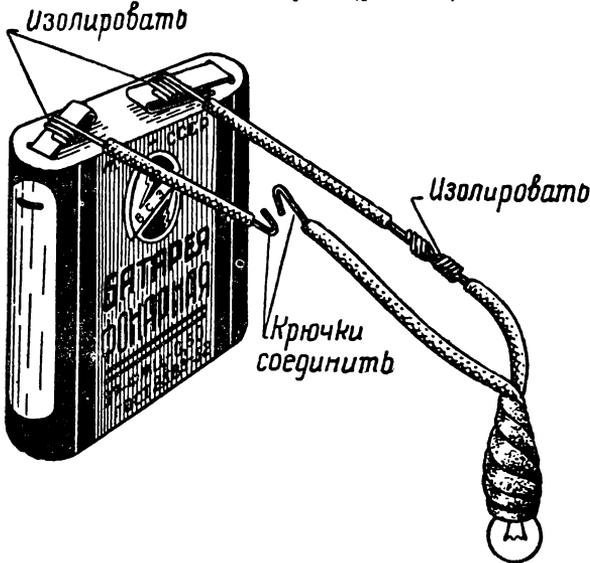


Рис. 28. Соединение батареи с лампочкой.

сделаете, скрутите вместе конец короткого провода от лампочки с концом длинного провода от батареи. Тщательно изолируйте места соединений, а также контакты батареи.

На концах другой пары проводников согните крючки. Стоит теперь соединить крючки вместе — и лампочка сейчас же загорится.

Но соединять и разъединять крючки руками очень неудобно: они плохо держатся, часто разъединяются и поэтому лучше сделать выключатель.

## Выключатели

Конструкций выключателей много. Здесь мы расскажем, как сделать самые простые: рычажковый, ползунковый и кнопочный. Всеми этими выключателями можно пользоваться с одинаковым успехом. Какой вам понравится — такой вы и сделаете.

Самый простой выключатель рычажковый, он показан на рисунке 29.

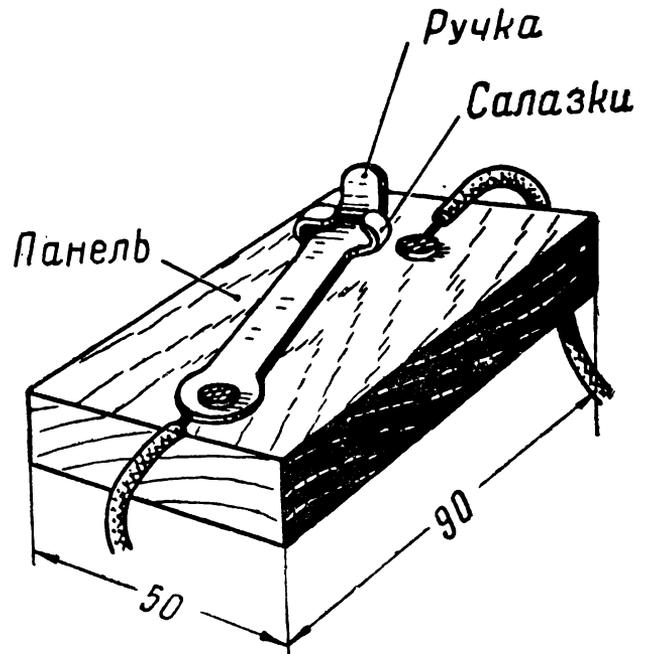


Рис. 29. Рычажковый выключатель.

Из дощечки сделайте панель, а рычажок изготовьте из жести по рисунку 30. На одном конце рычажка проделайте отверстие для гвоздика, а на другом загните ручку и «салазки», чтобы этот конец рычажка хорошо заходил на контакт выключателя. Подберите два гвоздика: одним из них укрепите на панели рычажок так, чтобы он мог свободно по-

ворачиваться; другой гвоздик забейте так, чтобы конец рычажка мог его касаться. Когда будете забивать гвоздики, заложите под шляпки концы проводников (крючки), обогните ими как следует гвоздики и только тогда за-

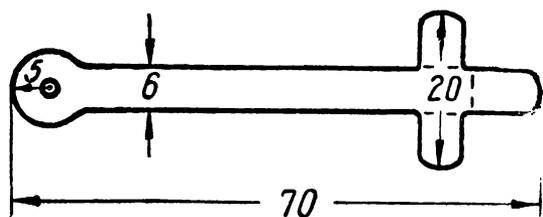


Рис. 30. Чертеж рычажка.

бейте их до конца (рис. 29). Теперь заведите рычажок на шляпку гвоздика — цепь замкнется и лампочка загорится. Отведите рычажок в сторону — цепь разомкнется и лампочка потухнет.

предварительно надев на гвоздик шайбу и укрепив под его шляпку конец проводника. Этот

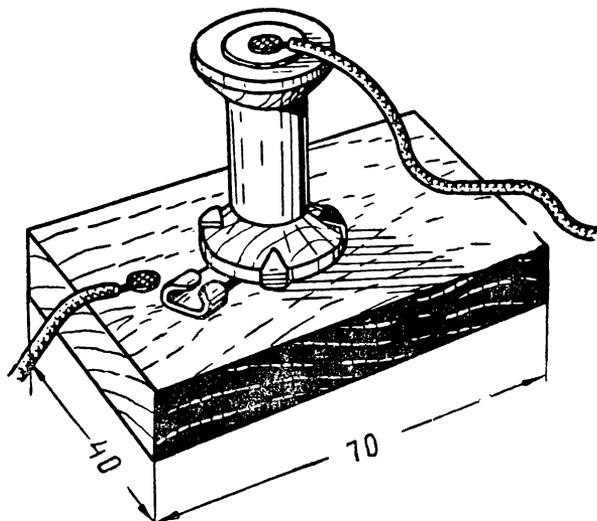


Рис. 31. Ползунковый выключатель.

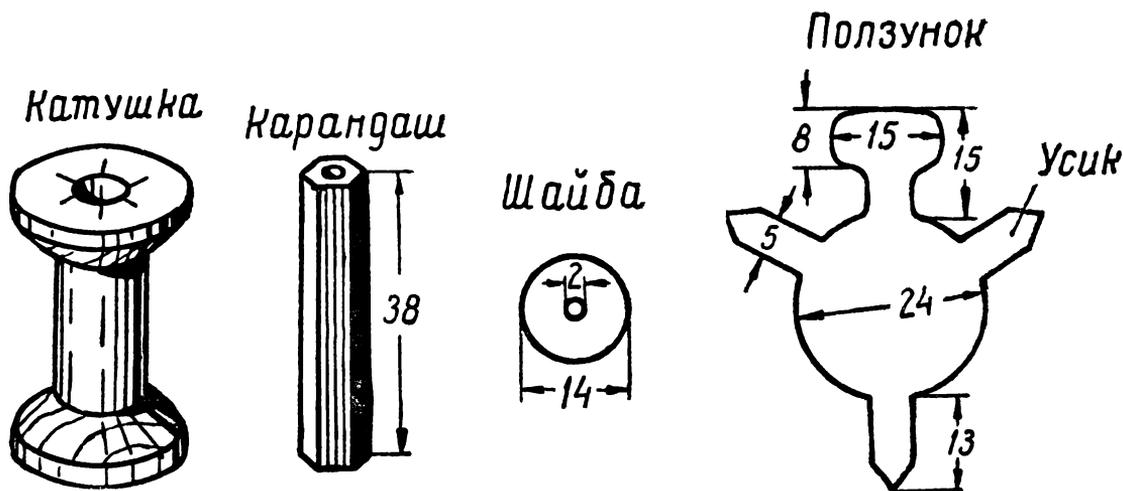


Рис. 32. Детали для ползункового выключателя.

На рисунке 31 показан ползунковый выключатель. Для его изготовления нужны: катушка (рис. 32), кусочек граненого карандаша, ползунок, шайба (кружочек с отверстием в центре), панель и два гвоздика. Ползунок и шайбу изготовьте из жести, а панель — из дощечки.

Сначала подведите под шляпку маленького гвоздика проводничок и забейте гвоздик в панель. Выберите из карандаша графит, установите карандаш в отверстие катушки (рис. 33) и закрепите катушку в ползунке так, чтобы его усики плотно обогнули ее ободок, а острия усиков вонзились в тело катушки.

Теперь установите ползунок над гвоздиком, который уже забит в панель, а другим, длинным гвоздиком прибейте к панели катушку,

большой гвоздик, которым прикрепляется катушка к панели, должен быть толщиной не более 2 мм и свободно входить в отверстие карандаша.

Ползунковый выключатель приводят в действие, поворачивая катушку вокруг гвоздика: когда ползунок коснется контакта, лампочка загорится.

Для устройства кнопочного выключателя в основном необходимы те же детали, что и для ползункового, только вместо ползунка изготовьте из жести захват (рис. 34), а вместо большого гвоздя и шайбы — стержень.

Сначала на панель прибейте гвоздиком захват (рис. 35), подведя предварительно под гвоздик проводник. На захват установите

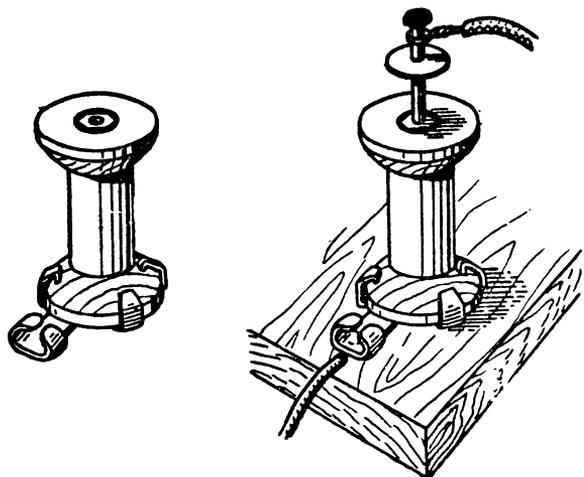


Рис. 33. Сборка ползункового выключателя.

катушку и плотно обожмите ее ободок усиками захвата. В отверстие катушки вставьте отрезок граненого карандаша без графита.

Стержень изготовьте из проволоочки толщиной не более 2 мм. Стержень должен плотно входить в отверстие карандаша; если он входит слабо, сделайте молотком на поверхности стержня небольшую вмятину, тогда он будет входить туго. К стержню подведите проводник.

Теперь установите стержень в отверстие карандаша. Опустите его до конца — произойдет включение, потяните стержень вверх — произойдет выключение.

Как присоединить выключатель к лампочке, вы знаете. Теперь с его помощью включение и выключение будут надежными и удобными.

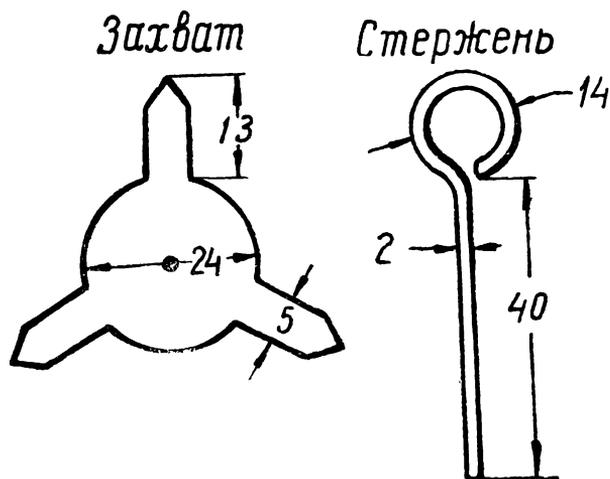


Рис. 34. Детали для кнопочного выключателя.

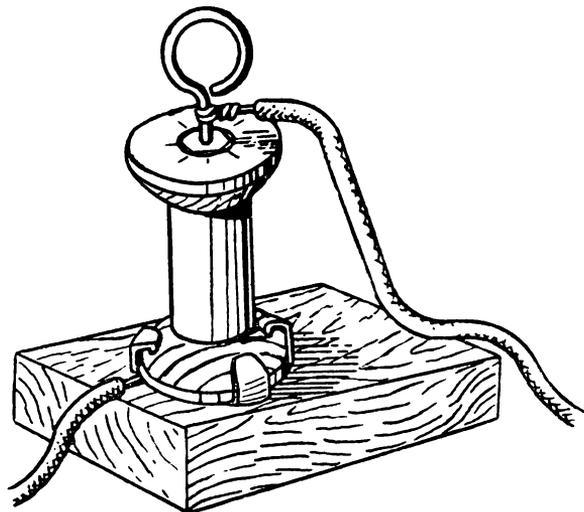
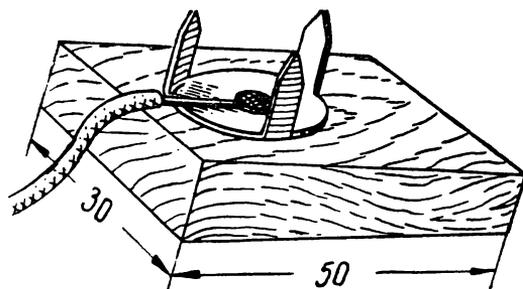


Рис. 35. Сборка кнопочного выключателя.

## Абажур

На рисунке 36 показан готовый абажур, в отверстие которого установлена электрическая лампочка.

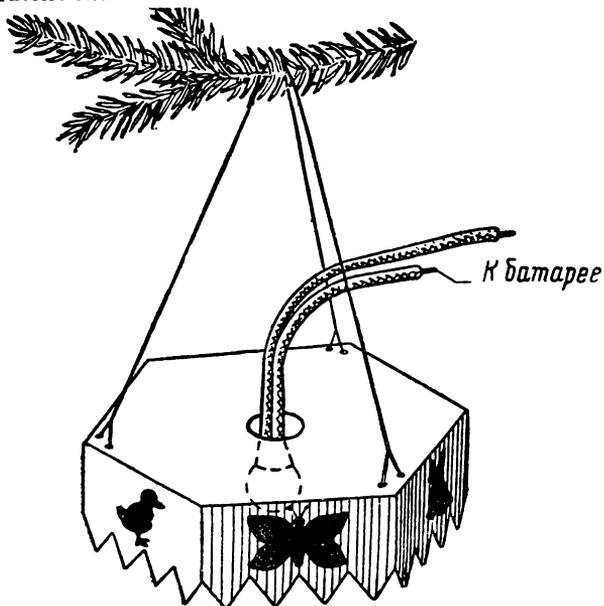


Рис. 36. Абажур.

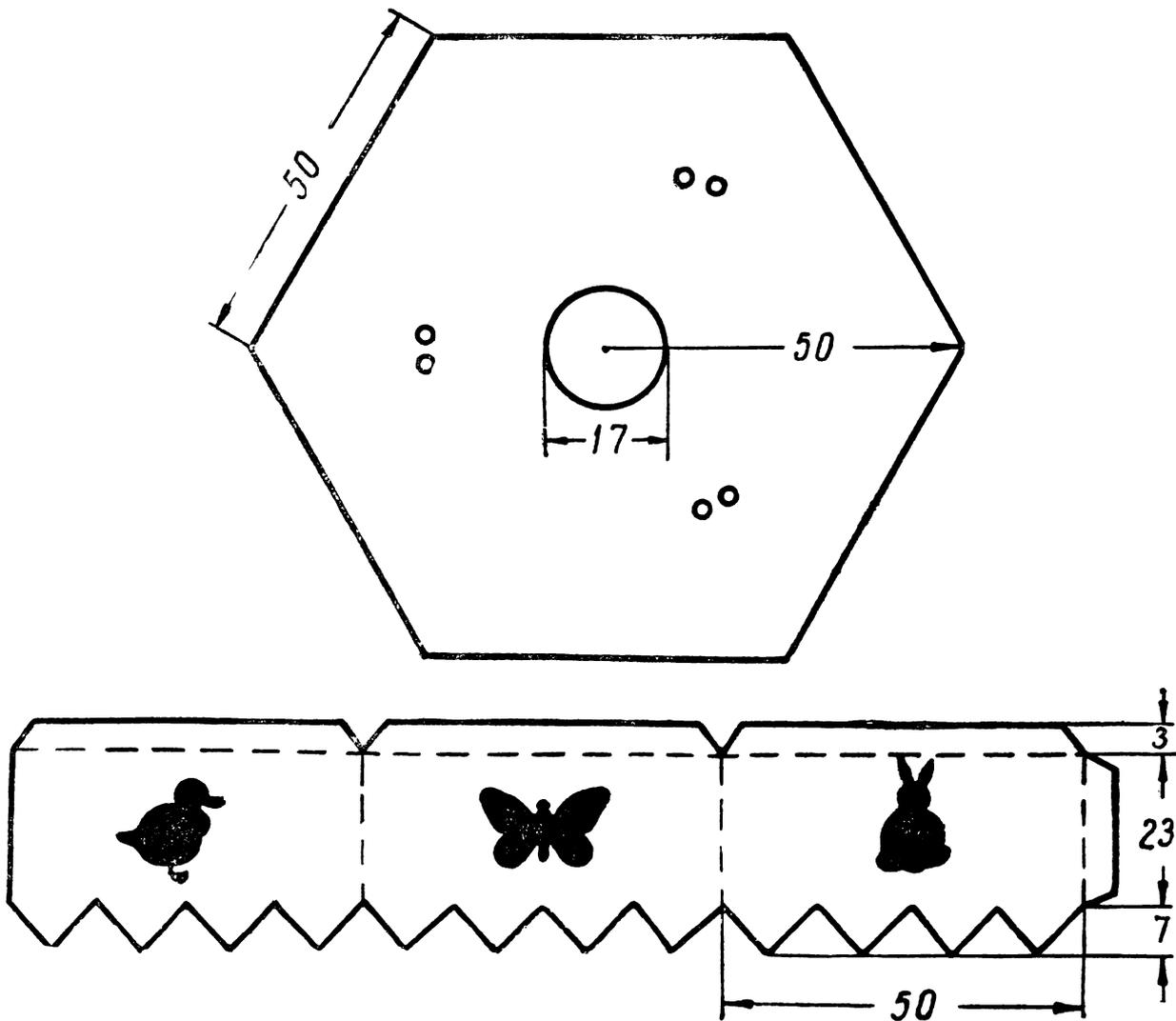


Рис. 37. Детали абажура.

Каркас абажура сделайте из картона, а самый абажур из бумаги. Лучше всего для этого подойдет цветная прозрачная бумага. Выкройку, изображенную на рисунке 37, нужно перевести два раза и обе половинки склеить вместе.

Рисунок для абажура переведите на бумагу другого цвета; это будут аппликации, которые надо наклеить на абажур.

Когда выкройки будут обработаны, подклейте абажур к его каркасу и подвяжите к нему нитки, на которых абажур будет подвешиваться.

Установите теперь электрическую лампочку и осветите свой рабочий уголок. Такой абажур можно использовать и для украшения елки.

## Фонарик

Общий вид фонарика показан на рисунке 38, а его выкройки — на рисунке 39.

Выкройку корпуса фонарика переведите на плотную темную бумагу. Прежде чем склеивать корпус, вырежьте окна и подклейте к ним светлую цветную или прозрачную бумагу. На окна наклейте звездочки, вырезанные из красной бумаги (можно взять белую и покрасить в красный цвет).

Каркас фонарика вырежьте из картона и подклейте к нему корпус. Укрепите к каркасу нитки для подвешивания фонарика и установите электрическую лампочку — вот фонарик и готов. Чтоб фонарик был красивее, покрасьте его акварельными красками и подвесьте к нему кисточки из цветных ниток.

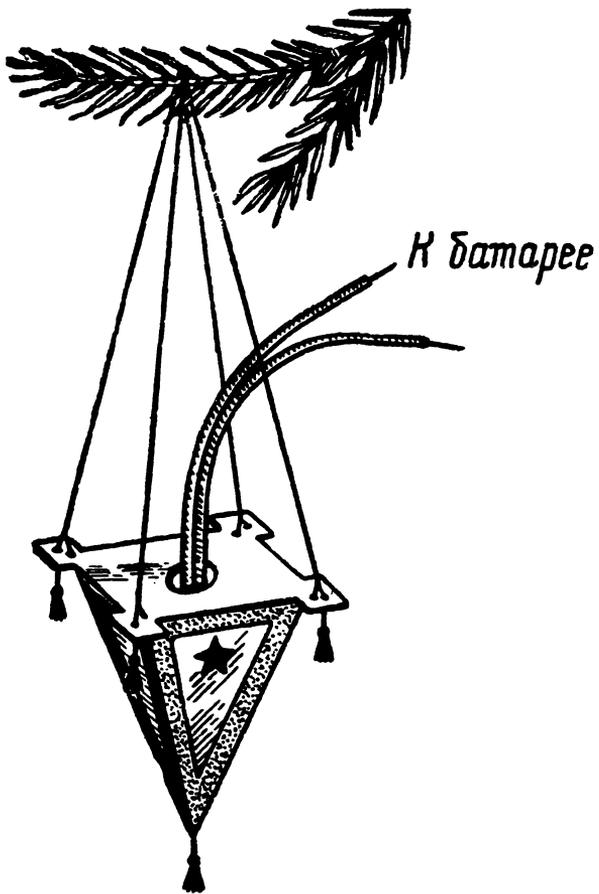
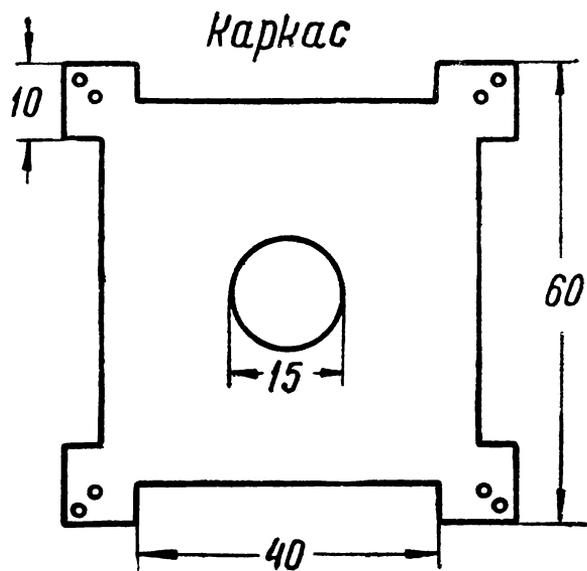


Рис. 38. Фонарик.



4 шт



Корпус

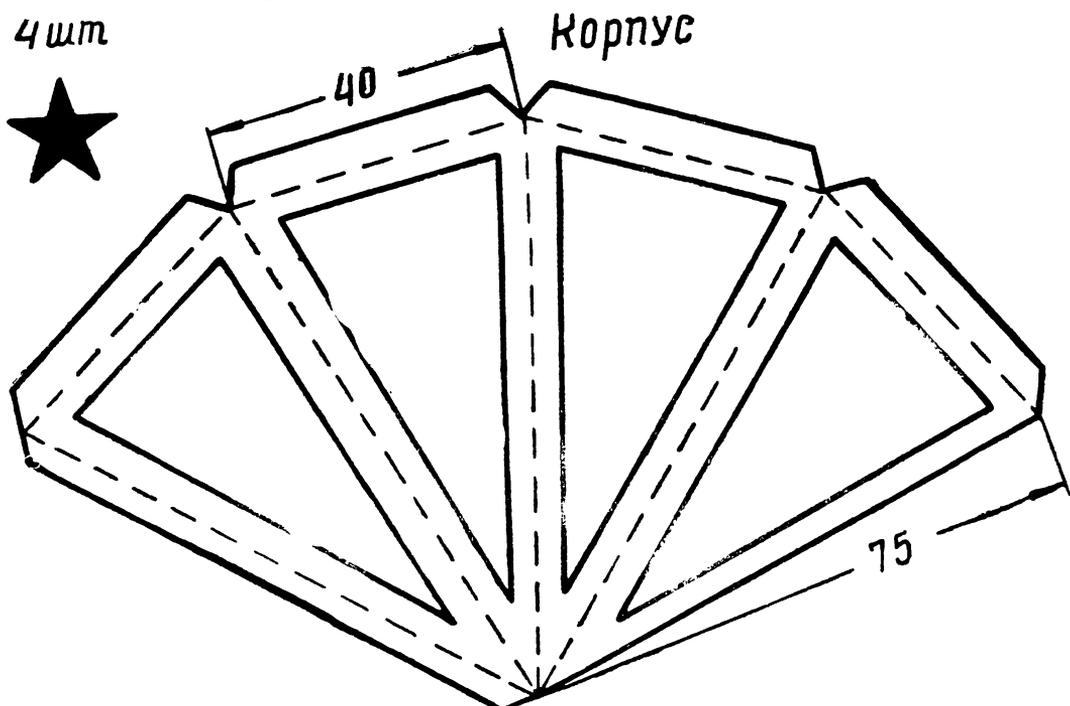


Рис. 39. Детали фонарика.

## Электрифицированный домик

На рисунке 40 показан домик, который освещается электрической лампочкой, подвешенной через трубу. У него светятся окна и двери — они заклеены прозрачной бумагой.

Выкройки стен, полов, крыши и трубы (рис. 41) переведите на плотную бумагу. Прежде чем склеивать стены, вырежьте в рамах и дверях отверстия и заклейте их светлой или цветной прозрачной бумагой.

К крыше сначала подклейте трубу, а потом — стены. Пол нужно приклеить в последнюю очередь. Перед его приклейкой разместите на нем домашние предметы и фигурки людей, сделанные из бумаги. Все это раскрасьте акварельной краской.

Такой домик будет неплохим украшением для новогодней елки.



Рис. 40. Электрифицированный домик

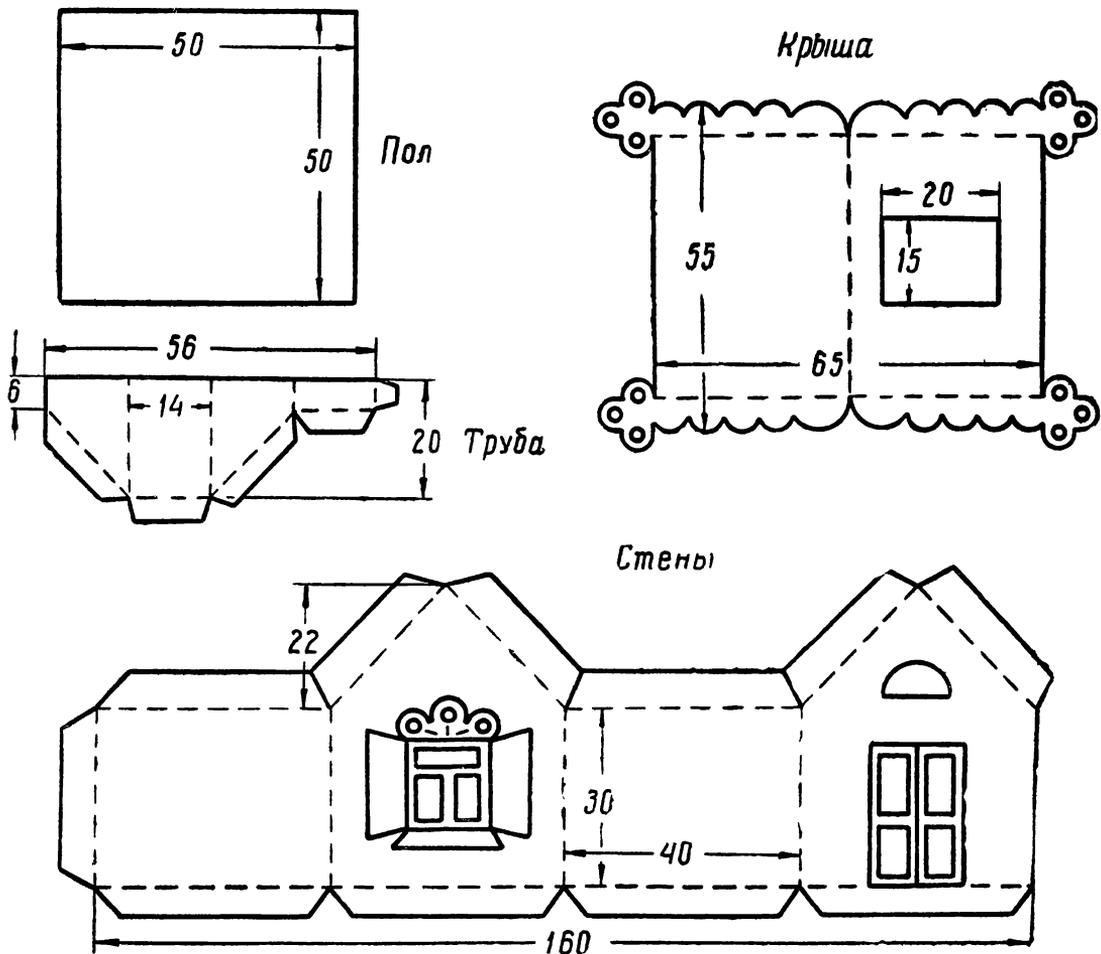


Рис. 41. Детали домика.

## Ночничок

Ночник — маленькая настольная лампочка. Ее можно изготовить из трех катушек из-под ниток, бумаги и картона. На рисунке 42 показан общий вид ночничка, а на рисунке 45 — даны его выкройки.

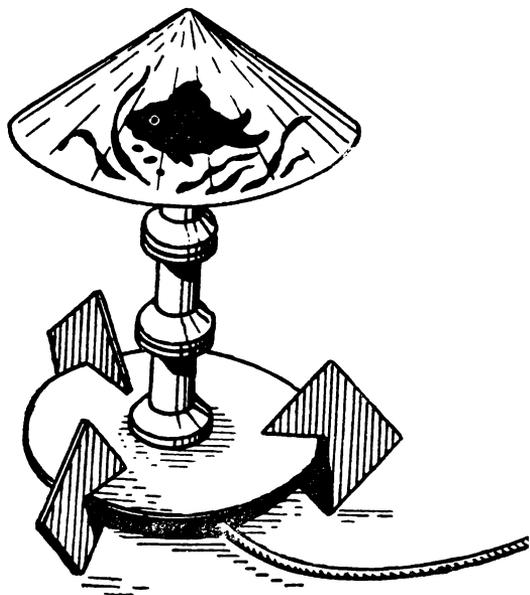


Рис. 42. Ночничок.

Стойка ночничка изготавливается из трех катушек; подставка, ножки и держатель — из картона, а абажур из цветной бумаги.

Когда подберете катушки и изготовите выкройки, приступите к сборке. Сначала склейте

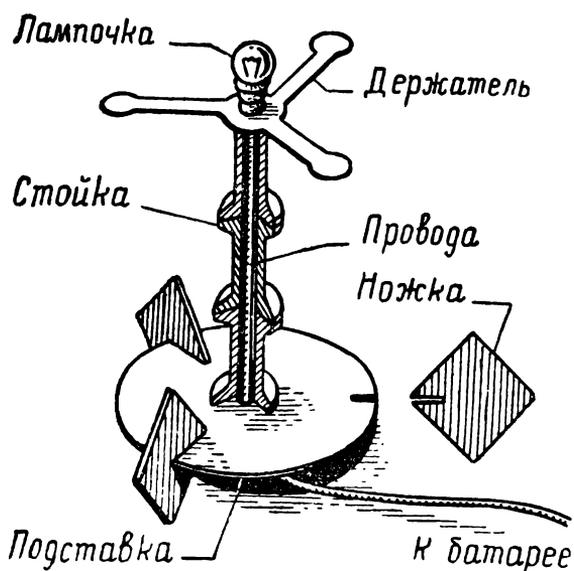


Рис. 43. Сборка ночничка.

между собой три катушки — это будет стойка ночничка (рис. 43). Чтобы было видно, как внутри стойки проходят проводники, на рисунке сделан вырез.

Потом к стойке подклейте держатель абажура и подставку. К подставке прикрепите на клею ножки — прорезь ножки должна войти в прорезь на подставке. Дайте клею хорошо высохнуть.

Установите лампочку, пропустив проводники в отверстия катушек, и соедините их с батареей и выключателем; оденьте на держатель абажур — и ночничок готов.

Чтобы придать ночничку более красивый вид, раскрасьте его картонные части акварельной краской, а деревянную стоечку — так, как рекомендуется в разделе «Обработка дерева».

Ночничок вы можете установить около своей кровати. Для включения и выключения ночничка хорошо подойдет кнопочный выключатель.

## Светящаяся звездочка

С рисунка 46 переведите на красную бумагу корпус звездочки, а ее каркас — на картонку. Потом все это вырежьте.

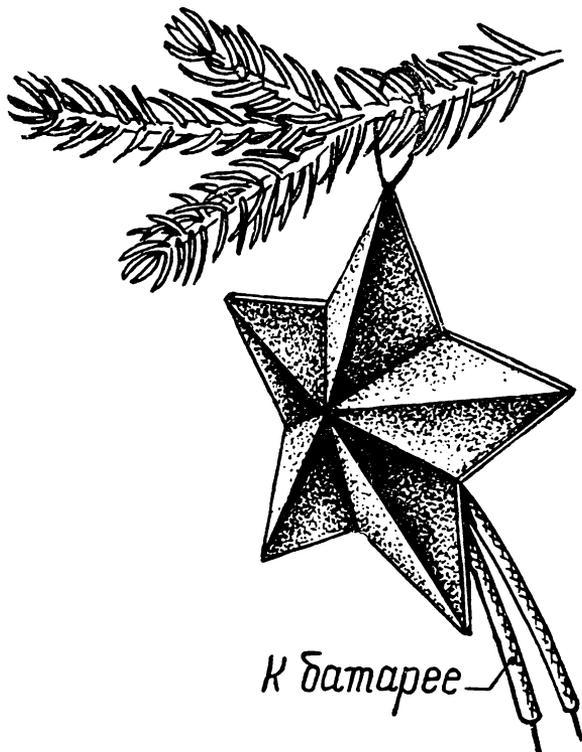


Рис. 44. Светящаяся звездочка.

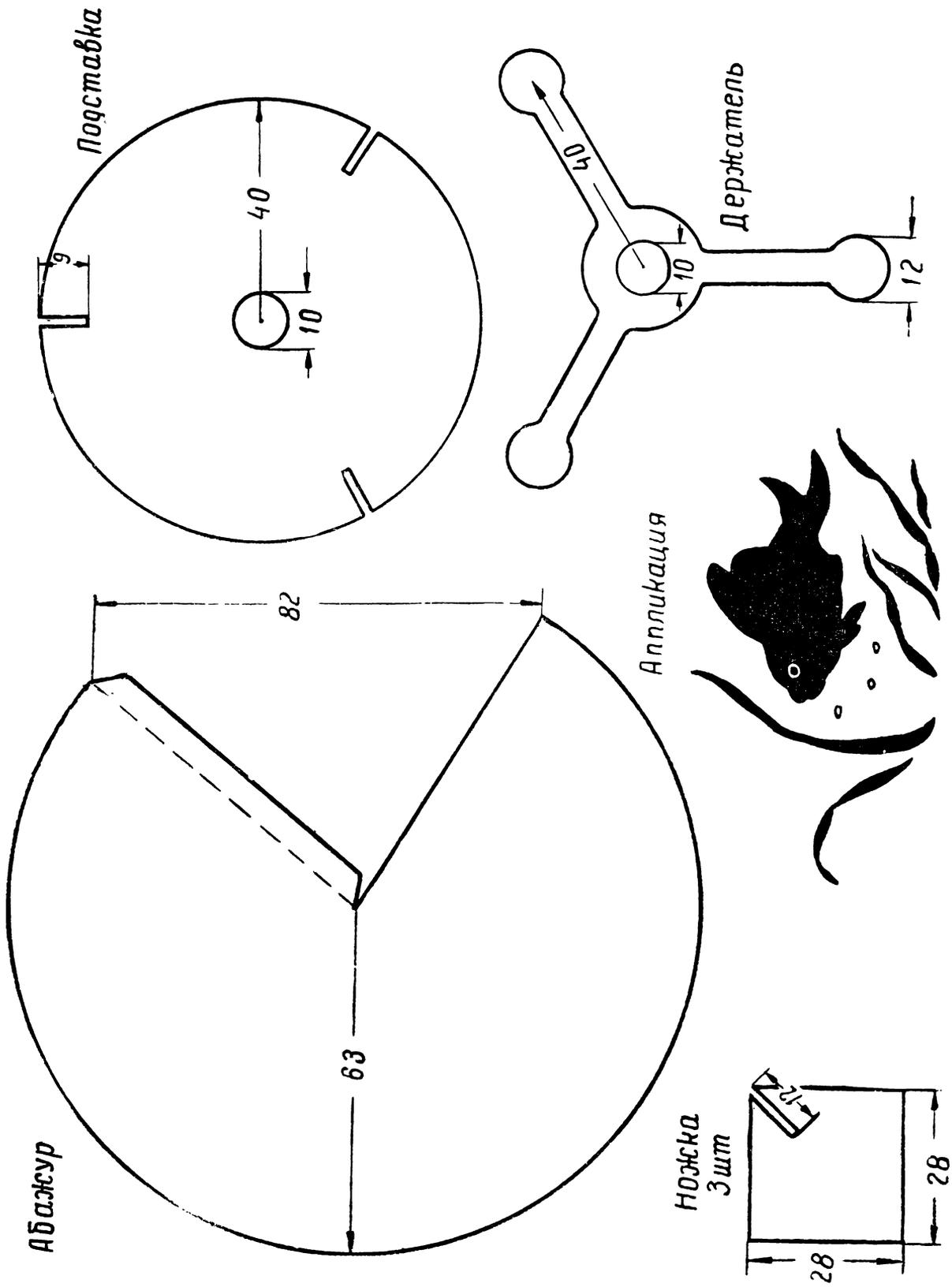


Рис. 45. Детали ночника.

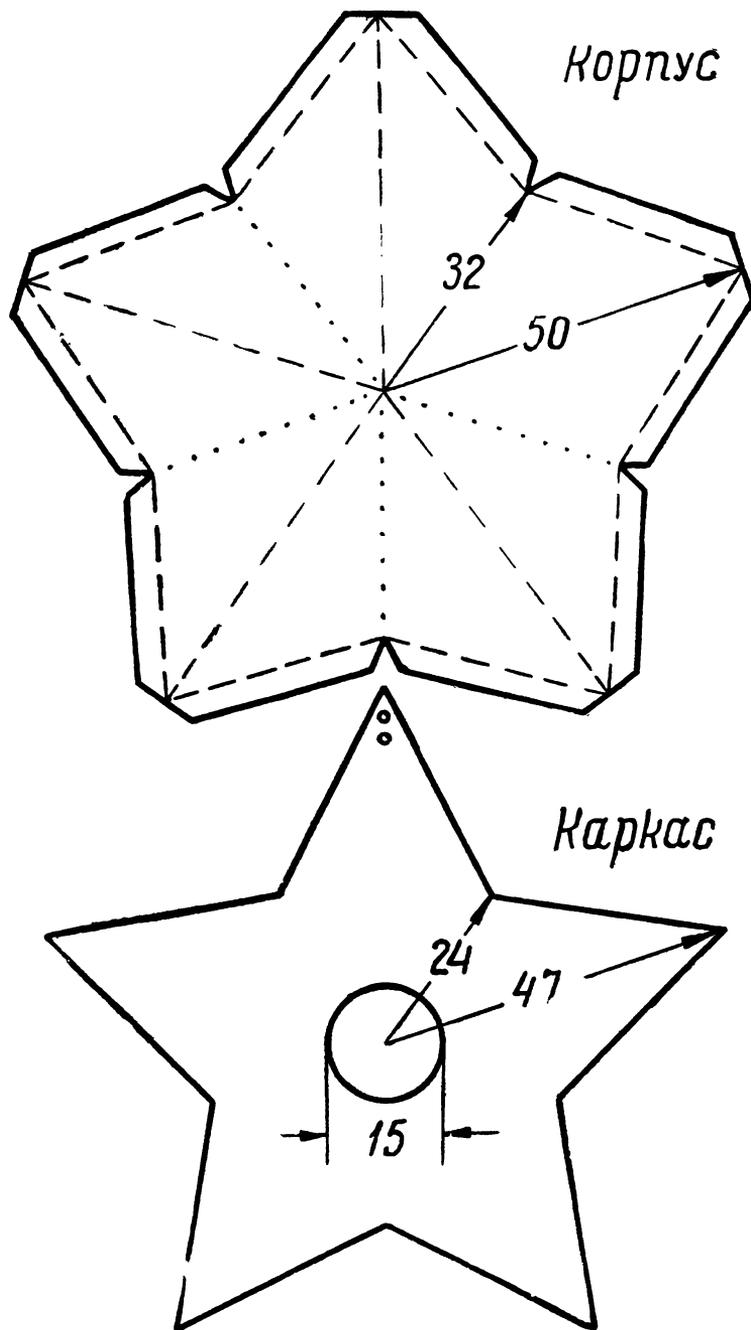


Рис. 46. Детали звездочки.

Выкройку корпуса изогните, имея в виду, что по пунктирным линиям выкройка должна изгибаться наружу, а по линиям, указанным точками, — внутрь. У вас получится объемная звездочка, которую нужно подклеить к каркасу.

В отверстие каркаса установите электрическую лампочку.

Общий вид светящейся звездочки показан на рисунке 44. Кроме елки, этой звездочкой вы сможете украсить школьную стенную газету или Доску почета.

### Кремлевская звездочка

Можно сделать звездочку, которая светится с обеих сторон, как кремлевская звезда.

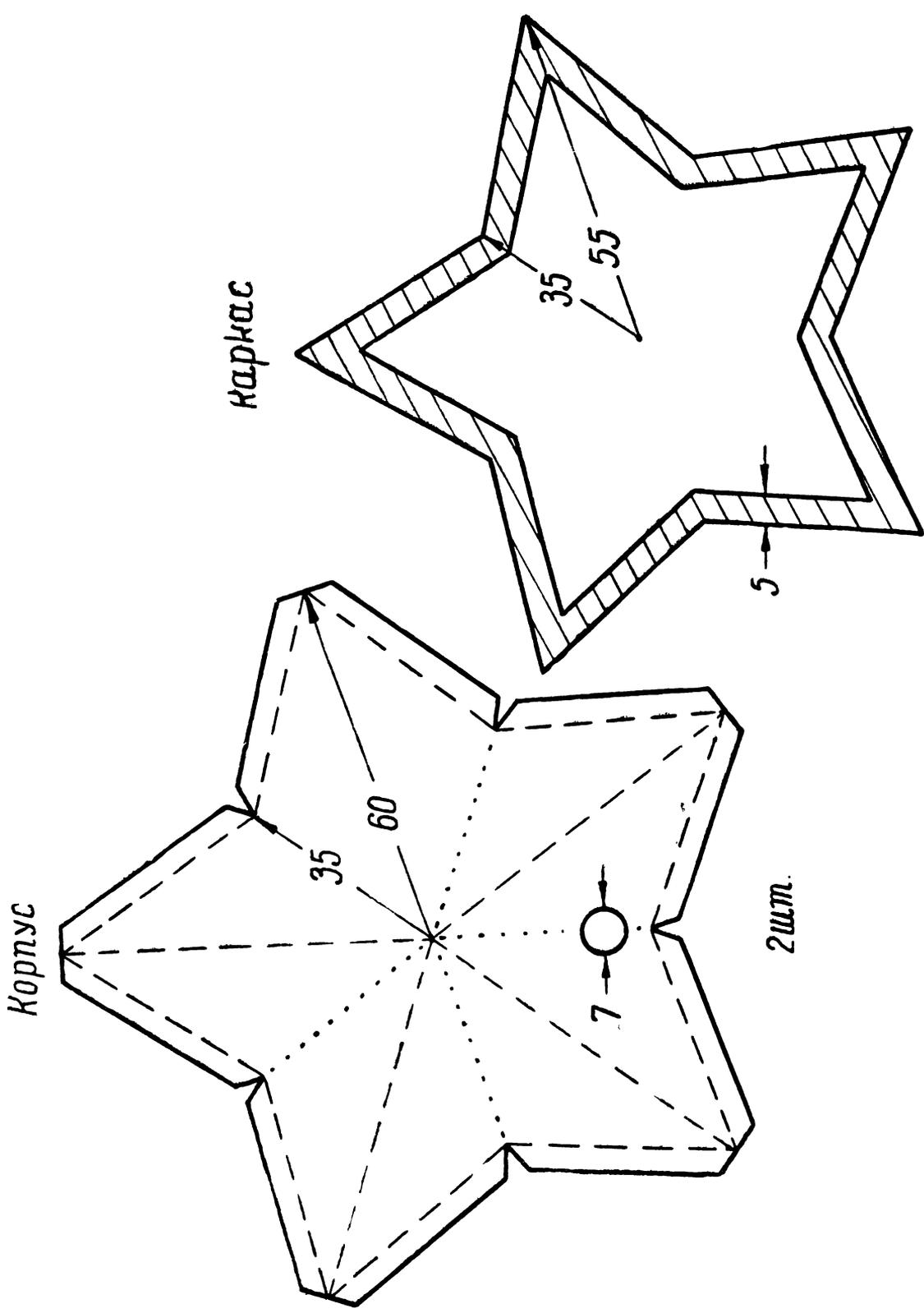


Рис. 47. Выкройки для кремлевской звездочки.

Изготовьте по рис. 47 из красной бумаги две выкройки корпуса. В одной из выкроек сделайте отверстие для проводов.

Изогните выкройки и подклейте их к картону. Когда станете подклеивать вторую половину корпуса, внутрь звездочки вложите лампочку, а провода выпустите через отверстие в корпусе.

Подождите пока клей высохнет, а потом присоедините провода к батарее — и звездочка засияет красным светом. Ее, конечно, лучше всего укрепить на верхушку елки.

## Проекционный фонарь для детского фильмоскопа

У многих из вас есть простой по устройству и недорогой по цене детский фильмоскоп (рис. 48). Пользоваться таким фильмоскопом неудобно. Изображение в нем приходится смот-

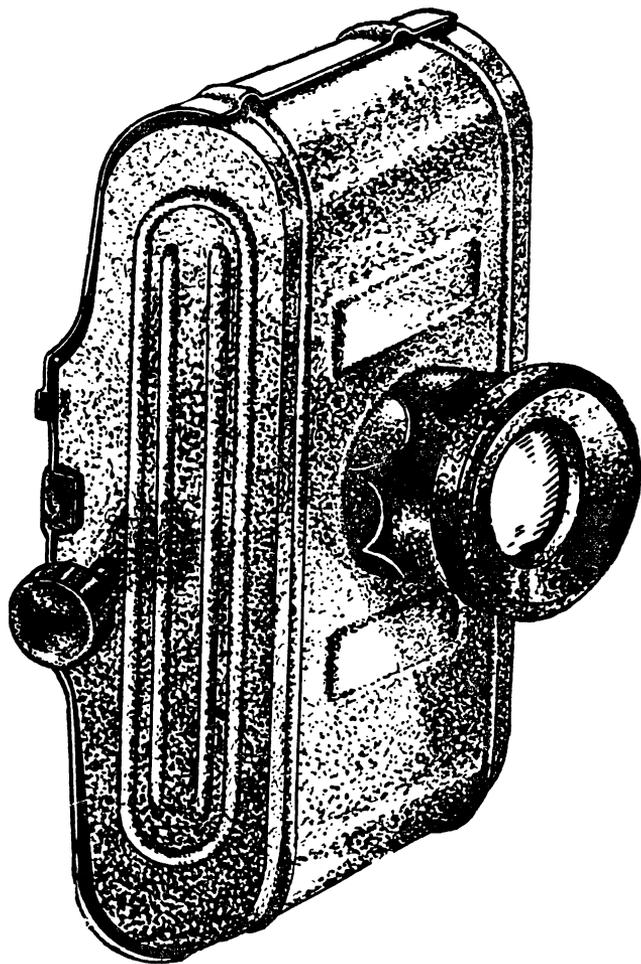


Рис. 48. Детский фильмоскоп.

реть одному, да и то одним глазом. От такого просмотра трудно получить хорошее впечатление, и он быстро утомляет.

Однако не трудно сделать проекционный фонарь к фильмоскопу, и тогда можно будет смотреть диафильмы вместе с товарищами.

Такой фонарь можно приспособить и к любому другому фильмоскопу с объективом.

На рисунке 50 дана выкройка корпуса фонаря. Сначала переведите эту выкройку на картон, а потом еще раз сделайте такую же выкройку корпуса из белой бумаги и оклейте ею картонную выкройку. Без оклеивания корпуса фонаря белой бумагой изображение на экране будет получаться бледным.

После этого приступите к сборке фонаря. Согните выкройку корпуса по пунктирным линиям так, как это показано на рис. 49. Следите, чтобы та сторона, которая оклеена белой бумагой, оказалась внутри корпуса.

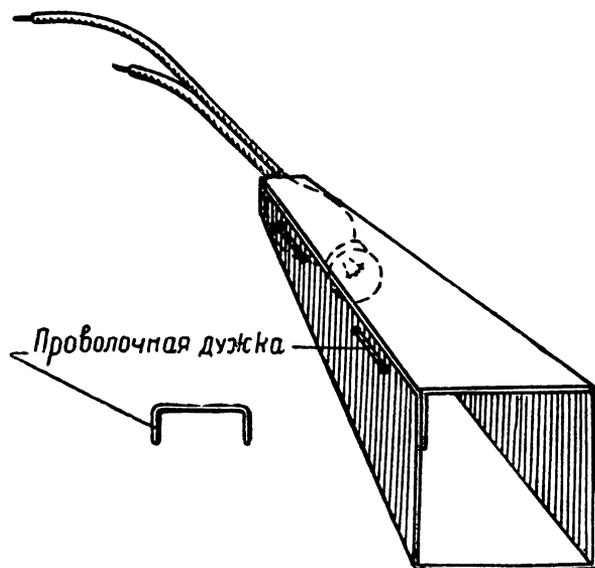


Рис. 49. Сборка проекционного фонаря.

Скрепите корпус двумя проволочными дужками (их можно взять от старой тетради) и покрасьте его сверху черной тушью. Внутри корпуса поместите электрическую лампочку, а провода выведите в узкое отверстие корпуса.

Теперь нужно установить проекционный фонарь на фильмоскоп. Снимите с крышки фильмоскопа матовое стекло. Для этого нужно на обратной стороне крышки отогнуть немного вверх ушки, которыми оно закреплено.

В образовавшееся в крышке фильмоскопа отверстие установите фонарь (рис. 51). Установите его поплотнее, чтобы он не качался. Присоедините к лампочке батарею с выключателем — и проекционный аппарат готов.

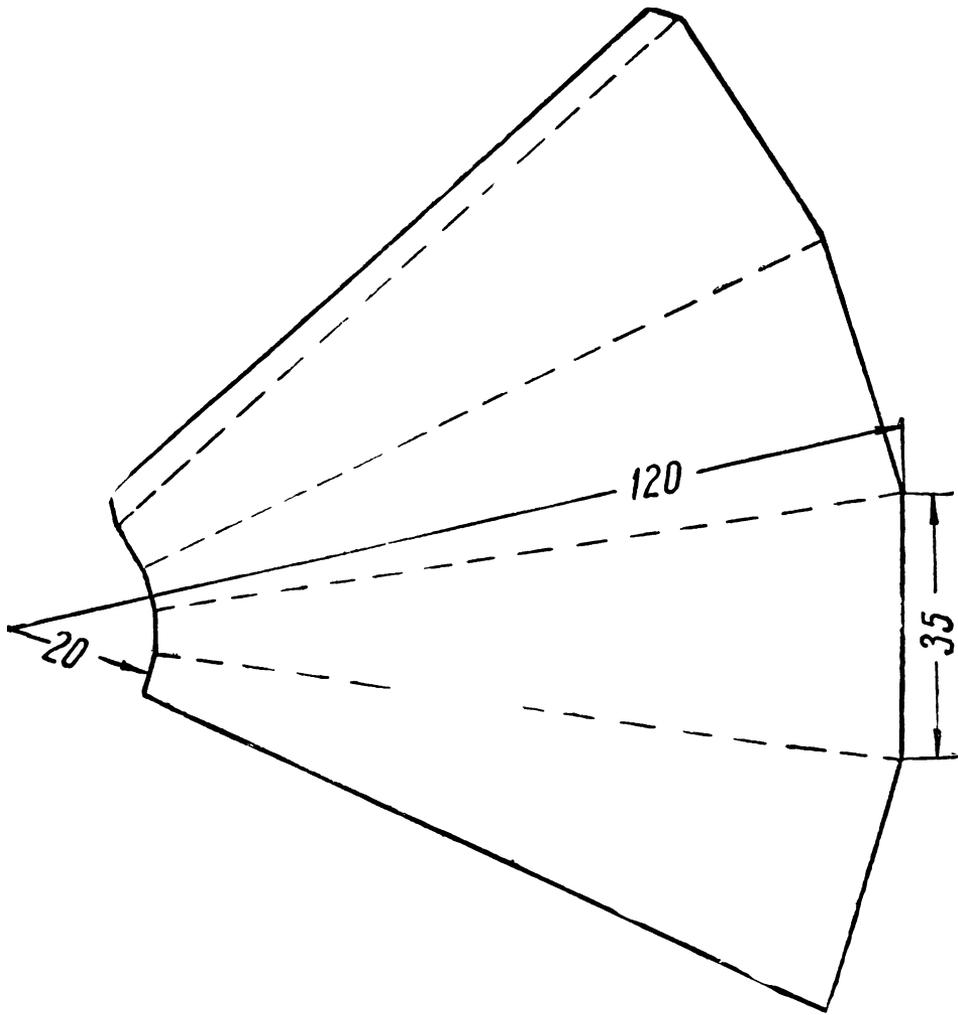


Рис. 50 Чертеж корпуса фонаря.

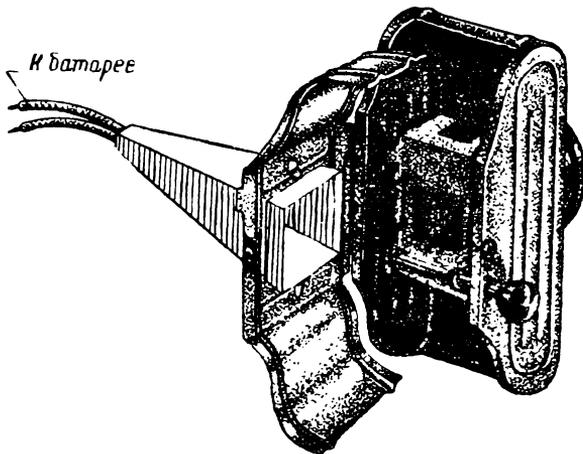


Рис. 51 Установка проекционного фонаря.

Повесьте на стену экран из белой бумаги или ткани, можно и просто использовать по-

беленную стену. Выдвиньте объектив фильмоскопа из оправы до конца, чтобы он только-только держался. Заложите в фильмоскоп диафильм. Его надо закладывать так, чтобы изображение в нем было обратным (как говорят, «кверху ногами»), а матовая сторона пленки, где нанесена эмульсия, должна быть обращена к лампочке фонаря.

Теперь затемните комнату, включите в фонарь свет — и на экране получится изображение.

Фонарь устанавливайте не дальше одного-двух метров от экрана, чтобы при полностью выдвинутом объективе на экране получился резкое изображение. Если резкого изображения не получится, то его можно добиться, передвигая фонарь по столу к экрану или от экрана (рис. 52). Передвигать нужно весь

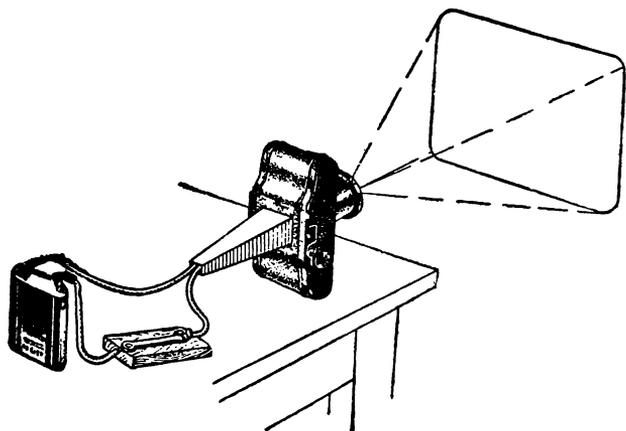


Рис. 52. Подготовка к сеансу диафильма.

фонарь, а не объектив. Так необходимо делать ввиду ограниченной освещенности экрана.

## Установка фары на детский велосипед

Редко кто из вас не сидел рядом с шофером и не наблюдал за его работой. Возле руля, на щитке, так много всяких заманчивых приборов,

ленный в магазине. Он придаст всему устройству более солидный вид, да и щелкает он так, как нужно.

Для того, чтобы присоединить выключатель, его сначала нужно разобрать. Отверните отверткой винт, удерживающий крышку выключателя, вставьте отвертку в прорезь винта и поворачивайте ее в направлении против хода часовой стрелки.

Когда крышка будет снята, приступите к присоединению выключателя (рис. 53). Для этого отверните отверткой контактные винты и подложите под один винт ушко провода, идущего от батареи, а под другой винт — ушко провода, идущего от лампочки. Винты заверните потуже, чтобы провода не могли выскочить.

Чтобы выключатель можно было укрепить на раме велосипеда, проденьте в его отверстия веревочку, как это показано на рисунке. Теперь установите на выключатель крышку и приступите к изготовлению фары.

На рис. 54 дана выкройка фары, ее нужно перевести на картонку и вырезать.

Изогните выкройку, как это показано на рис. 55, а края прошейте нитками. Чтобы легче было прошивать, надколите заранее

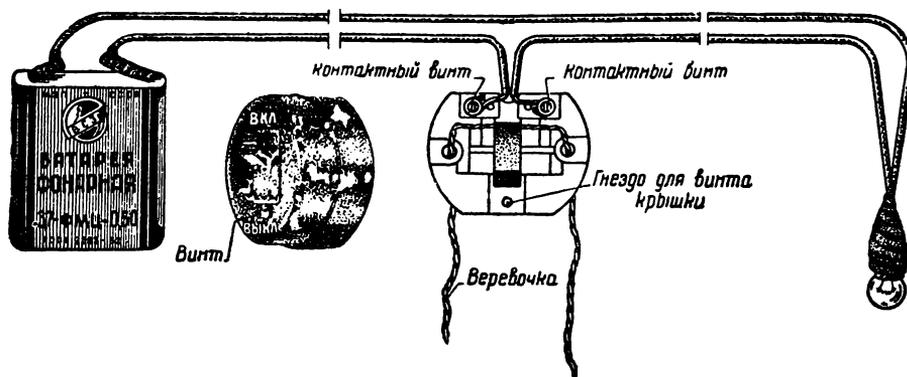


Рис. 53. Присоединение выключателя.

рычажков и кнопок, что так и хочется что-нибудь повернуть или нажать. Но сидеть надо смирно и трогать ничего нельзя.

Если у вас есть детский велосипед, то можно установить на него выключатель, а впереди — фару и управлять этими приборами. Стоит только щелкнуть выключателем — и фара моментально осветит путь.

Вся работа будет заключаться в том, чтобы батарею, лампочку и выключатель укрепить к велосипеду, а для лампочки изготовить фару. Для этой цели можно вместо самодельного выключателя установить выключатель, куп-

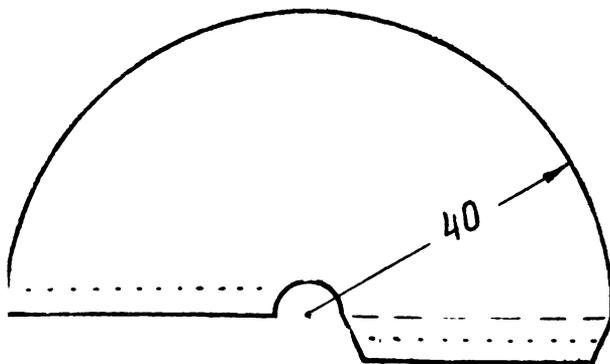


Рис. 54. Чертеж фары.

## Способы электрических соединений

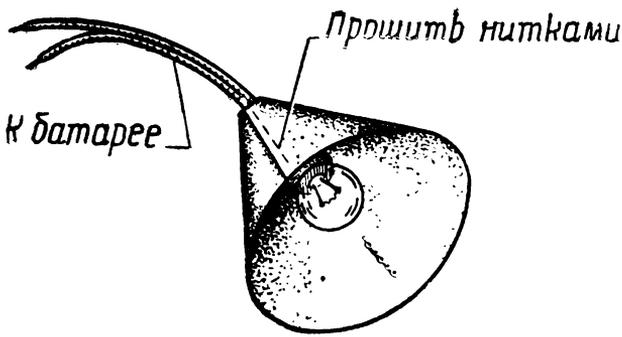


Рис. 55. Сборка фары.

Когда вы присоединяли к батарее только одну лампочку, то это было нетрудно. Но в дальнейшем придется присоединять к батарее уже несколько лампочек, и не только лампочки, но и другие приборы. И надо знать, как соединять их в одну цепь. А присоединять можно по-разному.

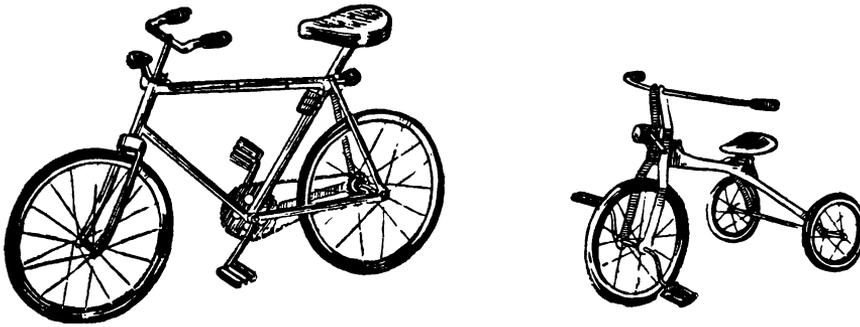


Рис. 56. Установка и присоединение фары.

края выкройки шилом. Края выкройки можно скрепить и проволочными дужками от старой тетради.

Внутри фару оклейте белой бумагой, а сверху покрасьте черной тушью. В фару установите лампочку, провода подвяжите ниткой к рулевой стойке велосипеда (рис. 56), а также укрепите на раме велосипеда батарею и выключатель. Выключатель, как и фара, должен укрепляться тоже к рулевой стойке, но только не спереди, как подвязывали фару, а сзади; батарею нужно расположить под сидением.

Теперь садитесь за руль, и если уж нельзя представить себя сидящим в кабине машины, то мчащимся мотоциклистом вполне можно. Вот на полном ходу вы снимаете правую руку с руля, щелк — и фара загорелась, освещая дорогу.

На велосипеде можно установить задний красный фонарь. Но прежде чем это сделать, познакомимся предварительно с существующими способами электрических соединений, иначе ничего не получится.

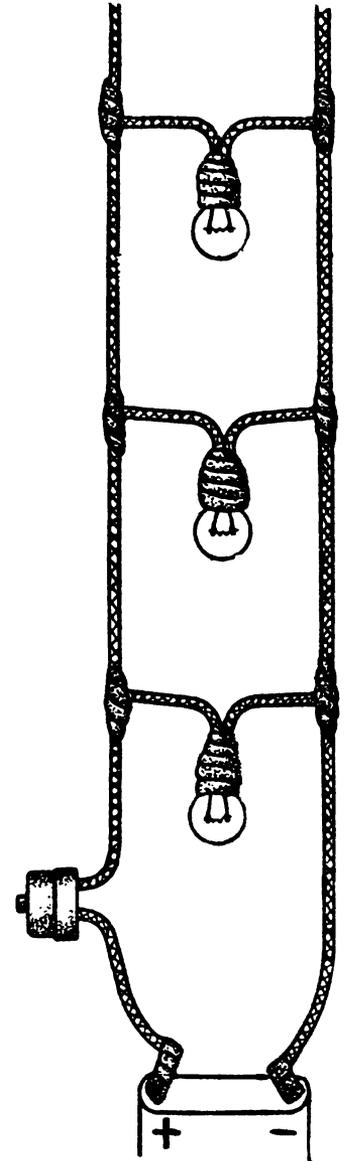


Рис. 57. Параллельное соединение.

Вот посмотрите на рис. 57, и вы увидите, что к батарее присоединены три лампочки. Такое соединение называется параллельным. При таком соединении лампочки напряжением три с половиной вольта будут гореть нормальным накалом.

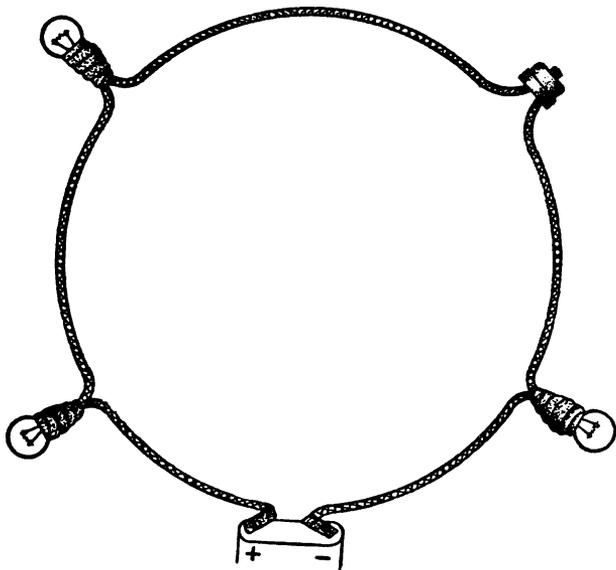


Рис. 58. Последовательное соединение.

На рис. 58 эти же лампочки соединены уже совсем по-другому. Такое соединение называется последовательным соединением. При таком соединении накал лампочек будет очень слабым, они едва будут светиться.

Но дело не только в том, что при параллельном соединении лампочки горят нормально, а при последовательном слабо. Если хотя бы одна лампочка в кругу последовательно соединенной цепи перегорит, то и остальные гореть не будут. И наоборот, при перегорании одной из параллельно соединенных лампочек остальные будут гореть как ни в чем не бывало. Объясняется это тем, что при последовательном соединении с перегоранием лампочки электрическая цепь разрывается, и ток не может течь через разрушенный волосок. И наоборот, при параллельном соединении электрический ток поступает по проводам к каждой лампочке самостоятельно и при перегорании одной лампочки остальные продолжают гореть.

## Установка заднего фонаря

Теперь, когда вы знаете, какие есть способы соединений, вы сможете правильно включить и задний фонарь.

Изготовьте для заднего фонаря такую же фару, как делали для освещения (рис. 54 и 55). Только прежде чем установить лампочку, покрасьте ее красной тушью или лучше красным лаком (можно использовать лак для ногтей) или оберните ее красной бумагой — вот она и будет светиться красным светом.

Укрепите фонарь ниткой к седловой стойке велосипеда, а провода присоедините к батарее параллельно.

Можно соединить лампочки и последовательно, только гореть они будут слабым накалом. А чтобы при таком соединении свет был достаточный, нужно приобрести лампочки напряжением 2,5 вольта.

На всех автомашинах и мотоциклах всегда стараются сэкономить провод и второй проводник от лампочки присоединяют прямо к металлическим частям рамы (вы знаете, что металл хорошо пропускает электрический ток). Можно воспользоваться этим и сэкономить провод.

В этом случае вторые провода от лампочек присоедините прямо к раме, лучше всего оголенный конец провода зажать под ближайший болтик. Нельзя присоединять проводники к месту, где рама покрашена, краска плохо проводит электрический ток.

Теперь попробуйте сами начертить такую схему проводки и придумать такую конструкцию выключателя, чтобы он не только включал сразу фару и задний фонарь, но мог бы включать их и по очереди.

## Светофор

Во всех городах, где большое движение транспорта и пешеходов, на перекрестках улиц устанавливают светофоры. Светофоры своими сигнальными огнями разрешают или запрещают транспорту и пешеходам двигаться через перекресток. Управляют работой светофоров опытные регулировщики уличного движения; их называют орудовцами (ОРУД — отдел по регулированию уличного движения при управлении милиции).

Как же нужно выполнять указания светофора? А вот как: загорается красный свет — значит стоп, ни проезда, ни прохода нет!

Загорается желтый свет — внимание, освобождай скорее перекресток, если находишься на нем!

Загорается зеленый свет — значит путь свободен, смело проходи и проезжай!

Вот и сделаем светофор; он будет, как настоящий, загораться разноцветными огнями.

На рис. 59 показан общий вид светофора, а на рис. 61 даны чертежи для выкроек. Корпус, крышку, дно и козырьки переведите на плотную бумагу или картон и вырежьте. Корпус и крышку переведите три раза, а козырьков нужно сделать 12 штук.

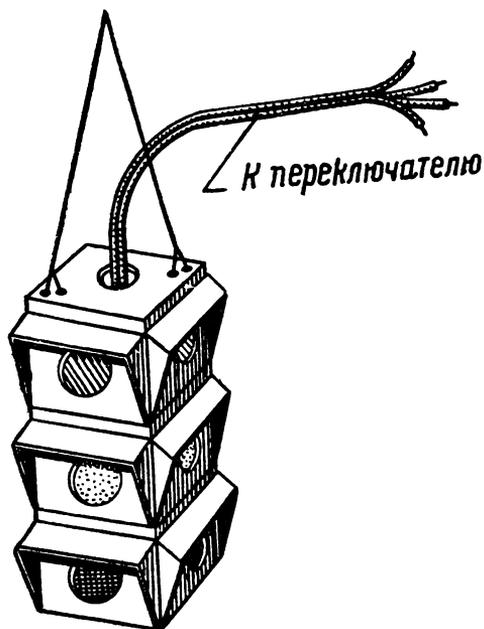


Рис. 59. Светофор.

Прежде чем склеивать корпус, заклейте его отверстия цветной бумагой. Сначала оклейте все отверстия в одной какой-нибудь выкройке корпуса желтой бумагой. Потом первое отверстие двух других выкроек оклейте красной бумагой, второе отверстие зеленой, третье отверстие опять красной и последнее отверстие опять зеленой бумагой. Вместо бумаги хорошо взять цветной целлофан; это будет лучше бумаги потому, что целлофан прозрачный.

Каждую часть корпуса сложите по пунктирной линии, а края склейте вместе. К каждой части корпуса подклейте крышку и козырьки.

Теперь нужно склеить между собой все части корпуса. Сначала возьмите часть корпуса, где отверстия заклеены желтой бумагой, и к ее верху и низу подклейте остальные части корпуса так, чтобы под красным отверстием верхней части корпуса было расположено зеленое отверстие нижней части корпуса. К нижней части корпуса подклейте дно. Подвяжите нитку для подвески светофора.

Теперь в каждую часть светофора нужно установить электрическую лампочку и сде-

лать так, чтобы лампочки загорались попеременно. Здесь выключатель, которым вы пользовались все время, уже не годится, а нужен переключатель.

Мы его можем изготовить по принципу устройства рычажкового или ползункового выключателя. Как сделать выключатели, рассказано на страницах 20—22.

Изготовление переключателя отличается тем, что на конце дощечки нужно вместо од-

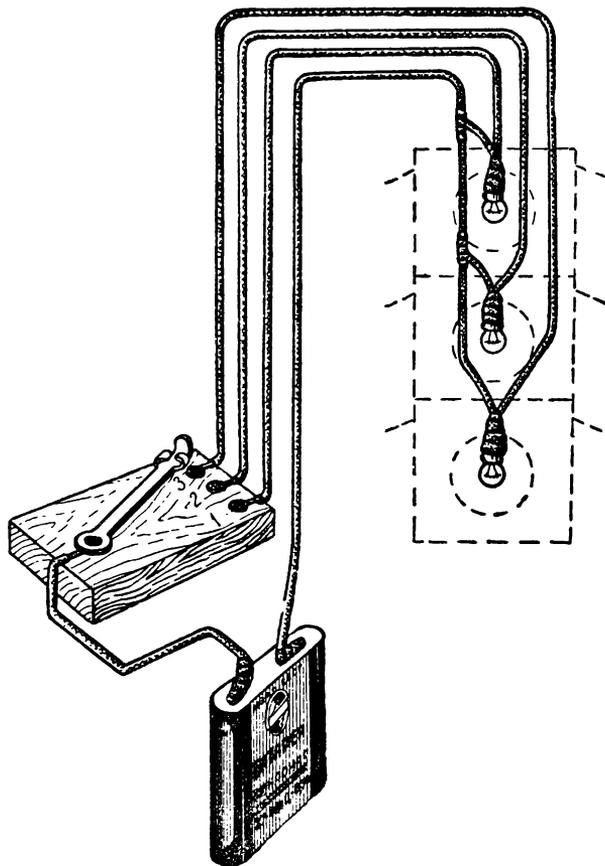


Рис. 60. Схема включения светофора.

ного забить три гвоздика, но так, чтобы рычажок или ползунок мог по очереди их касаться (рис. 60). Гвоздики до конца не забивайте, пока не сделаете к ним проводку. Длину проводов рассчитайте сами, а как их соединить, показано на этом же рисунке. Здесь лампочки соединены параллельно, и поэтому они должны быть напряжением 3,5 вольта. Как изготовить для электрических лампочек патрон, вы уже знаете.

По окончании проводки на концах проводников загните ушки и подложите их под

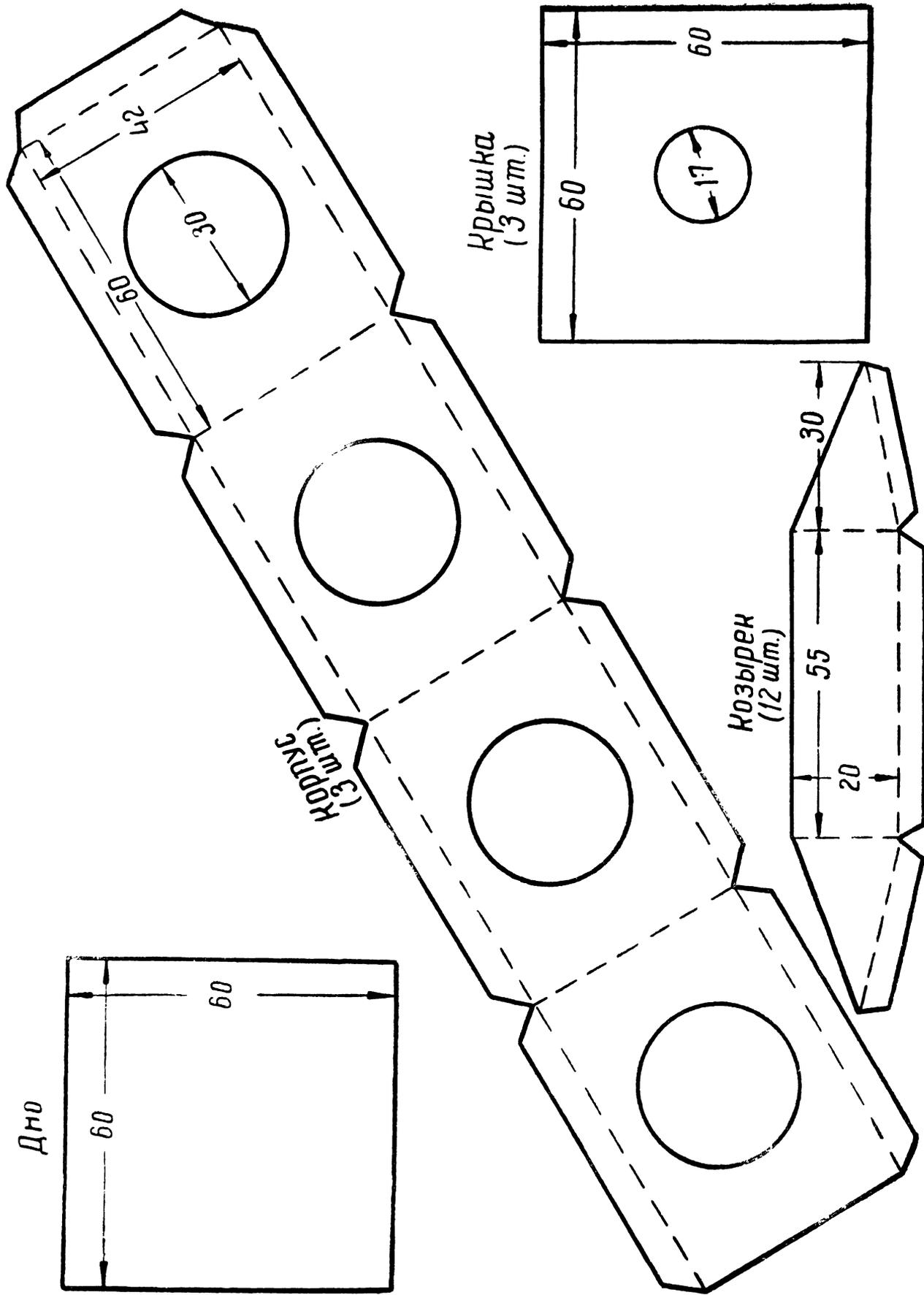


Рис. 61. Детали светифора.

шляпки гвоздиков, а гвоздики забейте до конца.

Не забивайте сильно гвоздик, которым крепится рычажок: рычажок должен иметь возможность перемещаться с гвоздика на гвоздик.

Присоедините батарею и установите рычажок на первый гвоздик — сейчас же осветится верхняя часть светофора. Переведите рычажок на средний гвоздик — осветится желтым светом средняя часть светофора, но потухнет верхняя часть. А при соединении рычажка с третьим гвоздиком осветится нижняя часть светофора, но потухнет средняя.

С помощью светофора вы сможете организовать во дворе интересную игру в правила уличного движения. Конечно, регулировать движение нужно будет по очереди.

Но не всегда светофором должен управлять человек, есть светофоры, которые управляются автоматически. Дальше вы узнаете, как с помощью механического переключателя можно заставить работать светофор автоматически.

Светофор может украсить и новогоднюю елку, особенно если он будет работать как автомат.

## Карманный электрический фонарь

В хозяйстве необходим карманный электрический фонарь. В темноте он хорошо освещает дорогу, им удобно и безопасно пользоваться в сарае, чулане, да и мало ли где он может пригодиться.

Если есть батарея и лампочка, фонарь сделать не трудно; его устройство показано на рис. 62.

Сообразуясь с размерами батарей, изготовьте футляр и крышку фонаря из плотного картона. Патрон фонаря вырежьте из белой жести (от консервной банки) и изогните его так, чтобы под лампочкой образовался рефлектор. Ввинтите в отверстие патрона лампочку и прикрепите его к крышке.

Из фотопленки (предварительно ее нужно размочить и счистить эмульсию) изготовьте линзу. Чтобы придать линзе выпуклую форму, нагрейте ее в кипящей воде и прижмите с помощью сухой тряпочки к подходящему по размерам шарик (от шарикоподшипника), тоже предварительно нагретого в кипятке. От нагревания в кипящей воде пленка делается мягкой и легко принимает нужную форму.

Вырежьте из картона кольцо и с помощью его подклейте линзу к крышке, а крышку при-

крепите к футляру. Это можно сделать с помощью клея, но лучше крышку и футляр сшить нитками, а швы оклеить бумагой. Чтобы легче было сшивать, предварительно сделайте шилом проколы. Для придания фонарю более красивого вида покрасьте его черной тушью.

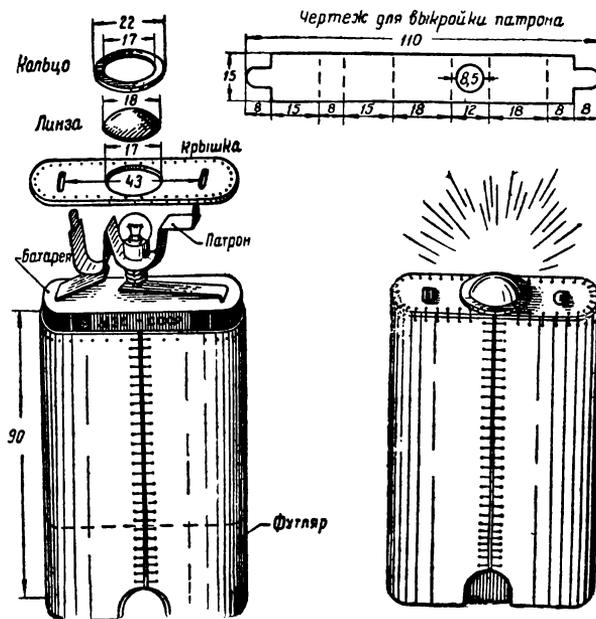


Рис. 62. Карманный электрический фонарь.

Для выключения лампочки нужно немного выдвинуть из футляра батарею, а для смены лампочки — снять патрон.

## Источники тока низкого напряжения

Редкий из вас не разобрал батарею и не интересовался ее устройством. Она состоит из трех стаканчиков — элементов, соединенных между собой последовательно. На рисунке 63 показано устройство такой батарейки. Стаканчик ее сделан из цинка, а сверху залит смолой. Цинковый стаканчик служит отрицательным электродом элемента и обозначается знаком минус (—). Внутри стаканчика помещен мешочек с перекисью марганца (порошкообразной массой черного цвета), в котором установлен угольный стерженек. Он служит положительным электродом и обозначается знаком плюс (+). Снаружи мешочек окружен электролитной массой, похожей на желе.

При употреблении батареи цинковые электроды постепенно разъедаются, а запол-

нителы истощаются. Восстановить батарею в домашних условиях довольно сложное дело, поэтому их обычно выбрасывают. Но цинковые стаканчики полезно собирать, так как они могут быть использованы для устройства самодельного элемента.

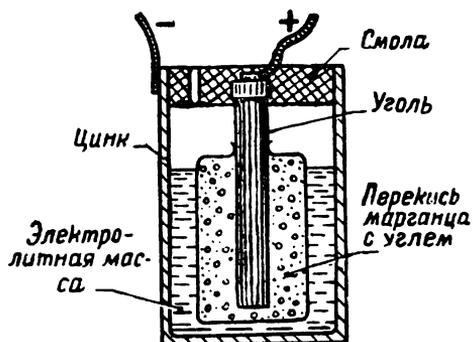


Рис. 63. Устройство сухого элемента.

Батарея карманного фонаря довольно быстро разряжается. При непрерывном горении лампочки батареи хватает примерно на один час. Еще быстрее она разряжается при плохой изоляции проводов, которые могут соединяться друг с другом и служить причиной быстрой разрядки батареи. Если даже не пользоваться батареями, то через некоторое время (несколько месяцев) все равно она постепенно сама разрядится и придет в негодность. У нее, как говорят, произойдет саморазряд.

Иногда приходится определять, заряжена ли батарея. Это можно проверить, подключив батарею к лампочке. Если батарея разряжена, лампочка горит очень слабым накалом. Но не всегда лампочка бывает исправна или ее может не оказаться под рукой. Тогда возьмите контакты батареи и приложите их к языку один около другого так, чтобы они не касались друг друга. Если батарея заряжена, то вы почувствуете кислый вкус и покалывание языка.

Вместо батареи для карманного фонаря можно пользоваться другими батареями и элементами, например батареями 2С (рис. 64), элементами 3С или 4С. Эти элементы и батареи можно приобрести в магазинах электросбыта.

Элементы имеют напряжение 1,6 вольт; поэтому для получения напряжения 4,5 вольт элементы соединяют последовательно по три штуки, как это показано на рисунке. Несколько элементов, соединенных вместе, называют батареей. При соединении элементов в батарее нужно тщательно следить, чтобы плюс (+) одного элемента соединялся с минусом (-) другого.

Можно пользоваться батареями ГБ и элементами НС, выпускаемыми для слуховых аппаратов. Их можно приобрести в аптеках. Для наших работ элементы НС тоже нужно соединять последовательно по три штуки.

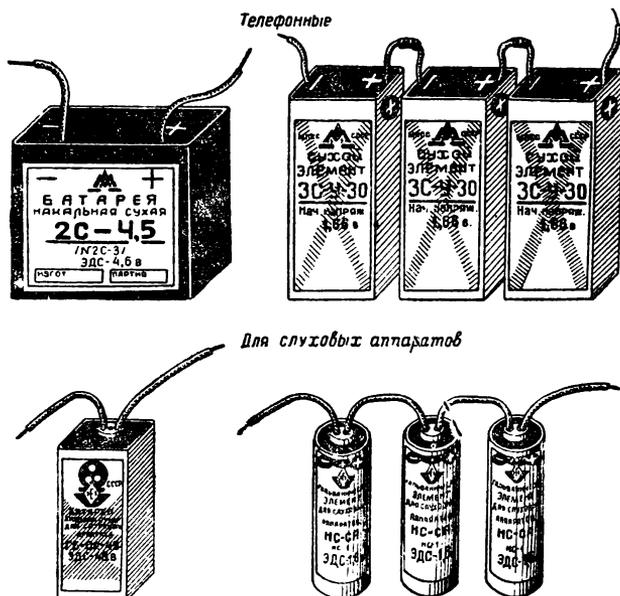


Рис. 64. Сухие батареи и элементы.

При длительных работах в качестве источника тока низкого напряжения целесообразно применять понижающий трансформатор (рис. 65).

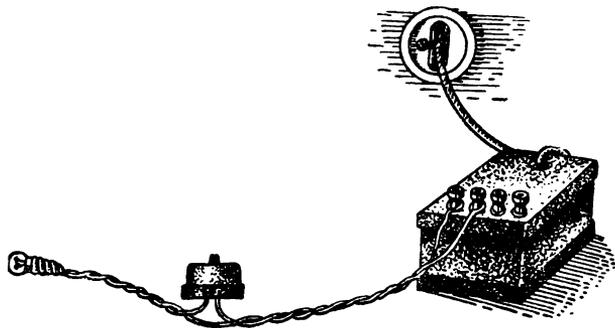


Рис. 65. Понижающий трансформатор.

Такой трансформатор включается через штепсельную розетку в комнатную электросеть и должен понижать напряжение до 4—5 вольт.

Можно приспособить для питания наших приборов и трансформаторы, выпускаемые для

электрических звонков. Они бывают разной конструкции, но наиболее распространен трансформатор «Гном» (рис. 66).

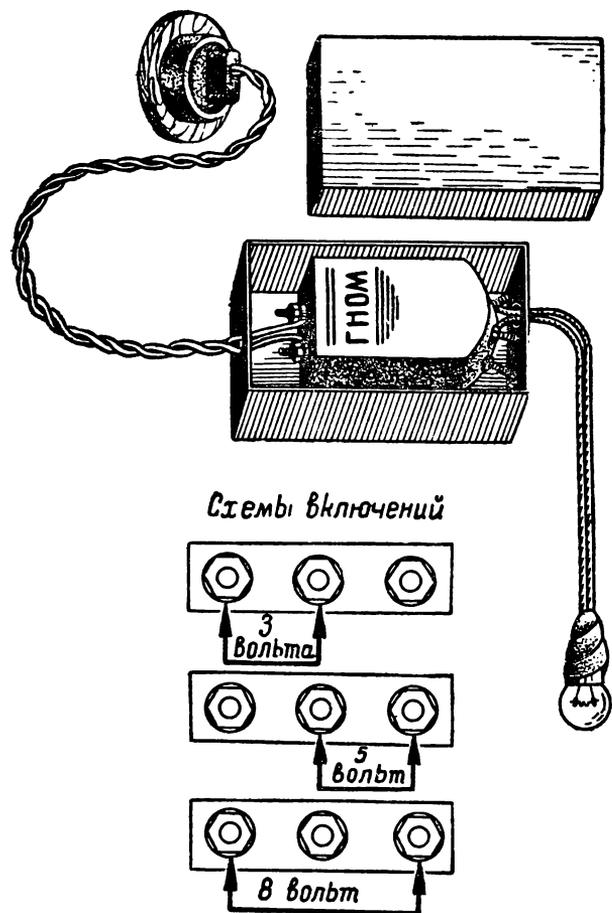


Рис. 66. Звонковый трансформатор «Гном».

Для использования звонкового трансформатора присоедините к нему несколько метров электрического шнура со штепсельной вилкой. Присоединять нужно к той стороне трансформатора, где два контакта. Для этого сделайте на концах шнура ушки и зажмите их болтиками. Как изолировать ушки и зарядить вилку, рассказано на стр. 52.

С той стороны трансформатора, где три контакта, присоедините два провода, которыми вы все время пользовались. В зависимости от того, к каким контактам присоедините провода от лампочки или какого-либо прибора, можно получить напряжение в 3,5 и 8 вольт (схемы соединений показаны на рис. 66).

Звонковый трансформатор обязательно поместите в подходящую картонную коробочку и выпустите из нее провода, как это показано на рисунке. Коробочку закройте крышкой и

хорошо перевяжите веревочкой. Помните, что когда трансформатор находится под током, трогать его нельзя.

Приобретайте трансформатор, сообразуясь с напряжением вашей комнатной сети. При включении трансформатора в комнатную сеть нужно пользоваться только штепсельной вилкой и розеткой, а правильность включения обязательно должны контролировать взрослые.

## Самодельный электрический элемент

Существует много разных конструкций элементов, но мы расскажем, как устроить самый простой и дешевый.

Такой элемент изготавливается в поллитровой консервной банке (рис. 67). Положительный электрод элемента изготовьте из медной проволоки. Проволоку нужно намотать спиралью вокруг какого-нибудь круглого предмета диаметром 50—55 мм. Эту спираль установите в банку так, как это показано на рисунке. В середину банки установите цинковую палочку толщиной с цветной карандаш (9—10 мм) — это будет отрицательный электрод.

Цинковую палочку можно отлить из негодных цинковых стаканчиков от разряженных батарей. Цинк легко плавится, примерно так

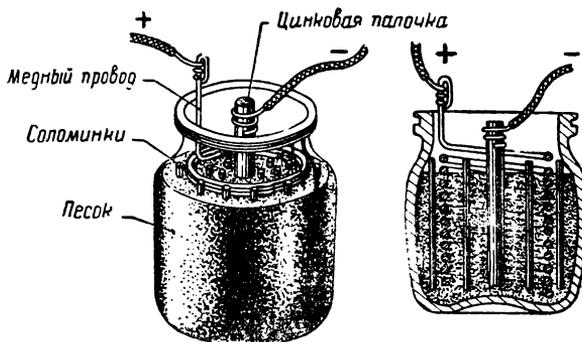


Рис. 67. Самодельный элемент.

же, как и свинец. Для отливки палочки сделайте форму из картонки, обернув ее вокруг цветного карандаша и укрепив веревочкой. Длина палочки должна быть 90 мм. Расплавьте в консервной банке цинк и, удерживая форму плоскогубцами, обоприте ее нижним концом в землю (чтобы цинк не выливался) и залейте. Когда заливка остынет, извлеките ее из формы.

Теперь возьмите мелкий речной песок и тщательно промойте его водой; после промывки высушите и смочите насыщенным раствором

поваренной соли. Для приготовления насыщенного раствора возьмите теплую воду и растворяйте соль до тех пор, пока она перестанет в ней растворяться — это и будет насыщенный раствор.

Песок после смачивания раствором должен быть слегка влажным, так как при сильном смачивании элемент будет работать плохо; как говорят, он плохо будет «дышать».

Хорошо в песок добавить чайную ложку сахарного песка. Сахар предохранит элемент от быстрого загрязнения и удлинит срок службы.

Песочную массу тщательно перемешайте и заложите в банку так, чтобы заполнить все пространство. Вот элемент и готов. Присоедините к элементу проводники — и по ним потечет ток напряжением около одного вольта. Чтобы элемент лучше «дышал», полезно вставить в песок несколько соломинок.

Для получения напряжения в 4—5 вольт нужно составить батарею из четырех-пяти последовательно соединенных элементов. Такая батарея может работать подряд 20—30 часов. Через 20—30 часов работы батареи песок в элементах загрязняется и энергия элемента начинает иссякать. Для восстановления элементов разберите их, очистите до блеска медные провода и цинковые палочки, промойте песок, зарядите снова — и элементы опять будут хорошо работать.

## Елочная электрогирлянда

Изготовление елочной электрогирлянды во многом зависит от того, каким источником низкого напряжения вы располагаете и какие у вас имеются лампочки. Существующие способы электрических соединений (параллельное и последовательное), с которыми вы уже знакомы, позволяют получить самые разно-

образные комбинации. Так, соединив последовательно 2—3 батареи для карманного фонаря, можно получить напряжение в 9—13,5 вольт. И от понижающего трансформатора можно получить разное напряжение. Электрические лампочки тоже выпускаются на разное напряжение: 1,5; 2,5; 3,5; 6; 12 вольт и т. д.

Поэтому нужно в первую очередь установить, каким напряжением вы будете пользоваться. В елочной электрогирлянде лучше всего лампочки соединить последовательно, поэтому нужно строго следить, чтобы все они были совершенно одинаковые по мощности и напряжению.

Если напряжение тока у вас будет 9 вольт (например, от двух батарей для карманного фонаря, включенных последовательно), а лампочки возьмете напряжением 1,5 вольта, то можно соединить в гирлянду последовательно 6 таких лампочек (рис. 68-а). Чтобы определить количество лампочек, которые могут быть включены в цепь, нужно напряжение источника тока разделить на напряжение одной лампочки. Например, у вас лампочки, рассчитанные на напряжение 2,5 вольта, а источник тока дает 9 вольт. Тогда 9 нужно разделить на 2,5. Получается, что можно включить 4 лампочки. А если добавить еще одну батарею, то сколько тогда можно будет присоединить лампочек? Вот и посчитайте теперь сами.

Но можно включить лампочки и параллельно (рис. 69-б). При таком включении лампочек напряжение каждой из них должно быть равно напряжению тока. Этой схемой лучше всего пользоваться при наличии понижающего трансформатора или нескольких батарей, соединенных параллельно, так как батарея от карманного фонаря может питать не больше двух лампочек, да и то она быстро разрядится.

Чтобы соединить лампочки в гирлянду, для каждой сделайте патрон так, как это показано на рис. 27.

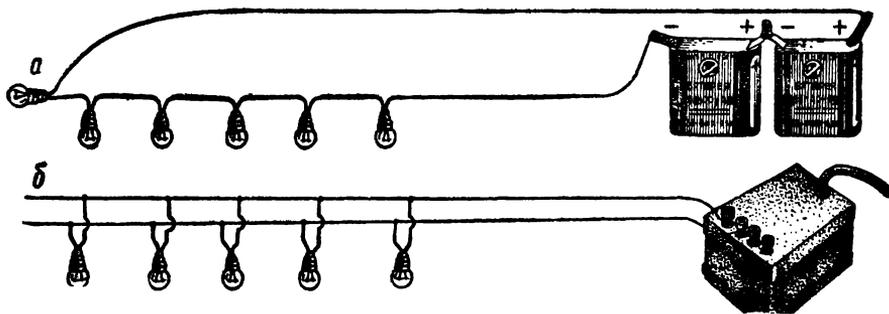


Рис. 68. Схемы включения елочной электрогирлянды:  
а — последовательное включение; б — параллельное включение.

Если электрогирлянда питается током от понижающего трансформатора или другого устойчивого источника тока, то в нее лучше включить одну или две лишние лампочки. Тогда на каждую лампочку напряжения будет приходиться меньше нормального и срок службы их увеличится.

Когда гирлянда будет готова, развесьте ее и приступите к окраске лампочек. Лампочки покрасьте в разные цвета. Можно покрасить цветной тушью, но лучше приобрести в аптеке или парфюмерном магазине жидкость для снятия лака с ногтей и разлить ее в три-четыре маленьких пузырька. В пузырьки положите кусочки цветного целлулоида, который можно взять от старых целлулоидных игрушек. Когда эти кусочки растворятся, то этой краской и покрасьте лампочки. Следите, чтобы пузырьки были плотно закрыты, иначе жидкость быстро испарится.

Для покраски лампочек в красный цвет можно использовать лак для ногтей.

Лампочки можно покрасить и спиртовым лаком разных цветов или просто обернуть цветной бумагой.

Длину проводов при соединении лампочек в гирлянду рассчитайте сами, сообразуясь с размерами елки, но лучше, если расстояние между лампочками будет около метра.

Вы теперь знаете, что при последовательном соединении нужно внимательно следить, чтобы везде были хорошие контакты и все лампочки были исправны, иначе гирлянда гореть не будет. Поэтому прежде чем включить лампочки в цепь, нужно проверить их исправность. Перегоревшую лампочку определить на глаз бывает трудно, потому что волосок ее едва заметен. Проверить лампочку можно присоединив ее к батарее или элементу. Исправная лампочка должна обязательно загореться.

Часто приходится определять исправность лампочек, уже установленных в патрон и вклю-

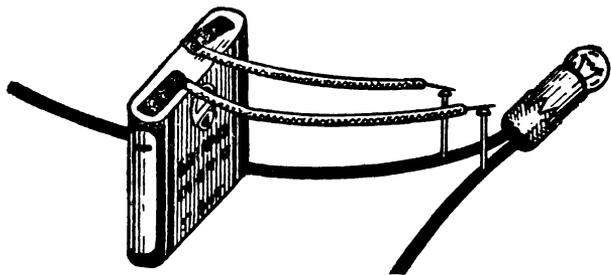


Рис. 69. Проверка исправности лампочки.

ченных в гирлянду. Для этого нужно проверить по очереди все лампочки подряд. Чтобы

не разбирать и не портить патроны лампочек, в провода вкалывают булавки или иголки (рис. 69). Присоединив к булавкам элемент или батарею, нетрудно установить, исправны ли лампочка и патрон.

Конечно, таким способом проверки нельзя пользоваться, когда вы имеете дело с комнатной осветительной сетью.

Нужно иметь в виду, что лампочка напряжением 1,5 вольта должна проверяться только элементом, так как от батареи она сразу перегорит. Проверять с помощью батареи можно только в том случае, если она уже разрядилась.

Таким же способом обнаруживают неисправные лампочки и в покупной электрогирлянде, которая включается в комнатную сеть. Проверку ее производят батареей.

Обнаружив неисправность, лампочку или заменяют или обеспечивают хороший контакт в патроне, если сама лампочка не повреждена.

## Механический переключатель

В праздничные дни вы часто наблюдали, как многие здания разукрашены сверкающими огнями. Из электрических лампочек составляются буквы, из букв — слова, из слов целые фразы и даже узоры или рисунки, которые горят разноцветными огнями. Но вдруг все тухнет и чья-то неведомая рука, как волшебным карандашом, начинает вновь чертить огненные линии, пока опять все не засияет в прежнем ослепительном блеске. Такая иллюминация привлекает внимание прохожих; они подолгу задерживаются, очарованные работой неведомого художника, который так искусно выводит огненные буквы и узоры. Но вот в другом месте горит лозунг, тоже составленный из электрических лампочек, по контурам букв которого все время как будто «зайчик» бегаёт и по очереди включает на мгновение одну лампочку за другой.

Мы сейчас постараемся разгадать этот секрет и даже у себя на елке или в торжественные дни в школе смастерить такую же иллюминацию.

Мы так соединим лампочки и так будем ими управлять, что тоже сможем получить блуждающий огонек и другие хитроумные переключения. Но для этого нужно уметь очень быстро включать и выключать лампочки. Если к каждой лампочке подвести отдельный выключатель и по очереди включать и выключать их, то от такого занятия очень быстро устанут руки. Как же быть, нельзя ли заставить это

делать какой-нибудь механизм? Оказывается, можно! Эту работу может делать механический переключатель, который придумали специально для выполнения этой работы.

Мы тоже построим такой переключатель. Его детали показаны на рис. 70.

Из отрезка граненого карандаша выбейте грифель. Коллектор и стойки изготовьте из жести. Ось изготавливается из проволоки толщи-

ной 2 мм; она должна плотно входить в отверстие карандаша. Если ось в отверстие карандаша входит слабо, сделайте на ней молотком одну-две вмятины, тогда она войдет в отверстие плотно и неподвижно.

Для барабана подберите три катушки. На двух катушках сколите по одному ободку так, чтобы на каждой катушке получилась удлиненная шейка (длина ее должна быть около

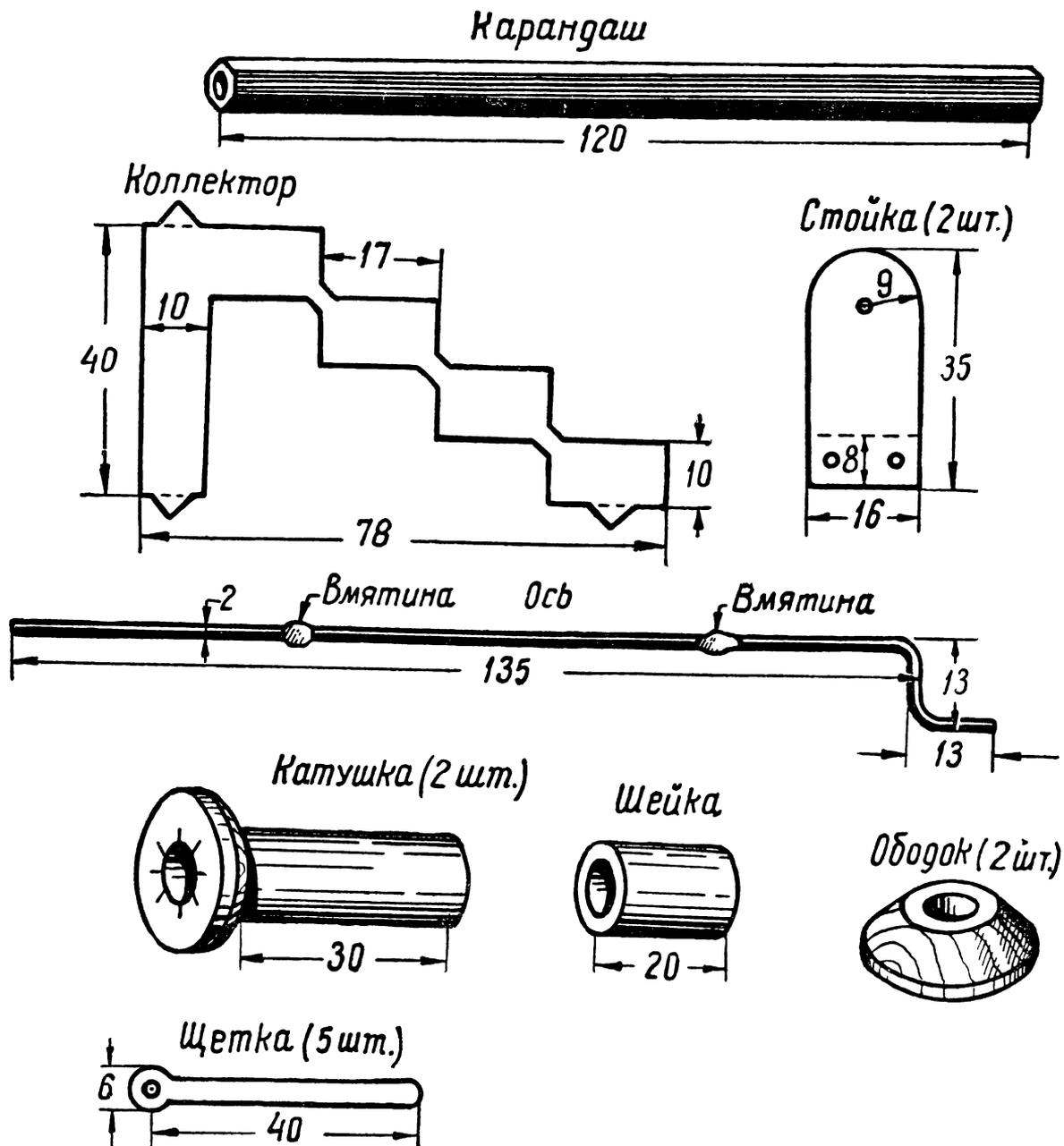


Рис. 70. Детали для переключателя.

30 мм), а от третьей катушки отрежьте оба ободка. Эти ободки и образовавшаяся шейка тоже пойдут в дело.

Когда все это сделаете, приступите к сборке барабана переключателя. Сначала насадите на карандаш заготовленные из катушек детали в таком порядке, как это показано на рис. 71. У вас получится барабан переключателя со шкивом для привода.

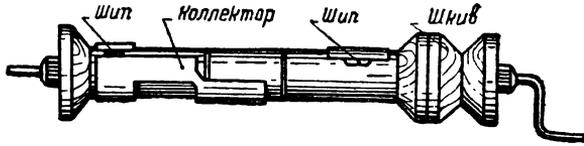


Рис. 71. Сборка барабана переключателя.

Теперь тщательно обогните по барабану коллектор и укрепите его. Для этого нужно шипы коллектора вонзить поглубже в тело барабана, сделав предварительно кончиком перочинного ножа неглубокие надколы в тех местах, на которые приходятся шипы.

Заготовьте (рис. 72) панель, установите в барабан ось, наденьте на нее стойки и небольшими гвоздиками прикрепите их к панели. Вот переключатель и готов. У нас остались еще щетки? Приберегите их, если сделали. Они нам скоро пригодятся.

Для того чтобы присоединить к механическому переключателю лампочки, нужно знать, какие переключения вы хотите получить, чтобы заранее составить схему.

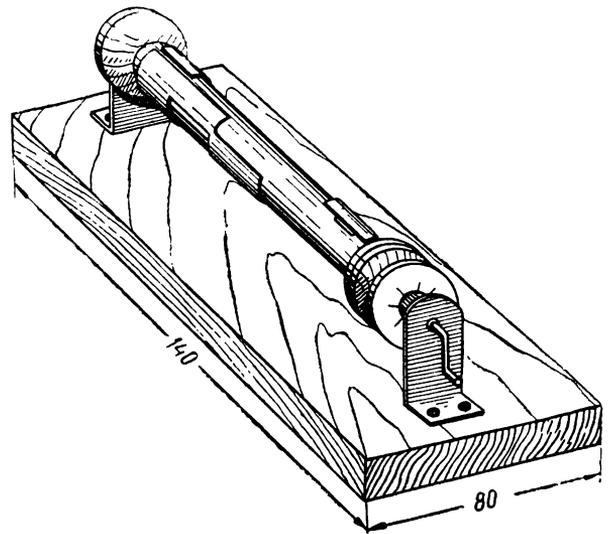


Рис. 72. Механический переключатель.

Мы расскажем, как осуществить схемы включения «блуждающий огонек» и «бегающий зайчик». Когда вы познакомитесь с этими схемами, то сможете и сами придумать какую-нибудь свою схему.

## Блуждающий огонек

Осуществить эту схему можно с одной карманной батареей и лампочками по три с половиной вольта, а также с источниками и лампочками другого напряжения. На рисунке 73

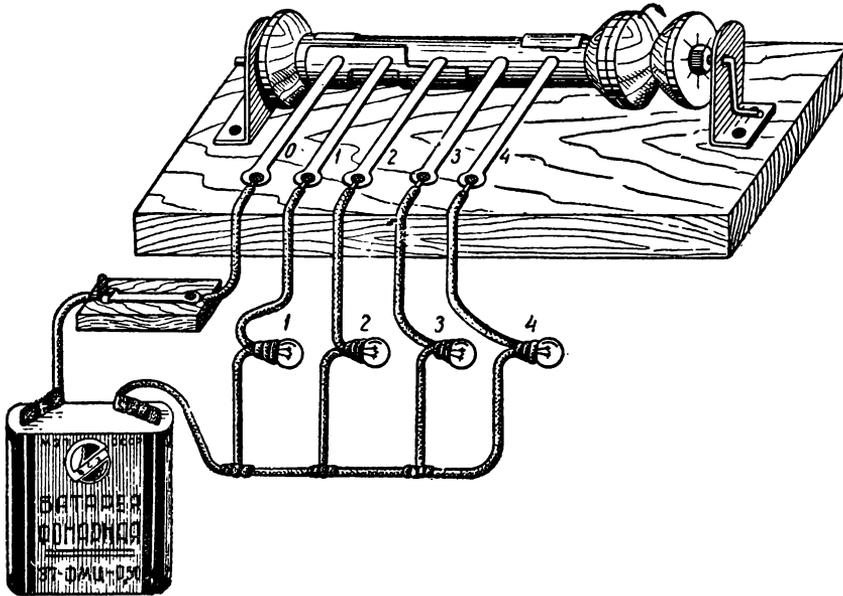


Рис. 73. Включение механического переключателя по схеме «блуждающий огонек».

показана схема включения четырех лампочек, но можно включить и меньше — две или три.

Прежде всего по чертежу на рис. 70 изготовьте из жести пять пластинок — щеток и укрепите их к панели переключателя. Щетки нужно расположить на панели напротив пластинок коллектора так, чтобы их верхние концы касались середины барабана. Нижние концы щеток прикрепите к панели гвоздиками. Под гвоздики заложите зачищенные до блеска концы проводов, идущих от батареи и лампочек.

К нулевой щетке (0) подведите через выключатель ток от одного из полюсов батареи, а к щеткам 1, 2, 3 и 4 — провода от электрических лампочек. Вторые провода от лампочек подведите ко второму полюсу батареи.

Провода к лампочкам на схеме показаны короткими, на самом же деле длину их нужно рассчитать, сообразуясь с размерами елки, где будут висеть лампочки, и расстоянием до места, где будет стоять переключатель.

Если включить ток, то в таком положении барабана переключателя, как показано на схеме, будет гореть первая лампочка. Произойдет это потому, что щетка первой лампочки, так же, как и нулевая, коснулась коллекторной пластинки — и в лампочке возник ток. В остальные же лампочки ток течь не будет потому,

третья, потом четвертая, потом опять первая... Так огонек будет блуждать от одной лампочки к другой до тех пор, пока вы будете вращать ручку переключателя.

Проверьте, чтобы щетки хорошо прижались к коллектору, иначе лампочки не будут загораться.

Если лампочки повесить на елку, они будут загораться то вверху, то внизу так, что за ними не уследишь, где они будут вспыхивать.

Таковыми лампочками можно украсить в школе какой-нибудь призыв или лозунг или установить их около стенной газеты.

Но вращать переключатель от руки утомительно и не интересно. Если у вас есть патефон, то его можно заставить вращать переключатель. Наденьте на ось патефона (не снимая диска) катушку (рис. 74). Чтобы катушка села потуже, наложите на ось тряпочку, свернутую в несколько раз. Теперь наденьте на катушку со шкивом переключателя веревочку, свяжите концы вместе, а сам переключатель укрепите на чем-нибудь гвоздиком.

Заведите патефон, поставьте регулятор оборотов на тихий ход и запустите диск. Вот и будет у вас переключатель работать автоматически; только проверьте, чтобы он вращался в нужную сторону.

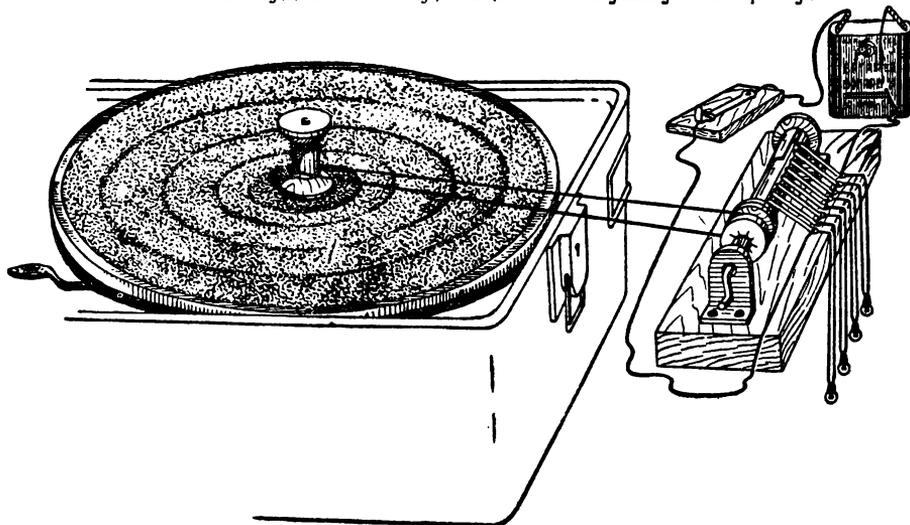


Рис. 74. Привод переключателя от патефона.

что щетки этих лампочек находятся на деревянном барабане, который ток не пропускает.

Начните вращать ручку барабана по часовой стрелке — первая щетка сойдет со своей коллекторной пластинки и первая лампочка потухнет. Но в это время вторая щетка коснется коллекторной пластинки — и загорится вторая лампочка. При дальнейшем вращении вторая лампочка тоже потухнет, но загорится

Еще лучше, если вы сумеете построить электромотор, устройство которого описано в этой книжке. Тогда, соединив переключатель с мотором, вы заставите электричество само себя включать и выключать столько раз и столько времени, сколько это вам будет нужно, как это и делается в настоящих переключателях.

## Бегающий зайчик

Эту схему можно осуществить с помощью батареи и четырех лампочек напряжением по 1,5 вольта. Присоедините четыре лампочки к переключателю с помощью восьми щеток, как это показано на рис. 75.

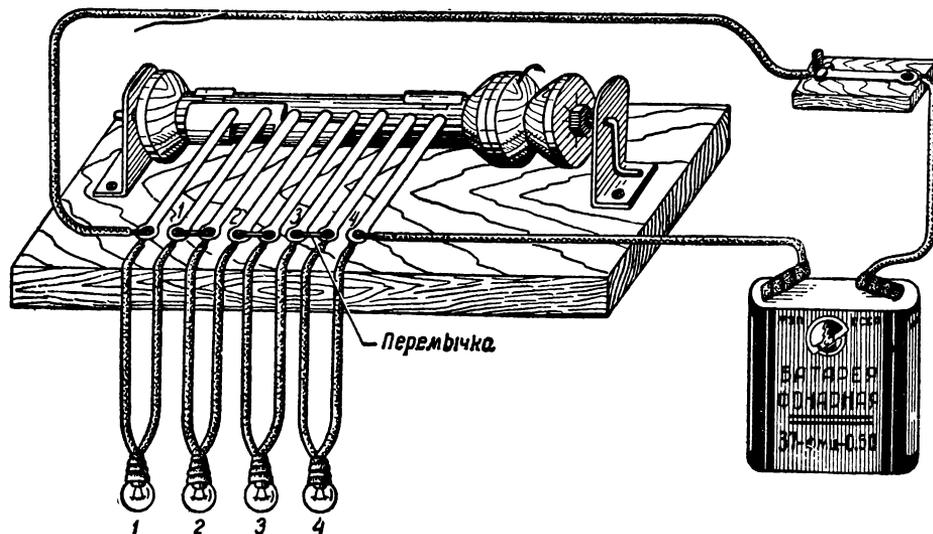


Рис. 75. Включение механического переключателя по схеме «бегающий зайчик».

Для этого к панели против каждой коллекторной пластинки (кроме нулевой) установите по две щетки. Подведите к ним провода, идущие от лампочек. Гвоздики, которыми укреплена к панели каждая пара щеток, соедините между собой голым проводничком-перемычкой. Перемычки должны быть установлены так, как это показано на схеме.

При том положении барабана переключателя, какое показано на рисунке, будут гореть все лампочки, кроме первой. Первая лампочка не будет гореть потому, что ее щетки соединились (или, как говорят, замкнулись) первой коллекторной пластинкой и ток в лампочку не поступает.

При вращении барабана щетки первой лампочки сойдут с коллекторной пластинки, в лампочку поступит ток, и она загорится, но в это время вторая пластинка замкнет щетки второй лампочки, и она потухнет. При дальнейшем вращении барабана загорится вторая лампочка, но потухнет третья; потом загорится третья, но потухнет четвертая; потом первая и так все время будет бегать проворный «зайчик» и гасить одну лампочку за другой.

Мы рассказали только о двух схемах, но в практике применяются и другие схемы и ком-

бинации. Однако какую бы вы схему или комбинацию ни придумали, все равно принцип устройства переключателя останется тот же — меняться будет только конструкция коллектора и размеры барабана. Чем больше лампочек нужно включить, тем больше должно быть коллекторных пластинок и тем длиннее должен быть барабан.

Вот теперь и подумайте сами: по какой схеме нужно присоединить светофор (устройство его описано на стр. 34—37) к механическому переключателю, чтобы светофор работал автоматически? Ну, конечно, больше всего к нему подойдет схема, показанная на рисунке 73.

Если вы вздумаете электрифицировать какой-нибудь призыв или лозунг, то сначала вырежьте его буквы из картонки или фанеры и сделайте в них отверстия для лампочек, а буквы прикрепите к деревянным планочкам. Когда текст будет готов, по составленной схеме подключите к нему лампочки.

## Электровыжигательный карандаш

Многие изделия из дерева и фанеры (палочки, рамочки, стаканчики и т. д.) украшают всевозможными рисунками или узорами с помощью выжигания. Для этого вначале переводят на изделия рисунок, а потом выжигают его. Существует много разных самодельных конструкций выжигателей, но наиболее удобный — электровыжигательный карандаш, показанный на рисунке 76.



Рис. 76. Электровыжигательный карандаш.

Детали такого карандаша показаны на рисунке 77. Возьмите два граненых карандаша (1) и выбейте из них графит. Подберите два кусочка алюминиевой проволоки (2) длиной

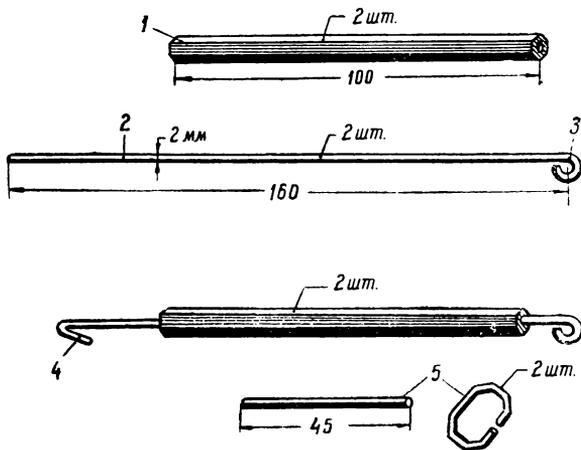


Рис. 77. Детали электровыжигательного карандаша.

160—170 мм и толщиной 2 мм. Проволока должна плотно входить в отверстие карандаша. Если она входит слабо, расплющите слегка молоточком ее середину. Для этой цели хорошо подойдет проволочка от многожильного алюминиевого провода. Алюминиевая проволока предохраняет контакты (места соединения) от перекалывания, которое в обычных конструкциях приводит к чрезмерному нагреванию прибора.

На конце каждой проволочки загните ушки (3), вставьте проволочки в отверстия карандашей, а на других концах загните крючки (4).

Теперь заготовьте из такой же проволочки два отрезка (5) и согните из них две скобки. Соедините ими оба карандаша, как это показано на рис. 76.

Из кусочка нихромовой проволоки (6) длиной 40 мм и толщиной 0,4—0,5 мм (такой кусочек можно взять от старой спирали электрической плитки) сделайте выжигатель. Изогните ее как показано на рис. 76 и присоедините к крючкам, а крючки плотно сожмите плоскогубцами.

К ушкам (3) подберите два болтика и присоедините к ним провод (7), идущий от трансформатора.

Как включать электровыжигательный карандаш, показано на рис. 78. Пользоваться

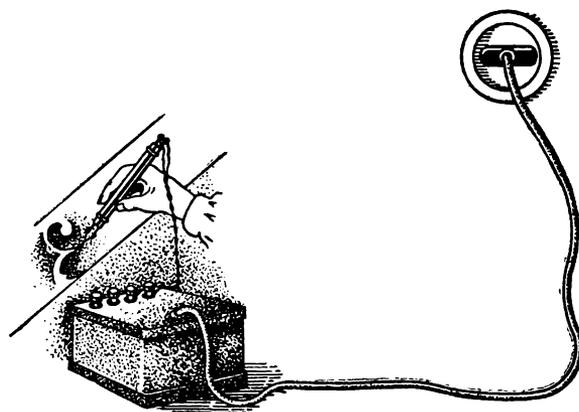


Рис. 78. Включение электровыжигательного карандаша.

батареей здесь нельзя, так как она очень быстро разрядится.

Для питания выжигательного карандаша нужен ток напряжением 3—4 вольта. Включать выжигатель в комнатную сеть нельзя — сразу получится короткое замыкание и перегорят предохранительные пробки.

На рис. 79 показан образец рисунков, которые вы можете с помощью копиральной

бумаги перевести на деревянные предметы и выжечь электровыжигательным карандашом. Такие рисунки вы найдете в специальных альбомах для выпиливания и выжигания.



Рис. 79. Образец рисунков для выжигания.

## Электрический лобзик

Деревянный или металлический лобзик (рис. 80) может работать без пилочки. Для этого подведите к его верхнему и нижнему зажимам провода от трансформатора, как это показано на рисунке, а вместо пилочки натя-

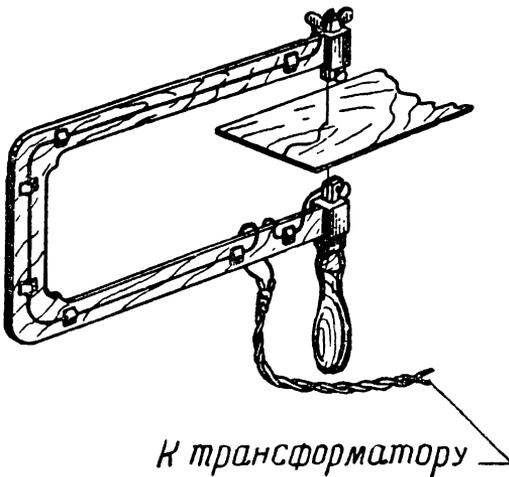
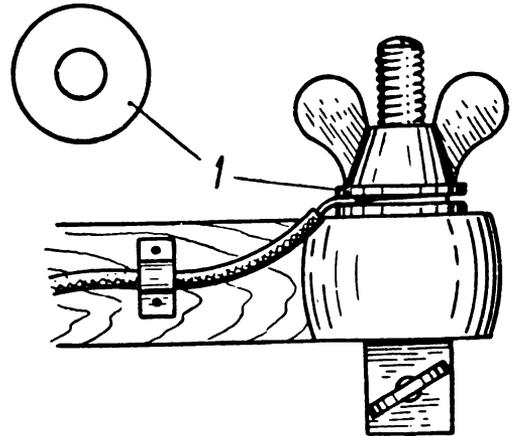


Рис. 80. Электрический лобзик.

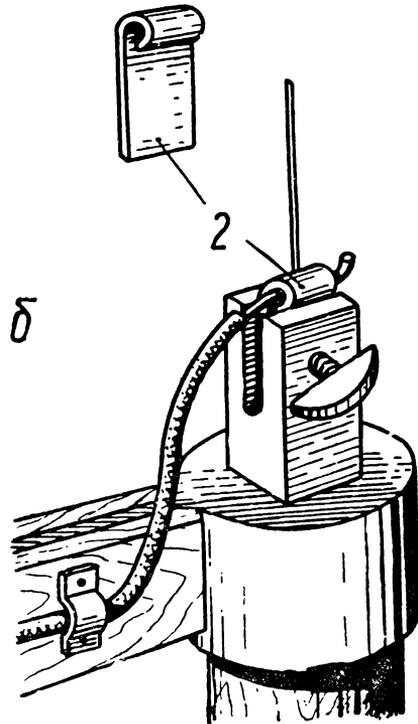
ните кусочек нихромовой проволоки толщиной 0,4—0,5 мм. Ее можно взять от спирали для электрической плитки или какого-нибудь другого нагревательного прибора.

Подводку к деревянному лобзику сделайте электрическим шнуром, с которого, сообразясь с длиной лобзика, снимите хлопчат-

бумажную оплетку, или — как ее еще называют — «чулок». Провод в резиновой изоляции проложите по рамке лобзика и укрепите скобочками, как показано на рисунке. Скобочки сделайте из жести и укрепите их маленькими гвоздиками. Хороший контакт при соединении проводников получается тогда, когда это соединение происходит через алюминиевую прокладку. Поэтому концы проводников к зажи-



а



б

Рис. 81. Присоединение проводов к зажимам деревянного лобзика:

а — верхний зажим; б — нижний зажим; 1 — шайба; 2 — алюминиевая пластинка.

мам лобзика присоедините с помощью алюминия.

На рисунке 81 показан способ присоединения проводников к зажимам деревянного лобзика. Для верхнего зажима (рис. 81-а) изготовьте из пластинки алюминия шайбу (1). Шайба—это кружочек с дырочкой посередине. Шайба должна быть такого же размера, как и на лобзике. На конце провода загните ушко и зажмите его барашком между двумя шайбами так, чтобы алюминиевая шайба была наверху.

Для прикрепления проводников к нижнему зажиму лобзика (рис. 81-б) изготовьте по размерам прорези алюминиевую пластинку (2), заложите ее в прорезь вместе с нихромовой проволочкой и зажмите барашком. Под язычок пластинки заложите конец проводника и как следует обожмите его плоскогубцами. Если алюминиевая пластинка толста и в прорезь не входит, спилите напильником ее нижний конец до нужного размера.

Для питания электрического лобзика нужен ток напряжением 5—6 вольт (от трансформатора).

К металлическому лобзику проводка делается несколько иначе. Здесь в каждый зажим лобзика вставьте две слюдяные пластинки, а между ними зажмите нихромовую проволоку (рис. 82). Слюдяные пластинки служат изоляционными прокладками и их можно сделать из перегоревшего нагревательного элемента (от электрического чайника, утюга). Чтобы зажимные винты лобзика не раздавили слюдяную пластинку, подложите между винтом и прокладкой кусочек жести.

Нихромовую проволочку возьмите такой длины, чтобы ее концы выходили из зажимов лобзика.

Голые концы шнура, идущего от трансформатора, и концы нихромовой проволочки соедините с помощью скобки из алюминиевой проволоки. Следите, чтобы нихромовая проволочка и оголенные концы шнура не касались металлических частей лобзика. Проводку по рамке лобзика укрепите, перевязав ее в нескольких местах веревочкой.

Мы рассказали, как сделать электрическими часто встречающиеся конструкции лобзика, но и при других конструкциях вы всегда найдете способ, как это сделать.

При работе обязательно нужно водить электрическим лобзиком вверх и вниз, так же как и лобзиком с пилочкой. Если этого не делать, то, соприкасаясь с деревом только в одном месте, проволочка быстро перегорит. Работать раскаленной проволочкой быстрее и легче, чем пилочкой.

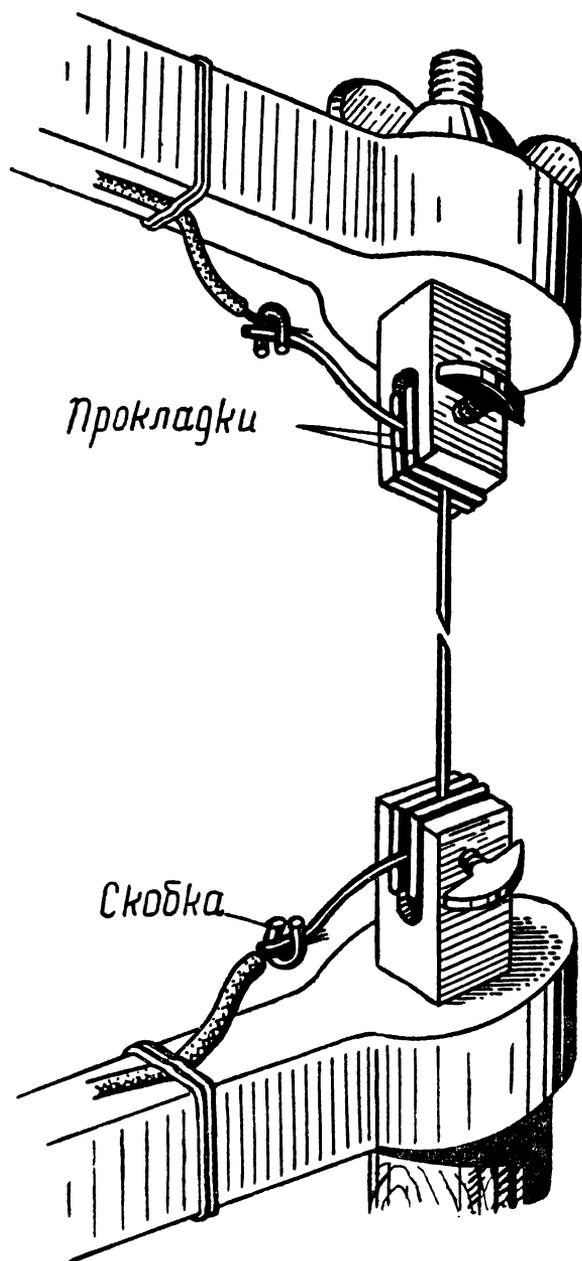


Рис. 82. Присоединение проводов к зажимам металлического лобзика.

## Вечный календарь

Пользуясь электрическим лобзиком, вы сможете изготовить много разных поделок. Здесь мы покажем, как изготовить «вечный календарь», который сослужит вам большую пользу. Общий вид календаря показан на рис. 85; календарь изготавливается из фанеры.

По рис. 83 изготовьте из фанеры переднюю и заднюю стенки календаря. Цифры и надписи на фанеру переводить пока не нужно, переве-

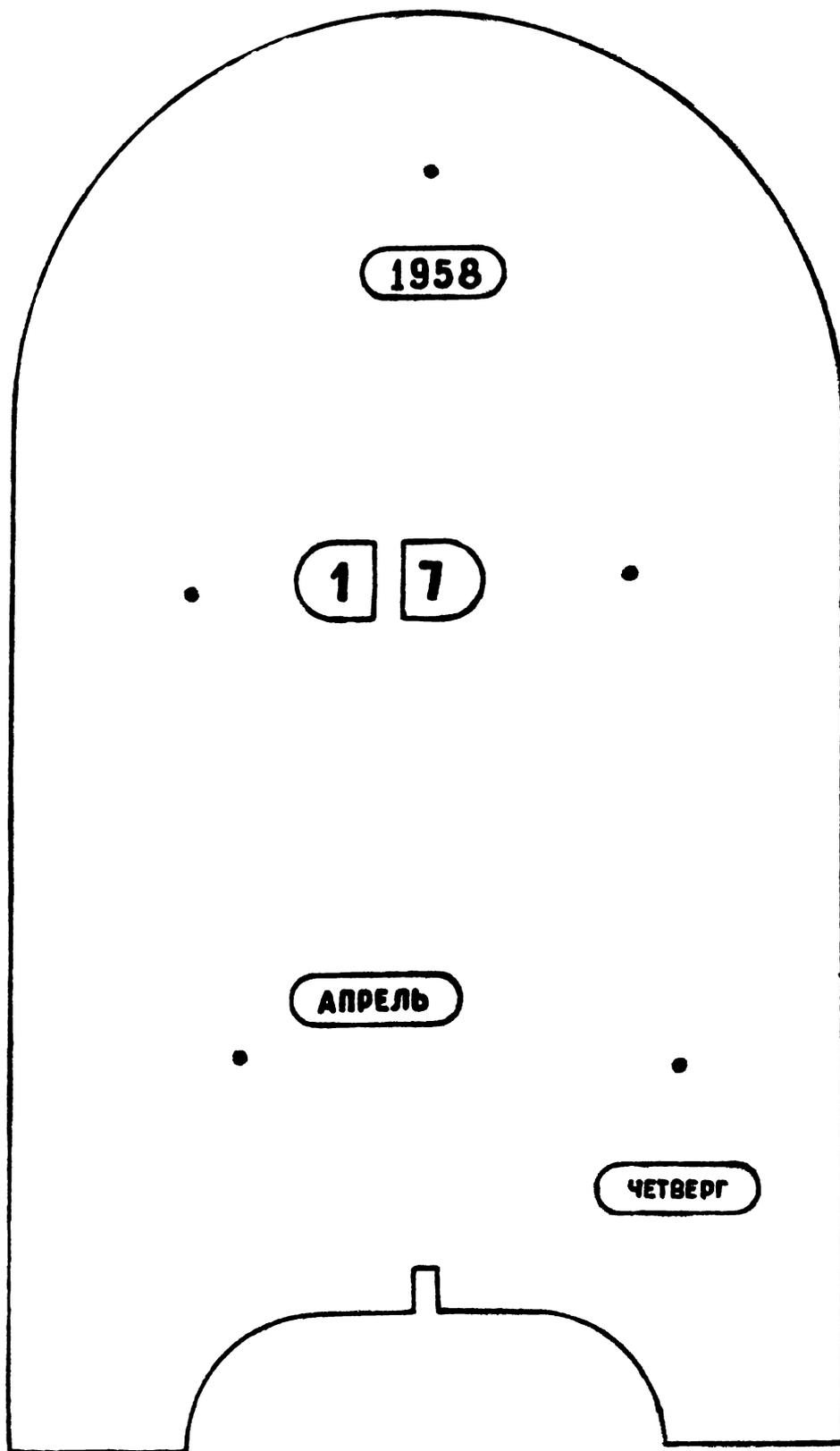


Рис. 83. Передняя стенка календаря.

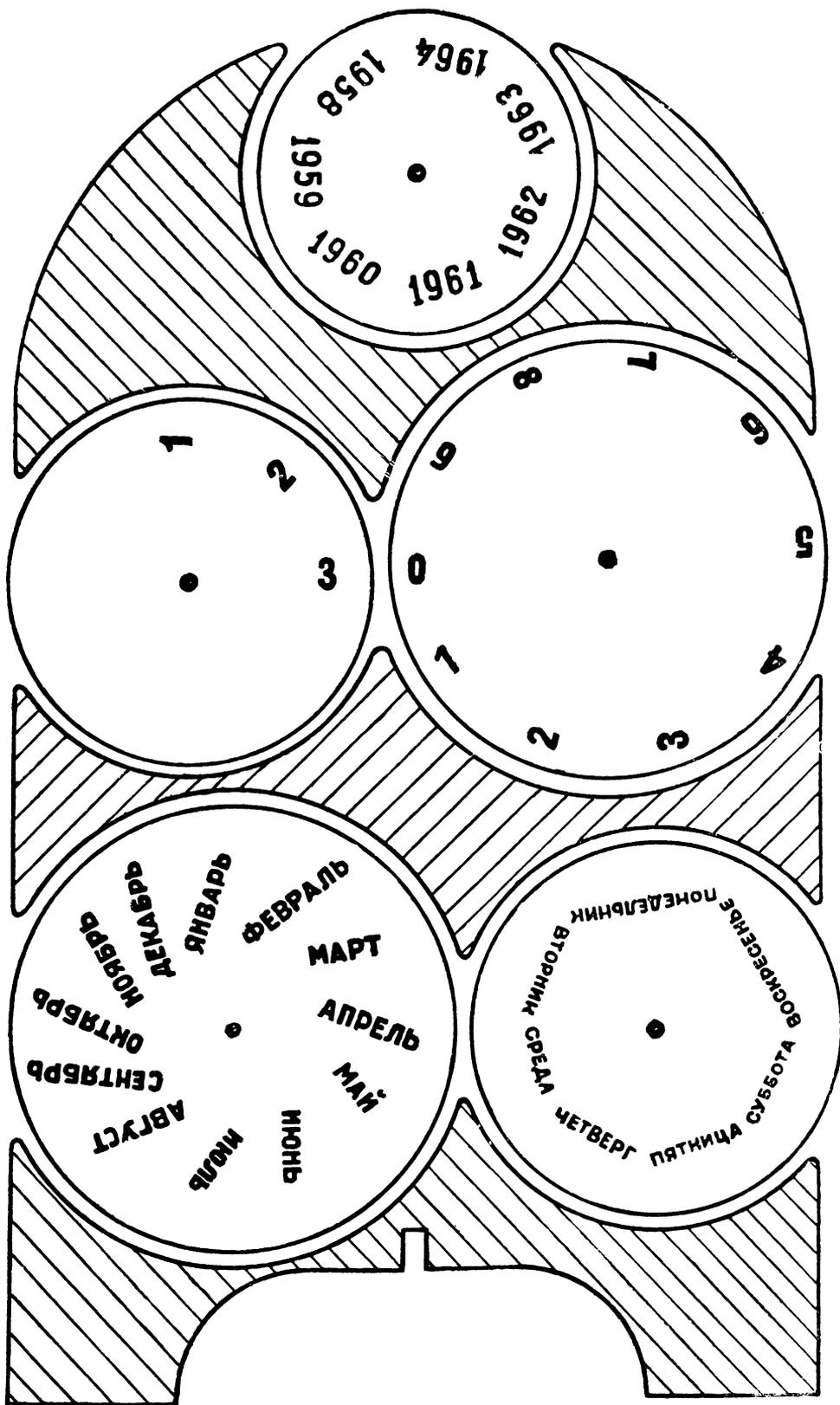
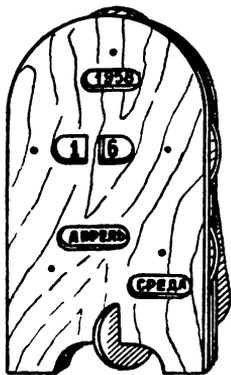


Рис. 84. Кружки и закладки для календаря.

дите только контуры рамки, пять прорезей и наметьте пять точек.

*Вид спереди*



*Вид сзади*

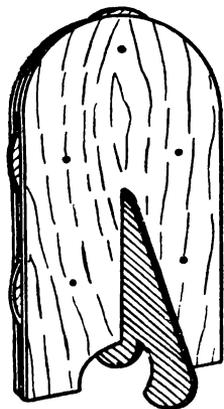


Рис. 85. Общий вид календаря.

На задней стенке прорези делать не нужно, но не забудьте наметить точки.

По рис. 84 изготовьте из фанеры все кружочки и закладки (закладки на рисунке заштрихованы).

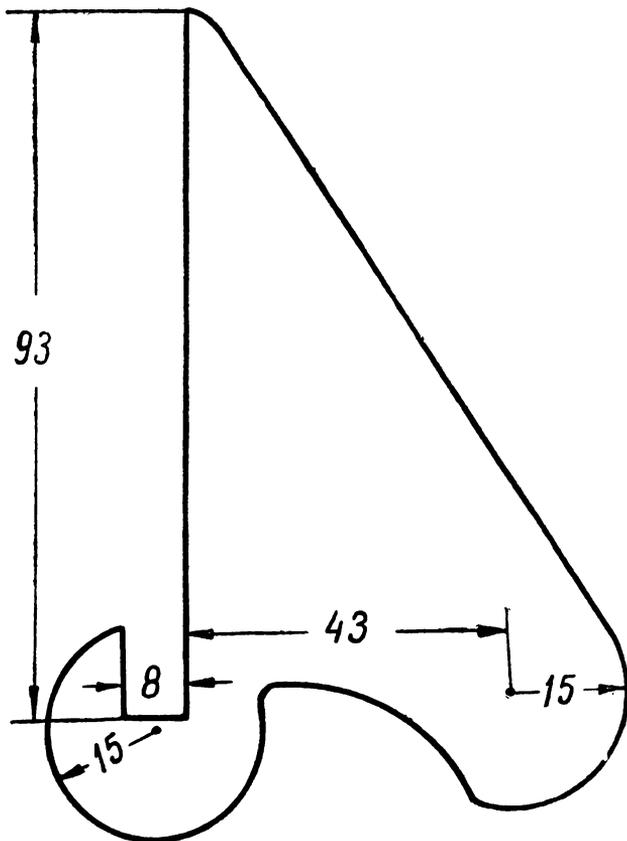


Рис. 86. Ножка календаря.

Еще раз переведите кружки на плотную белую бумагу, черной тушью обведите точки и аккуратно сделайте все надписи и цифры. Надпись «воскресенье» сделайте красной тушью. Бумажные кружки наклейте на фанерные.

Закладки с обеих сторон оклейте плотной бумагой с таким расчетом, чтобы, когда они будут склеены с передней и задней стенками календаря, круги свободно могли вращаться в своих гнездах.

Изготовьте пять тоненьких гвоздиков без шляпок длиной по толщине календаря; установите на клею между стенками календаря закладки и поместите в гнезда кружки. Кружки соедините со стенками календаря гвоздиками. Чтобы сделать это правильно, предварительно надколите шилом все точки на кружках и стенках календаря.

Теперь осталось по рис. 86 изготовить и подклеить ножку — и календарь готов.

Чтобы придать календарю красивый вид, переведите на его переднюю стенку какой-нибудь рисунок и выжгите его электровыжигательным карандашом. Перед тем как будете переводить рисунок, обязательно отшлифуйте календарь стеклянной бумагой и отделайте одним из тех способов, которые описаны в разделе «Обработка дерева».

## Гальваническое покрытие металлов

С помощью электричества можно покрывать одни металлы другими. Такое покрытие называют гальваническим.

Серебрение, никелирование, обмеднение небольших деталей для моделей и приборов производится с помощью кисточки для акварельных красок (рис. 87). Для этого к метал-

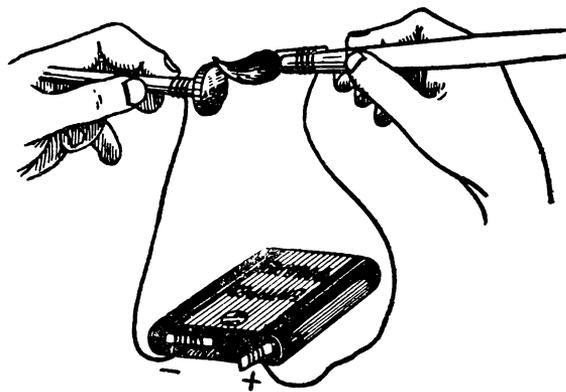


Рис. 87. Гальваническое покрытие металлов.

лическому ободку кисти прикрутите оголенным концом провода кусочек металла, которым хотите покрыть деталь. Кусочек металла должен касаться волосков кисти. Другой конец провода присоедините к положительному полюсу батареи. К отрицательному полюсу батареи присоедините деталь.

В небольшой стеклянный сосуд налейте 10—20 граммов серной кислоты и растворите в ней до полного насыщения (пока прекратится реакция) тот же металл, которым покрывается деталь.

Смачивая кисть в растворе, водите ей по детали, как при покраске. Когда деталь полностью покроется металлом, промойте ее водой, до блеска натрите сухой шерстяной тряпочкой.

Перед гальванизацией деталь должна быть до блеска очищена наждачной шкуркой или песком.

## Штепсельная вилка и патрон

Включение разных домашних электроприборов (плитки, утюга, чайника и т. д.) осуществляется с помощью шнура, к концу ко-

торого присоединена штепсельная вилка. Чтобы присоединить вилку, шнур немного расплетите, а конец зачистите от изоляции так, как это показано на рис. 12.

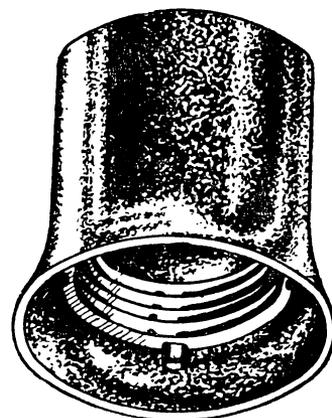
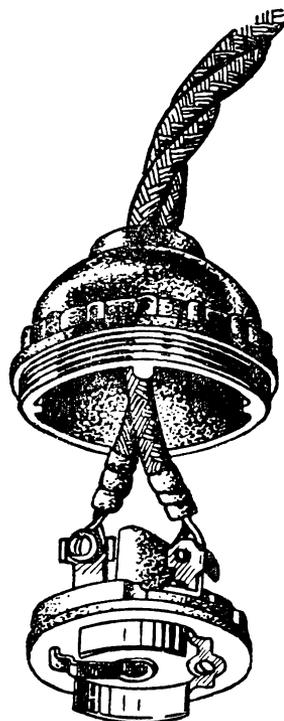


Рис. 89 Зарядка патрона.

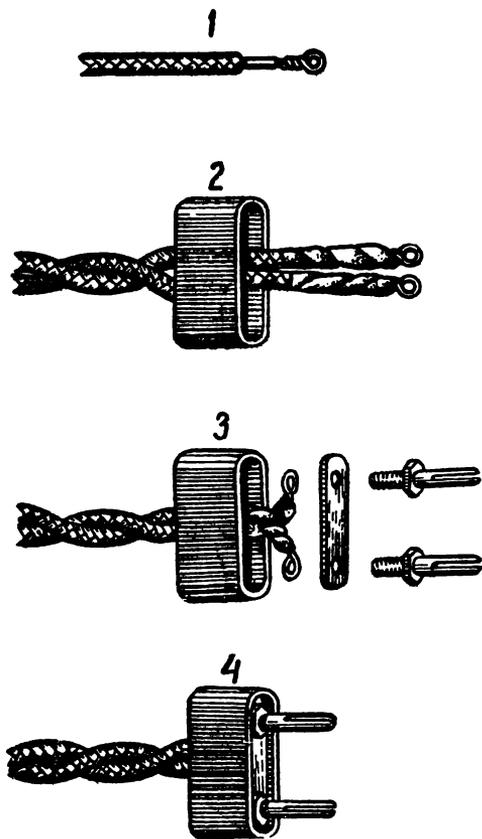


Рис. 88. Зарядка штепсельной вилки (цифрами показан порядок работы).

Когда зачистите концы до блеска, посмотрите на рис. 88, там показан дальнейший порядок работы.

Разберите вилку и на зачищенных концах шнура загните ушки, чтобы в них могли входить ножки вилки. Способы загибания ушка показаны на рис. 15. Когда загнете ушки, места скрутки плотно обожмите плоскогубцами. Наденьте на провод корпус вилки и

обмотайте место скрутки каждого провода изоляционной лентой. Никакой другой изоляции, кроме изоляционной ленты, здесь применять нельзя.

Теперь пригните ушки к отверстиям в корпусе вилки, наложите пластинку и заверните ножки. При сборке следите, чтобы оголенные провода не касались друг друга.

Ножки вилки закрутите плоскогубцами потуже, чтобы они не качались. Если ножки в гнезда розетки входят слабо, вставьте лезвие ножа в разрезы на концах ножек и немного раздвиньте их половинки в разные стороны.

Как зарядить патрон, показано на рис. 90. Порядок работы такой же, как и при зарядке вилки, только сделанные на концах шнура ушки нужно зажать отверткой под болтики в корпусе патрона.

## Ремонт электрической плитки

Очень часто приходится в домашних условиях ремонтировать электрическую плитку или другие нагревательные приборы. Чаще всего этот ремонт сводится к соединению концов перегоревшей спирали или ее замене.

Как разобрать и снова собрать электрическую плитку, показано на рис. 90. При смене спирали концы ее пропускают через керамику и зажимают под контакты внутри корпуса плитки.

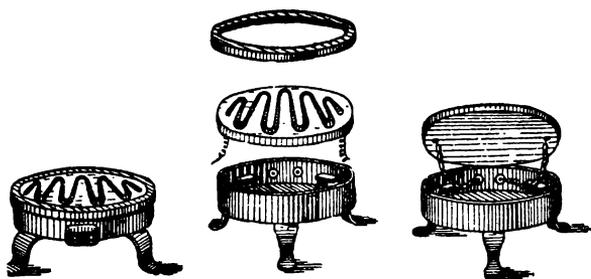


Рис. 90. Электрическая плитка.

При сборке плитки внимательно следите, чтобы на концах спирали были полностью надеты фарфоровые втулочки, тогда концы спирали не будут касаться друг друга или корпуса плитки.

Обычно перегоревшие концы спирали скручивают друг с другом. При включении плитки в сеть место скрутки нагревается гораздо сильнее, чем сама спираль, оно даже светится более ярким светом и очень быстро опять перегорает.

Чтобы правильно и надежно соединить концы перегоревшей спирали, их зажимают

скобкой, сделанной из кусочка алюминия, или обматывают вокруг небольшого алюминиевого стерженька (рис. 91). Скобку или стержень вырезают из какой-нибудь алюминиевой пластинки или берут кусочек алюминиевого провода.

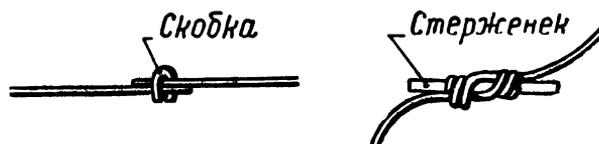


Рис. 91. Сращивание перегоревшей спирали.

При таком соединении концов спирали они не будут слишком сильно накаливаться и прослужат долго. Только следите, чтобы при укладке места соединения в желобок керамики оно не выступало над поверхностью керамики.

Обнаружить перегоревшее место спирали можно спичкой: если спичкой провести по спирали, то в месте обрыва спираль разъединится.

## Ремонт электрочайника и электроутюга

Электрочайники и электроутюги бывают разных конструкций, однако общий принцип их устройства совершенно одинаков. В каждом из них имеется нагревательный элемент (ленточная спираль, намотанная на слюдяную пластинку). Концы этой ленточной спирали элементов подведены (внутри прибора) к контактными зажимам.

У нагревательных элементов перегорает спираль, а нередко и концы спирали, поджатые под контактные зажимы. Чтобы устранить неисправность, приборы разбирают частично или полностью. Нужно запомнить порядок разборки и расположение отдельных частей. Детали наиболее часто встречающихся конструкций этих приборов показаны на рис. 92.

Для того, чтобы не перепутать части, их лучше разложить во время разборки в таком порядке, как это показано на рисунке.

Разборку чайника начинают с откручивания от болта (10) гайки (1). После этого поднимают корпус (2) чайника, а концы нагревательного элемента (3) освобождают с внутренней стороны от зажимов (11) и вынимают корпус из кожуха (8). Затем отвинчивают гайку (4) и из углубления (9) в дне чайника снимают металлический диск (5) и металлическую пластинку (6) вместе с изоляционной (слюдяной) прокладкой (7), которая предохраняет концы нагревательного элемента от соприкосновения их с металлической пластинкой (6).

Разборка утюга ничем существенно не отличается от разборки чайника. Утюг состоит из подошвы (1), нижней (слюдяной) прокладки (2), нагревательного элемента (3), верхней изоляционной (слюдяной) прокладки (4), чугунного балласта (5), крышки (6) с двумя контактными зажимами и ручки (7).

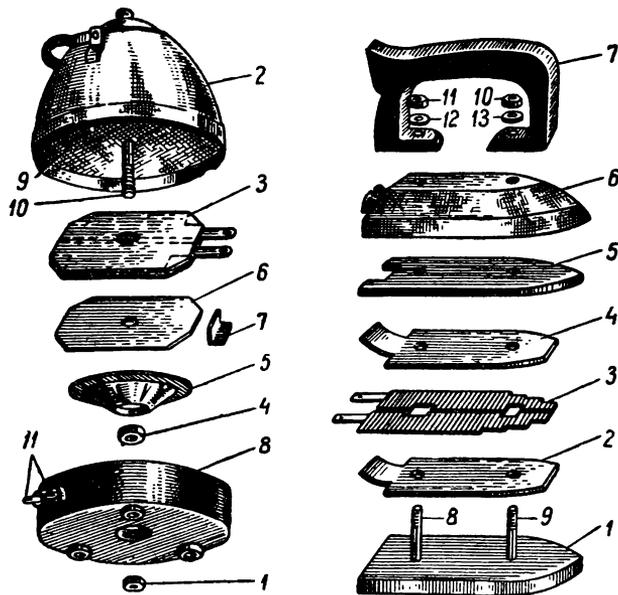


Рис. 92. Разборка электрочайника и электроутюга.

Чайник: 1, 4 — гайки; 2 — корпус чайника; 3 — нагревательный элемент; 5 — металлический диск; 6 — металлическая пластинка; 7 — изоляционная прокладка; 8 — кожух нагревательного элемента; 9 — углубление в дне чайника; 10 — болт; 11 — зажимы.

Утюг: 1 — подошва; 2 — нижняя изоляционная прокладка; 3 — нагревательный элемент; 4 — верхняя изоляционная прокладка; 5 — чугунный балласт; 6 — крышка; 7 — ручка; 8, 9 — болты; 10, 11 — гайки; 12, 13 — шайбы.

Все части утюга скреплены двумя болтами (8 и 9) с гайками (10 и 11) и шайбами (12 и 13).

Если вы увидите, что перегорели концы спирали, поджатые под зажимы контактных

стержней, то полную разборку делать не следует. В этом случае отгоревший конец нагревательного элемента зачищают и устанавливают под зажим, внимательно следя за тем, чтобы концы спирали не касались корпуса прибора или друг друга. Желательно вместе с концом спирали наложить на зажим (если только он сделан не из алюминия) алюминиевую шайбу (кружок с отверстием в середине), это обеспечит хороший и долговечный контакт.

Если перегорела спираль нагревательного элемента, необходима полная разборка. В этом случае перегоревшие концы спирали соединяют между собой скобкой, изготовленной из тонкой и мягкой алюминиевой пластинки. Вместо пластинки можно взять проволочку, предварительно расплющив ее молоточком (рис. 93).



Рис. 93. Соединение концов перегоревшей спирали нагревательного элемента алюминиевой скобкой.

При установке скобки нужно следить, чтобы витки спирали не соприкасались между собой. При тесном расположении витков и слишком коротких концах спирали один виток спирали можно убрать.

Сборку приборов производят в порядке, обратном разборке. При этом нужно внимательно следить за тем, чтобы витки спирали или ее концы ни в коем случае не касались корпуса прибора или друг друга.



## Магнит

В глубокой древности в городе Магнезии был обнаружен камень, который обладал способностью притягивать к себе железные предметы. Этот камень — одна из разновидностей железной руды (магнитный железняк) — был назван магнитом. Если потереть магнитом какой-нибудь стальной предмет, то он также начнет притягивать к себе железные предметы.

Магнитам придают разнообразную форму: дуги, подковы или прямой полосы. Магнит, имеющий подковообразную форму, изображен на рис. 94.

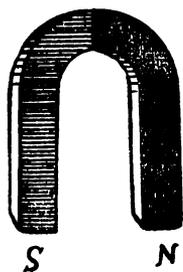


Рис. 94. Магнит.

У магнита два полюса: северный, который окрашивается в синий цвет и обозначается буквой N (норд, т. е. север), и южный — красного цвета, обозначаемый буквой S (зюйд, т. е. юг). Наиболее сильно притягивают к себе предметы полюса магнита.

Если у вас нет магнита, обязательно приобретите его в магазине учебных пособий, он окажет вам большую пользу.

## Компас

Долгое время мореплаватели определяли путь по солнцу и звездам. Они были единственными ориентирами, с помощью которых отважные капитаны вели в открытом море свои ко-

рабли к намеченной цели. Но очень часто в плохую погоду, когда все небо заволакивалось тучами, и эти единственные ориентиры скрывались из глаз. Куда, в какую сторону плыть, как сохранить курс корабля? Никто не мог ответить на этот вопрос. Очень часто корабль, как слепой, блуждал в открытом море, а нередко и погибал вместе с экипажем, выброшенный на мель или подводные рифы.

Но вот был изобретен компас — глаза корабля. Это изобретение вооружило моряков таким зрением, что они могли в любую погоду, и днем и ночью правильно определять путь корабля. Это изобретение послужило бурному развитию мореплавания, позволило открыть много островов, материков и в том числе Америку. Компас стал постоянным спутником всех путешественников не только на море, но и на суше.

Как же устроен компас? Вот здесь и было использовано еще одно удивительное свойство магнита, о котором вы сейчас узнаете.

Переведите на жезль с рис. 95 стрелку компаса, вырежьте ее, положите ее на дощечку, установите в центр стрелки шило и, слегка ударяя молоточком по шилу, сделайте небольшую вмятину. Только делайте так, чтобы не пробить отверстие: оно здесь не нужно.

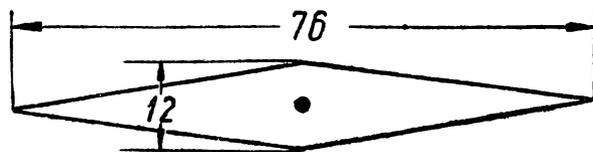


Рис. 95. Стрелка для компаса.

Теперь возьмите пузырек с пробкой (рис. 96) и воткните в пробку иголку или булавку острием вверх и на него установите стрелку (вмятиной). Если стрелка стоит неправильно, возьмите напильник и подпилите сколько нужно ту часть, которая перевешивает.

После того как стрелка уравновешена, ее нужно снова снять и намагнитить. Вначале на одном из концов стрелки нацарапайте кончиком шила букву N, потом возьмите магнит и его

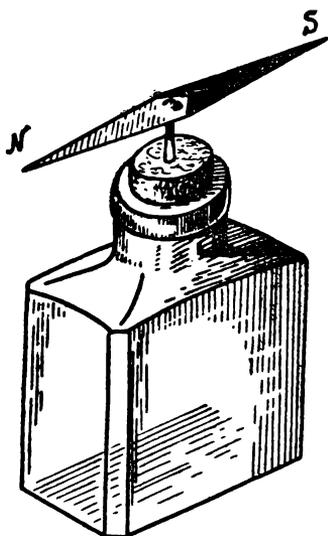


Рис. 96. Компас.

южным полюсом (он окрашен в красный цвет) проведите несколько раз от середины стрелки к ее концу. Затем северным полюсом (он окрашен в синий цвет) сделайте то же самое с другим концом. И так повторите несколько раз.

Теперь установите стрелку на острие, и вы увидите, как она сразу займет определенное положение. Как бы вы ни изменяли положение стрелки, она будет принимать одно и то же направление. Тот конец стрелки, который отмечен буквой N, всегда будет показывать на север, а другой — на юг.

Если вы намагничивали стрелку магнитом, у которого полюса не окрашены, то постарайтесь сами определить показания компаса: где север и где юг, как когда-то это делали мореплаватели.

## Электромagnet

Более 130 лет тому назад обратили внимание, что если обмотать железный стержень проводником, а через проводник пропустить ток, то стержень становится магнитом. Но стоит отключить ток — и стержень сразу же перестанет быть магнитом. Это открытие было использовано для изобретения многих удивительных машин, механизмов и аппаратов, в которых основную роль играет электромагнит.

Электромагнит заставили проделывать разнообразную работу; и в современной технике,

кажется, нет такой отрасли, где бы он не был использован. Он создает звук в телефонных аппаратах, поднимает тяжести, приводит в движение электромоторы станков и электропоездов. Электромагниты оказались самыми длинными и надежными руками, которые включают и выключают разнообразные автоматические устройства, заставляют звонить электрические звонки, за сотни и тысячи километров строчат срочные донесения. С помощью электромагнита врач удаляет железные опилки, попавшие в глаз, или осколки из раны больного, и еще для многих других целей используется электромагнит.

Изготовить электромагнит довольно сложно, но зато с его помощью вы соорудите много разных интересных механизмов.

Прежде всего нужно изготовить сердечник электромагнита. Для этого возьмите большой гвоздь (рис. 97) и как следует отожгите его в печи: нагрейте докрасна и дайте ему медленно остыть. Снимите с него окалину — тонкую пленку и согните гвоздь пополам.

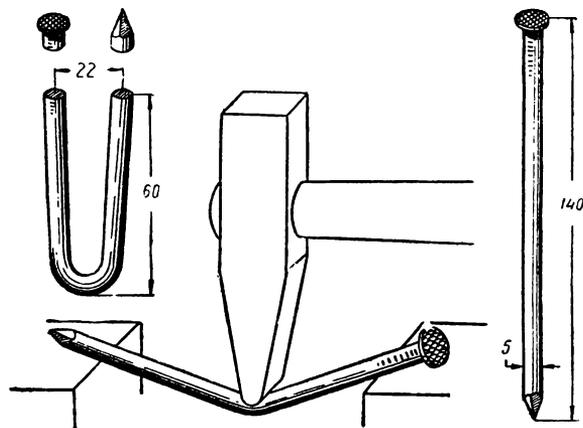


Рис. 97. Изготовление сердечника электромагнита.

Для того, чтобы согнуть гвоздь, установите его концы на деревянные шпильки, как это показано на рисунке, и ударьте тыльной частью молотка по середине. Когда гвоздь изогнется, согнуть его так, как нужно, уже не трудно.

Теперь возьмите напильник и его острой гранью спилите заостренный конец и шляпку гвоздя (рис. 97).

Для изготовления катушки переведите с рис. 98 на писчую бумагу ее шейку — один раз (деталь 1), упорный венчик — два раза (деталь 2). А ободок (деталь 3) дважды переведите на картон. Все это аккуратно вырежьте и приступите к сборке катушки.

Порядок сборки и обмотки катушки показан на рис. 99. Возьмите выкройку шейки ка-

тушки и обмотайте ее узкой стороной вокруг гвоздя, предварительно смазав клеем (рис. 99-а). Шейка катушки должна свободно надеваться на полюс магнита и сниматься с него, поэтому клеем нужно намазать только ту часть, которая не касается гвоздя.

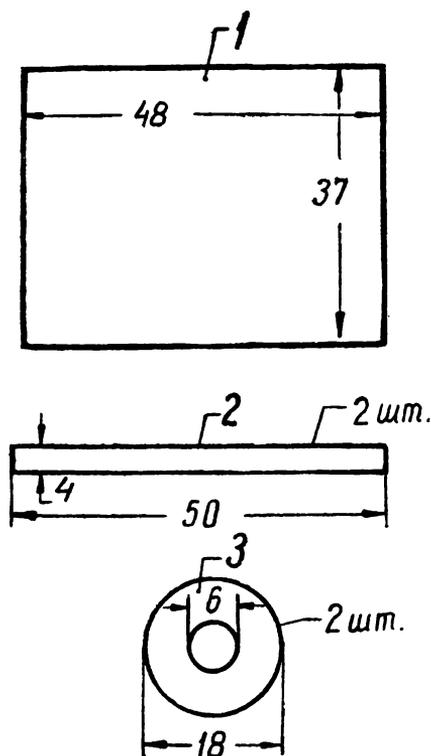


Рис. 98. Выкройка деталей катушки электромагнита:  
1 — шейки; 2 — упорного венчика; 3 — ободка.

Наденьте на шейку ободки, а на концы ее наматывайте с клеем полоски, которые образуют упорные венчики. К упорным венчикам подклейте ободки. Клею дайте хорошо высохнуть.

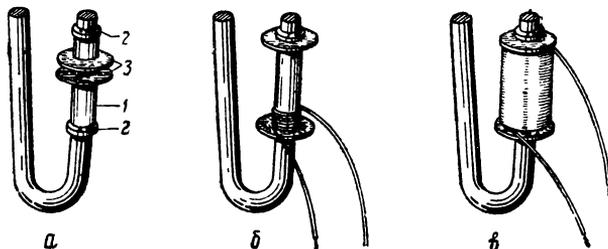


Рис. 99. Сборка и обмотка катушки:  
1 — шейки; 2 — упорные венчики; 3 — ободки.

Теперь возьмите 15—20 метров обмоточного радиопровода толщиной 0,1—0,2 мм и наматывайте его на катушку (рис. 99-б), оставив концы провода длиной по 100 мм каждый.

Наматывайте провод аккуратно виток к витку, желательнее каждый ряд обертывать в два слоя папиросной или другой тонкой бумагой.

Когда закончите обмотку, оберните катушку изоляционной лентой. Вместо изоляционной ленты можно обернуть несколько раз полоской писчей бумаги и перевязать ниткой. Оба конца провода нужно зачистить от изоляции.

## Ключ

Для включения электромагнита в электрическую цепь будем пользоваться ключом. На рис. 100 показан ключ в собранном виде.

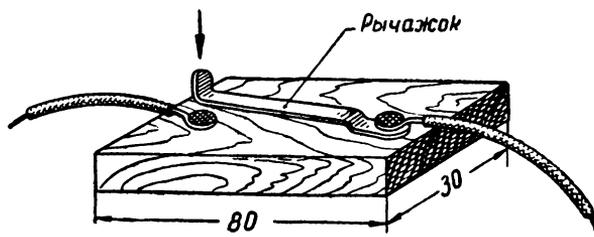


Рис. 100. Ключ.

Изготовьте из жести рычажок, выкройка которого показана на рис. 30, только он теперь будет нести другую службу и поэтому боковые крылья, которые вы загибали в салазки, будут не нужны, и их следует срезать.

Рычажок прикрепите гвоздиком к деревянной панели. С другой стороны панели забейте еще один гвоздик так, чтобы он приходился под кончиком рычажка. Под гвоздики подведите небольшие кусочки провода.

Когда вы нажмете пальцем на конец рычажка, он должен коснуться гвоздика, а когда отнимете палец — подняться вверх. Вот так должен работать ключ.

## Электромагнитный захват

Присоедините к электромагниту батарею и ключ (рис. 101), подвесьте электромагнит к крюку крана, сделанного из деталей конструктора, или держите его в руках. Поднесите магнит к какому-нибудь железному предмету и нажмите на рычажок ключа — магнит притянет железный предмет и будет держать его до тех пор, пока вы не отпустите рычажок.

Вот так заставили электромагнит поднимать железные грузы. Он поднимает слитки весом в несколько тонн, собирает мелкую стружку лучше, чем самый искусный дворник. И удобно: включили ток — магнит сразу накрепко захватит груз, выключили ток — и он

послушно выпустит груз где нужно. Поэтому все грузоподъемные краны, работающие на погрузке, выгрузке и транспортировке железных

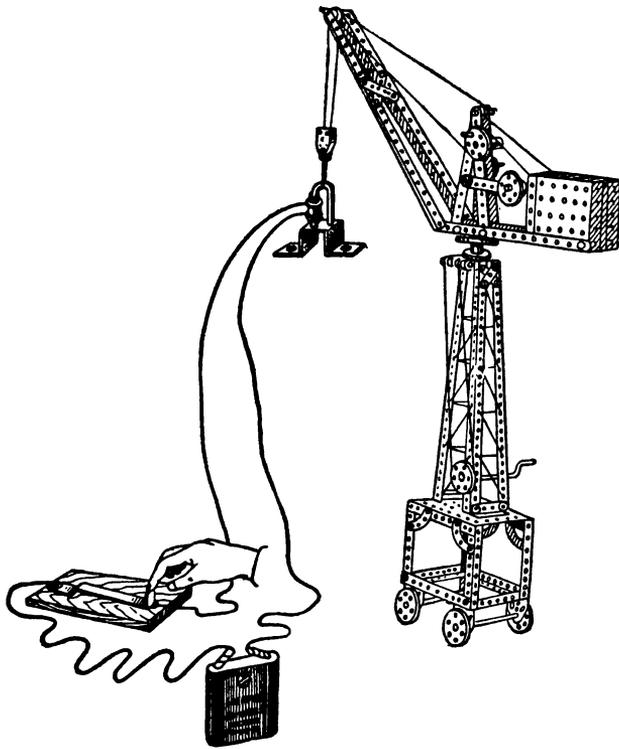


Рис. 101. Схема включения электромагнита.

предметов, обязательно снабжают электромагнитными захватами.

## Семафор-автомат

Семафор-автомат поднимает и опускает крыло автоматически, от нажатия рычажка ключа. Управлять семафором можно на очень большом расстоянии. Если у вас хватит прохода, то ключ вы можете установить в другой комнате или даже на дворе.

Устройство семафора-автомата показано на рис. 102.

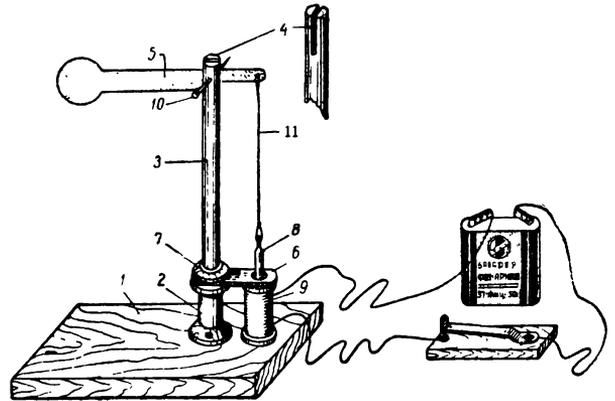


Рис. 102. Семафор-автомат:

1 — панель; 2 — катушка; 3 — карандаш; 4 — прорезь для крыла семафора; 5 — крыло; 6 — планка; 7 — упорный венчик; 8 — сердечник; 9 — соленоид; 10 — гвоздик или булавка; 11 — нитка (шнурок).

На деревянной панели (1) укрепите маленькими гвоздиками катушку (2). В катушку установите карандаш (3). Наверху карандаша сделайте пилочкой прорезь (4) для крыла семафора.

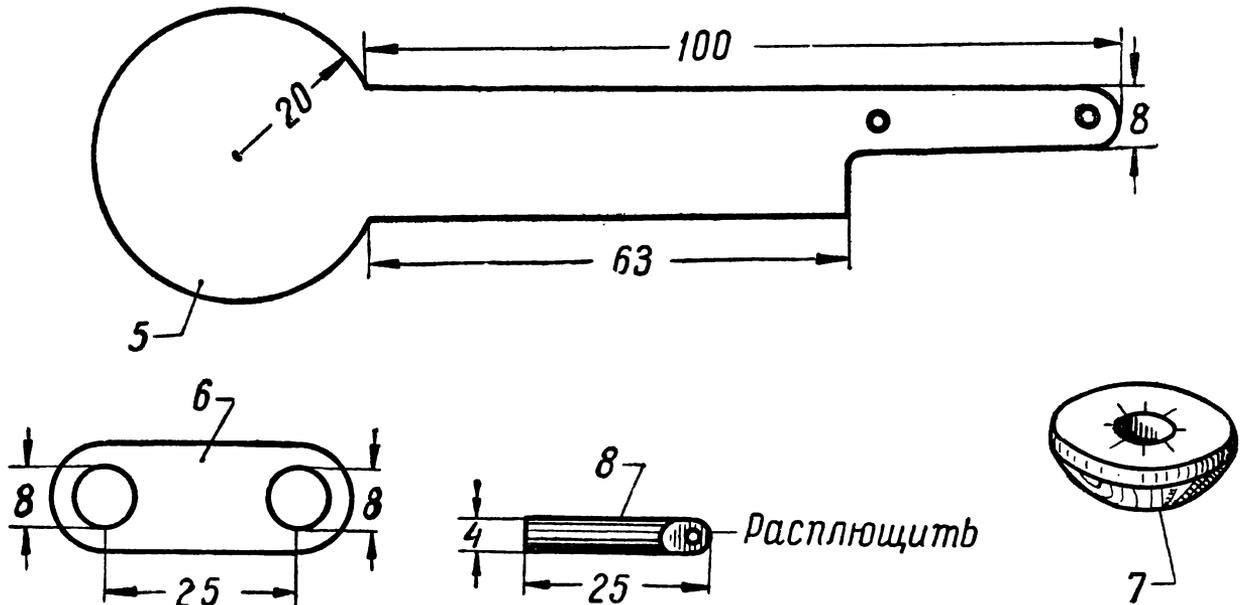


Рис. 103. Детали для семафора-автомата:

5 — крыло; 6 — планка; 7 — упорный венчик; 8 — сердечник.

На рис. 103 показаны остальные детали семафора-автомата Крыло (5) семафора и планку (6) переведите на плотный картон и вырежьте, а для упорного венчика (7) отрежьте ободок от катушки. Из проволоки диаметром 4 мм изготовьте сердечник (стержень). Конец его расплющите и пробейте шилом отверстие (8).

Теперь снимите катушку с электромагнита. Катушка обладает свойством втягивать в себя железные предметы. Это свойство мы и используем для нашего автомата. Катушку (9) установите на панель, предварительно выбрав кончиком перочинного ножа на панели лунку под нижний венчик катушки (рис. 102).

Наденьте на карандаш планку (6) так, чтобы в ее отверстие на другом конце вошел верхний венчик катушки соленоида (9) и прижмите планку упорным венчиком (7).

Крыло семафора (5) установите в прорезь (4) и укрепите его маленьким гвоздиком или булавкой (10).

Подвесьте сердечник (8) на нитке (11) к крылу семафора так, чтобы сердечник немного вошел в отверстие соленоида.

Теперь подключите к катушке батарею и ключ. Нажмите на рычажок ключа — катушка втянет в себя сердечник и поднимет крыло семафора. Отпустите рычажок — и крыло семафора опустится.

Вот одна из конструкций, позволяющих осуществлять управление на расстоянии с применением электромагнита.

Здесь мы рассказали о наиболее простой и надежной при самодельном изготовлении конструкции. Но в технике чаще устанавливают электромагнит, который работает как автоматический выключатель — реле. С помощью реле переключают сигнальные огни на железных дорогах; в нужные моменты автоматически тормозят лифты и подъемники; включают и выключают рубильники на электрических станциях, когда в сети произойдет какая-нибудь авария. На заводах-автоматах, электростанциях, в механизмах и станках реле, как надежные часовые, стоят на защите электрических и механических устройств и, как самые надежные руки, управляют ими.

У вас соленоид может быть применен в моделях подъемного крана при поворотах стрелы, в моделях автомобиля и корабля для рулевого управления: поворота модели вправо и влево и многих других моделях.

На рис. 104 показана схема устройства поворотного механизма с применением двух соленоидов. Из жести изготавливается коромысло

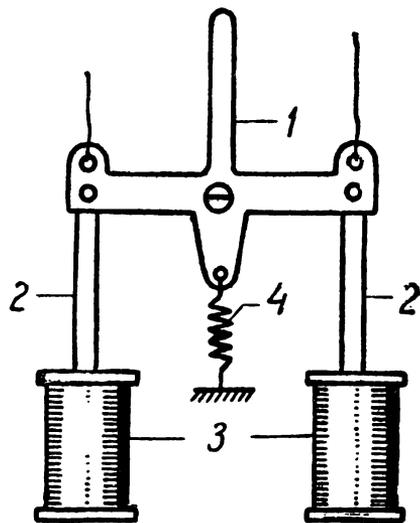


Рис. 104. Схема устройства поворотного механизма:  
1 — коромысло; 2 — сердечник; 3 — соленоидные катушки;  
4 — пружина.

(1), шарнирно соединяемое с сердечником (2) соленоидных катушек (3). При включении одного из соленоидов коромысло поворачивается то в правую, то в левую стороны, приводя в движение связанную с ним рулевую стойку или рулевые тяги.

Когда ток в соленоиды не поступает, коромысло под действием пружины (4) автоматически возвращается в начальное положение.

Теперь попробуйте сами сконструировать другие автоматы.

## Соленоидный молот

Для устройства соленоидного молота, который показан на рис. 105, тоже используем свойство соленоида втягивать в себя железные предметы.

Изготовьте по рис. 106 из жести или картона станину молота (1) и укрепите ее гвоздиками на деревянной панели (2). В верхнее отверстие станины установите выступающим венчиком соленоид (3) и соедините его с ключом и батареей.

Изготовьте из проволоки или гвоздика ударник (4) и поместите его в отверстие соленоида. Ударник должен входить в отверстие свободно.

Под ударник подложите кусочек меди, алюминия или дерева (5) — это будет шобот. Шоботом называется часть молота, по которой бьет ударник.

Замкните цепь — ударник втянется в соленоид, отпустите ключ — и ударник опустится, ударив по шоботу.

Если бы наше устройство было больших размеров, а ударник весил несколько сотен килограммов, то можно было бы организовать настоящую кузницу и ковать разные вещи. Только еще, конечно, понадобился бы и горн, в котором железо подогревается: ведь когда железо нагрето докрасна, оно становится мягче и легче куется.

Но в нашем молоте ударник тоже сильно стучит по шоботу, а иногда так сильно втягивается соленоидом, что даже вылетает из отверстия.

Чтобы ударник не вылетал из отверстия соленоида, закройте сверху отверстие соленоида небольшой железной пробочкой (6). Она не только будет задерживать ударник, но и усилит действие самого соленоида. Поэтому во всех случаях, когда нужно усилить работу соленоидных приборов и механизмов, не забывайте устанавливать такую железную пробочку.

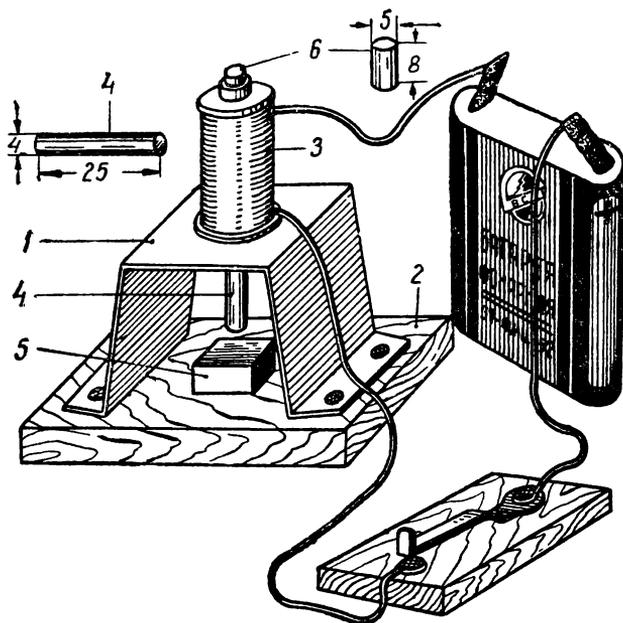


Рис. 105. Соленоидный молот:

1 — станина; 2 — панель; 3 — катушка; 4 — ударник; 5 — шобот; 6 — пробка.

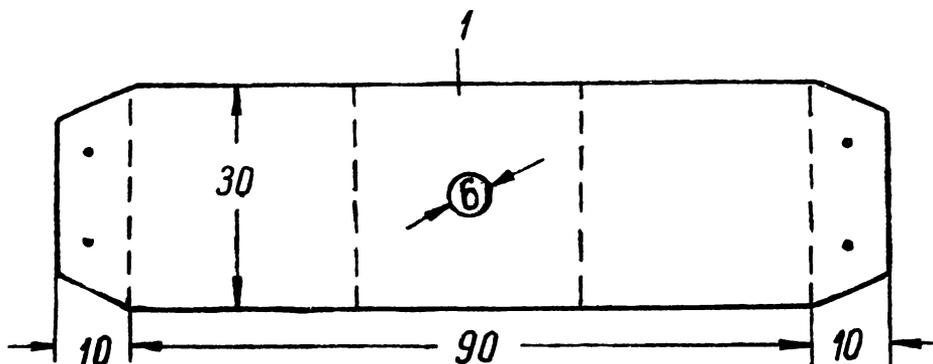


Рис. 106. Чертеж станины соленоидного молота.

## Телеграфный аппарат

Еще в глубокой древности люди старались найти средство быстрой связи. Особенно это необходимо было во время нападения на родину соседних государств, чтобы вовремя предупредить войска о надвигающейся опасности и подготовиться для отражения врагов.

В начале XVII века украинский народ особенно страдал от набегов крымских татар, которые опустошали страну. Татарам часто удавалось нападать внезапно, и это было настоящим бедствием. Чтобы вовремя предупредить о вражеском вторжении, стали ставить сигнальные вышки (рис. 107). Они шли от границы в глубь страны на таком расстоянии,

чтобы с каждой из них были видны обе соседние вышки. Как только на границе появлялся враг, дозорный зажигал костер. Заметив дым или огонь, дозорный на следующей вышке тоже зажигал костер — и так от вышки к вышке передавался сигнал о приближающейся опасности. Это было во много раз скорее, чем если бы дозорный скакал на коне. Но дозорного приходилось все-таки ждать, так как оставались не известны численность врага и его вооружение. Ждать приходилось очень долго, а неприятель тем временем приближался.

Пробовали передавать сигналы с помощью различных фигур, видимых на большом расстоянии, и применять разного рода сигнальные огни. Из комбинаций фигур и огней составляли

слова, из слов — сообщения, которые получили название телеграмм. Это несколько спасало дело, такие телеграммы приходили скорее, чем доскачет дозорный на коне; но и эти виды

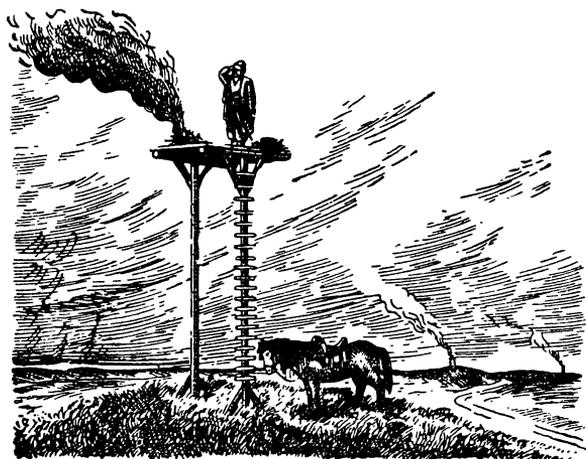


Рис. 107. Сигнальные вышки.

связи все же не могли полностью удовлетворить. В плохую погоду видимость сигналов ухудшалась, а большое количество обслуживающего персонала допускало много ошибок при передаче, от чего текст телеграмм сильно искажался. На постройку большого количества башен и содержание обслуживающего персонала требовались и большие средства.

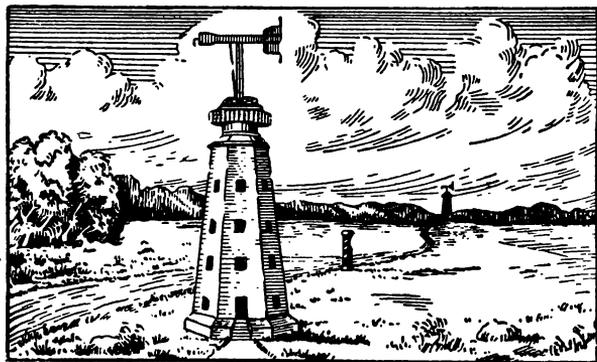


Рис. 108. Башня семафорного телеграфа.

До середины XIX века применялся оптический телеграф, устроенный по типу семафора (рис. 108).

С появлением электричества был создан электрический телеграфный аппарат, который мог днем и ночью, в любую погоду, на любое расстояние с большой скоростью передавать знаки, из которых составлялась телеграмма. И сейчас телеграф связывает самые отдаленные уголки нашей родины; им пользуются все граждане, когда нужно быстро передать какое-нибудь сообщение.

Среди других видов связи телеграфная имеет большое значение в современной армии. В годы Великой Отечественной войны телеграфные станции обеспечивали надежной связью боевые операции нашей армии по разгрому врага. В наше время в центральном музее Красной Армии в Москве как драгоценная реликвия славных боевых дней хранится телеграфный аппарат БОДО-Д 233, по которому Ставка верховного главнокомандования в годы войны поддерживала непрерывную связь с командующими армий и фронтов.

В телеграфном аппарате основную роль играет электромагнит. Если вы уже сделали его, то построить телеграфный аппарат совсем просто.

На рис. 109 показан телеграфный аппарат в собранном виде, а на рис. 110 отдельные детали, из которых он сделан.

Подготовьте катушку (1), шейку от катушки (2), шесть штук ободков (3) и отрезки от граненых карандашей (4, 5 и 6). Из трех отрезков (4) и (5) выберите графит, а четвертый отрезок (6) подберите с мягким графитом — он лучше будет писать на телеграфной ленте.

Телеграфную ленту (7) изготовьте из бумаги, а якорь (8) — из жести. Якорь нужно отжечь — нагреть докрасна и дать медленно охладиться.

Когда изготовите детали, приступайте к их сборке. Порядок сборки показан на рисунке 111.

Ролик соберите из отрезка карандаша (4), на который наденьте шейку от катушки (2) и два ободка (3). Для укрепления ролика к па-

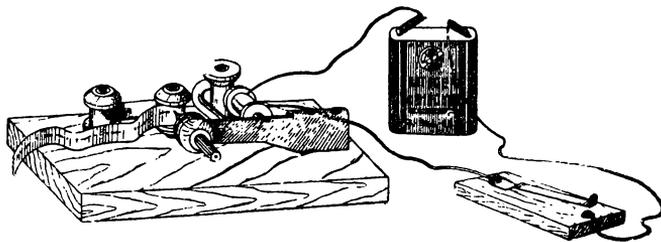


Рис. 109. Телеграфный аппарат

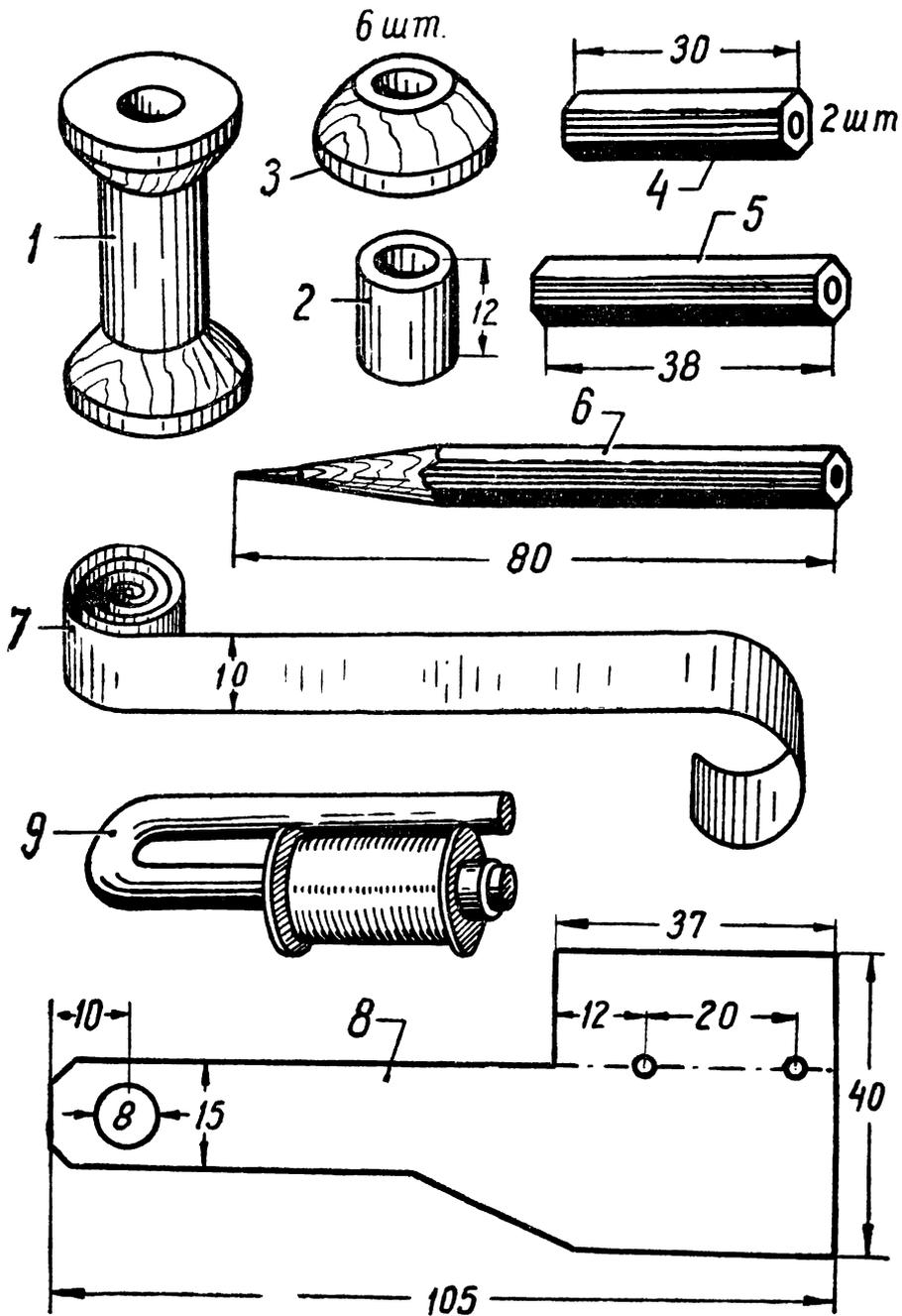


Рис. 110. Детали для телеграфного аппарата:

1 — катушка; 2 — шейка катушки; 3 — ободки; 4, 5, 6, — отрезки карандаша; 7 — телеграфная лента; 8 — якорь; 9 — электромагнит.

нели подберите гвоздик, чтобы ролик вокруг него свободно вращался.

Катушку соберите из другого такого же отрезка карандаша (4), на который оденьте тоже два ободка (3); затем намотайте телеграфную ленту (7) и для укрепления катушки к панели подберите гвоздик.

Стойку соберите из катушки (1) и отрезка карандаша (5). Посередине стойки насадите электромагнит (9), для этого сначала снимите с него катушку, а когда плотно насадите сердечник на стойку, тогда снова установите катушку магнита на место. Если сердечник на

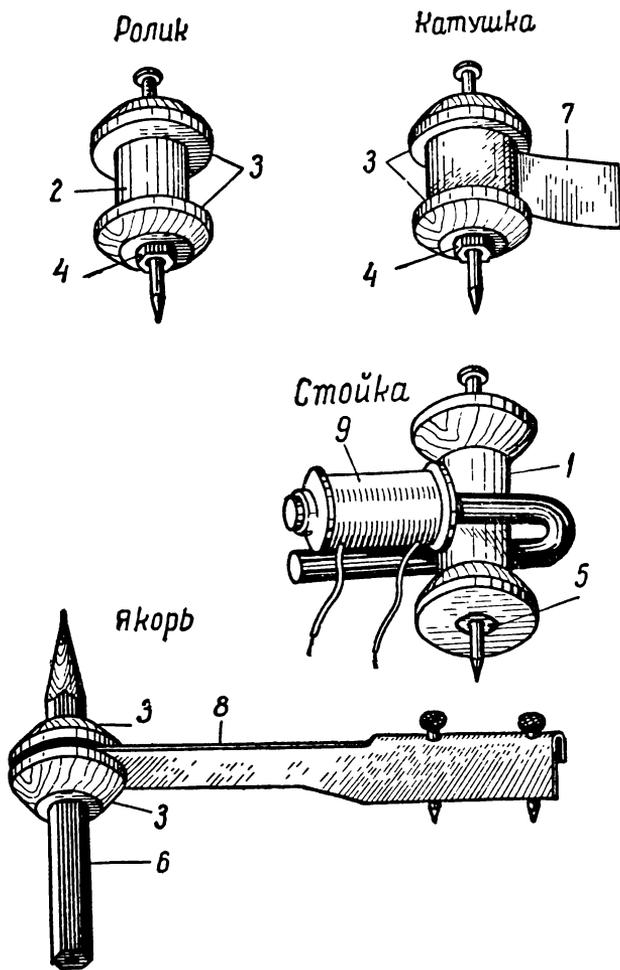


Рис. 111. Сборка телеграфного аппарата.

его двумя ободками (3). Вот якорь и готов. Теперь заготовьте подходящую дощечку для панели (рис. 112). Разметьте ее. А затем в точ-

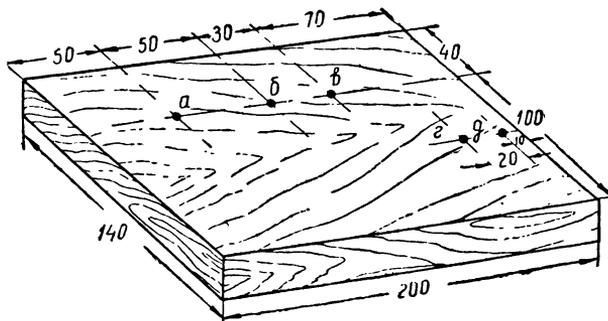


Рис. 112. Разметка панели.

ку «а» установите катушку, в точку «б» — ролик, в точку «в» — стойку, в точки «г» и «д» — якорь. Телеграфный аппарат в собранном виде показан на рис. 113.

Присоедините к аппарату ключ и батарею. Нажмите на рычажок ключа — ток из батареи потечет в катушку электромагнита и сердечник притянет к себе якорь. В это время острие карандаша коснется ролику, где натянута телеграфная лента. Отпустите рычаг ключа — электромагнит отпустит якорь, и тот благодаря своей способности пружинить возвратится в исходное положение, а острие карандаша отойдет от телеграфной ленты.

Если равномерно протягивать телеграфную ленту и одновременно работать ключом (на-

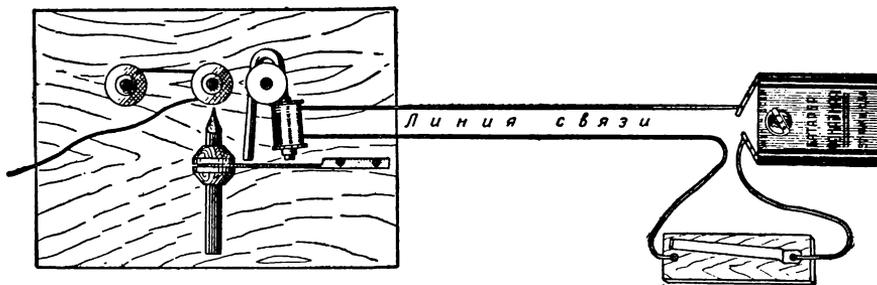


Рис. 113. Телеграфный аппарат в собранном виде (вид сверху).

стойку надевается слабо, сдвиньте немного его ножки.

Для укрепления стойки подберите гвоздик потолще. Если он слабо сидит в отверстии катушки, расплюсните середину гвоздика молотком.

Изготовленную из жести выкройку якоря (8) согните по пунктирной линии, вдените в отверстие отрезок карандаша (6) и укрепите

жимать и опускать рычажок), то на ленте останутся следы от острия карандаша. Если быстро нажать и отпустить рычажок, на ленте останется точка; если немного задержать, — тире. Таким образом, с помощью ключа и получают на ленте точки и тире, из которых состоит телеграфная азбука (рис. 114).

В настоящем телеграфном аппарате установлен специальный лентопотяжный меха-

низм, который во время работы аппарата сам протягивает ленту; устроить его в домашних условиях сложно. Поэтому во время работы аппарата левой рукой равномерно проти-

## Электрический звонок

Если к телефонному аппарату, который вы построили, вместо ролика подставить, например, пузырек и часто нажимать на ключ, то карандаш, ударяя по пузырьку, будет производить звук, похожий на сигнал звонка.

Но так часто нажимать на ключ неудобно. А нельзя ли заставить карандаш-ударник работать все время, пока ваша рука будет нажимать на ключ? Оказывается, можно!

Для этого почти вплотную к якорю забейте гвоздик и присоедините батарею с ключом, как показано на рис. 115. Теперь звонок будет работать, как настоящий. При нажатии на рычажок ключа ток поступит в обмотку катушки и сердечник притянет якорь. Когда якорь отойдет от гвоздика, магнит отключится и вибратор возвратится в первоначальное положение. Но как только якорь коснется гвоздика, ток опять поступит в магнит и он притянет якорь... Так будет продолжаться непрерывно, пока вы будете удерживать рычажок ключа.

При включении звонка якорь так сильно вибрирует, что можно обойтись и без пузырька, без него тоже хорошо будет слышно, что работает звонок. Если вы сделаете такой звонок, то в нем и карандаш будет лишним.

Вот так научили электрический ток сам себя отключать и включать, благодаря чему звонок стал звонить столько, сколько это нужно.

Вы теперь и сами сможете устроить звонок в своей квартире, а вместо ключа смастерите кнопку. Конструкцию кнопки разработайте сами и установите ее у входной двери, а звонок в квартире.

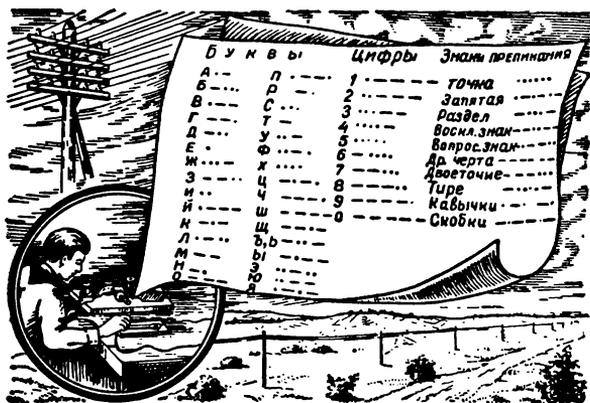


Рис. 114. Телеграфная азбука.

вайте ленту сами. Чтобы лента не скручивалась с катушки слишком свободно, подбейте слегка гвоздик, которым катушка укреплена к панели, и тогда лента будет скручиваться потуже.

После некоторой тренировки можно научиться передавать слова.

Ключ от телеграфного аппарата можно расположить на значительном расстоянии: в другой комнате, в другом доме и т. п. Для этого нужно только удлинить провод, или — как говорят — линию связи. Каждый из вас видел

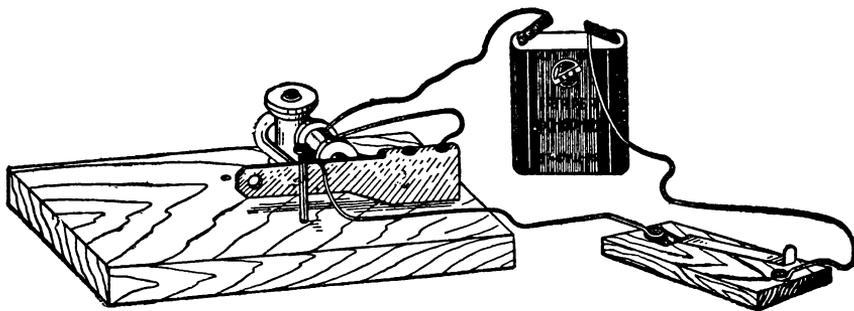


Рис. 115. Электрический звонок.

линию связи: это тянущиеся вдаль столбы с гудящими проводами, по которым идет непрерывная передача электрических сигналов, заставляющих действовать электромагниты телеграфных аппаратов, установленных на больших расстояниях. Эти электрические сигналы и превращаются в тексты телеграмм.

## Электромотор

Когда-то человек выполнял все тяжелые работы сам. Это был очень тяжелый и изнурительный труд, и человек стал приучать животных выполнять эти работы. Но труд животных тоже был малопродуктивным, и люди

искали другие более совершенные источники энергии. Они научились использовать энергию ветра, воды, пара и сжигаемых газов, а с открытием электрической энергии заставили работать и ее. Человек заставил электричество вращать станки на фабриках и заводах, двигать трамваи, поезда, стирать белье, натирать полы, собирать пыль... Много разной работы делает электричество в нашем народном хозяйстве и быту. Все это стало возможным благодаря изобретению электромотора — преобразователя электрической энергии в механическую.

На рис. 116 показан самый простой электромотор, его действие познакомит вас с общим принципом, положенным в основу работы настоящих больших электромоторов.

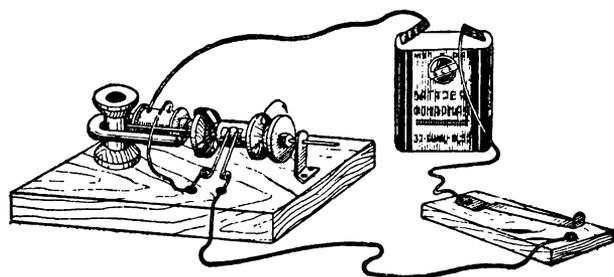


Рис. 116. Электромотор.

Все детали электромотора показаны на рис. 117, а основной его частью будет электромагнит, который вы уже построили.

Подберите катушку (1), заготовьте шейку (2) от другой катушки, три ободки (3) и два отрезка граненого карандаша (4 и 5), из которых выбейте графит.

Из балалаечной струны или другой подходящей проволочки изготовьте две щетки (6). Их устройство показано на рис. 116 и 117. Пружинку щетки изогните вокруг 2—3-миллиметрового гвоздика. Если не сумеете сделать такие щетки, то можно заменить их жестяными (рис. 70).

Ось электромотора (7) изготовьте из 2-миллиметровой проволочки. Для этого можно использовать негодную велосипедную или втульную спицу, подойдет и кусочек алюминиевой проволочки. Чтобы ось плотно держалась и не проворачивалась в отверстия карандаша, сделайте в нескольких местах вмятины.

Шесть пластинок (8) пойдут на изготовление якоря (так называется вращающаяся часть электромотора); две пластинки (9) — на изготовление коллектора (так называется

устройство, которое в нужный момент автоматически включает и выключает подачу тока в катушку электромагнита). Одна пластинка (10) будет служить опорой и подшипником для якоря.

Имейте в виду, что пластинки на рис. 117 уменьшены, поэтому вам нужно будет построить их чертежи в натуральную величину по размерам, указанным на рисунке. Размеры даны в миллиметрах.

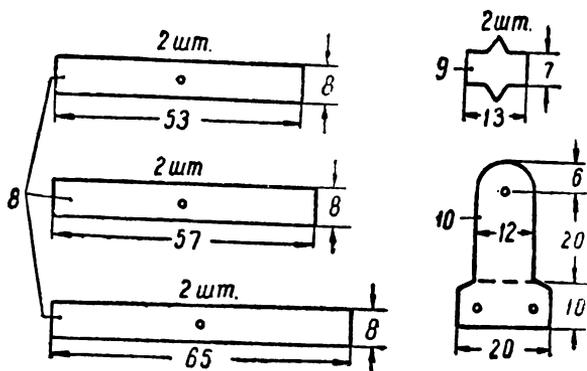
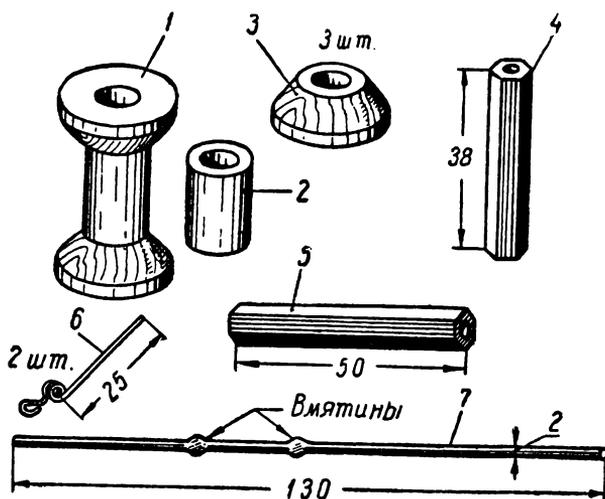


Рис. 117. Детали для электромотора:

1 — катушка; 2 — шейка от катушки; 3 — ободки; 4, 5 — отрезки карандаша; 6 — щетки; 7 — вал; 8 — пластинки для якоря; 9 — пластинки для коллектора; 10 — пластинка для опоры и подшипника.

Когда все детали будут изготовлены, приступите к их сборке.

Как собрать статор (так называется неподвижная часть мотора), показано на рис. 118. В катушку (1) установите отрезок карандаша (4). Посередине шейки катушки проделайте шилом отверстие (11), чтобы в него свободно мог входить конец оси (7). На катушку установите электромагнит (12) и подберите гвоз-

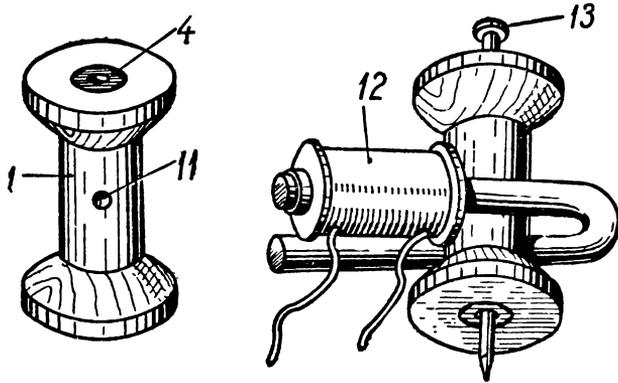


Рис. 118. Сборка статора электромотора:

1 — катушка; 4 — отрезок карандаша; 11 — отверстие для вала; 12 — электромагнит; 13 — гвоздик для крепления статора к панели.

дик (13) для крепления статора к панели. Чтобы статор не вращался, сделайте молоточком на середине гвоздика небольшую вмятину.

Сборка якоря показана на рис. 119. Сначала возьмите шейку (2), наколите на нее шипами

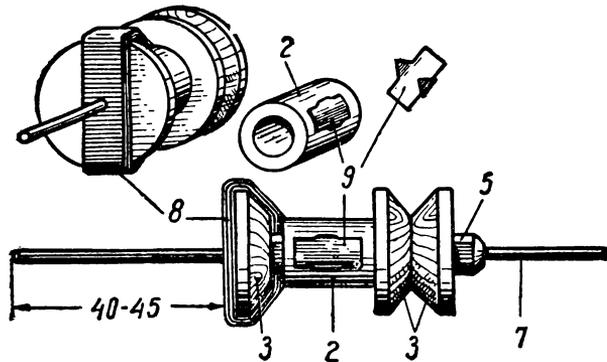


Рис. 119. Сборка якоря электромотора:

2 — шейка катушки; 3 — ободки, служащие шкивами; 5 — отрезок карандаша; 7 — установленный в него вал; 8 — пластинки якоря; 9 — коллекторные пластинки.

две коллекторные пластинки (9) так, чтобы они находились посередине шейки и одна против другой. Потом установите в отверстие карандаша (5) ось (7) и приступите к установке пластинок (8). Обогните ободок катушки сначала теми пластинками, которые покороче, потом более длинными. Если пластинки получились очень длинными, подрежьте их.

Когда обогнете пластинки, снимите их с обода, обожмите как следует плоскогубцами и опять наденьте. Теперь они будут лежать плотно, одна к другой.

Наденьте на карандаш шейку (2) с коллекторными пластинками и два ободка (3), которые будут служить шкивом для передачи движения.

По рис. 120 изготовьте из дощечки панель; разметьте ее и приступите к монтажу электро-

мотора (рис. 116). Прежде всего установите на панель в точку «а» статор. В его отверстие вставьте длинный конец оси якоря, а на другой конец оси наденьте и укрепите на гвоздиках опору (деталь 10, рис. 117). Когда это сделаете, приступите к регулировке мотора.

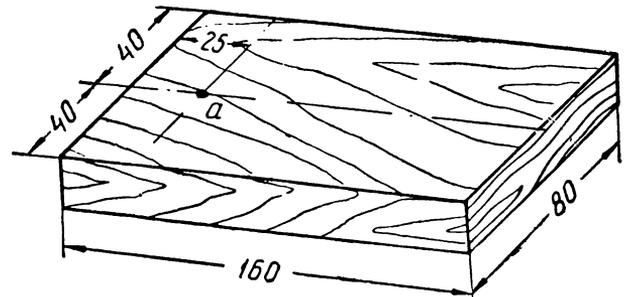


Рис. 120. Панель для электромотора.

Сначала отрегулируйте зазор между сердечником магнита и пластинками якоря. Чем он меньше, тем лучше будет работать электромотор. Но если зазор слишком мал, то при включении тока электромагнит так сильно притянет пластинки, что они прогнутся и будут задевать за полюсы магнита, от чего якорь не будет вращаться.

Установите на панель с помощью гвоздиков две щетки так, чтобы оба их конца касались коллекторной пластинки, но не касались друг друга. Отрегулируйте нажатие щеток: они не должны сильно давить на коллектор.

Под гвоздики, которыми прикреплены щетки, заложите короткие концы проводов и присоедините к мотору ключ и батарею, как это показано на рис. 116.

Теперь отрегулируйте положение шейки (2), на которой укреплены пластинки коллектора. Когда пластинки якоря (при вращении якоря по стрелке) стоят перпендикулярно (между полюсами магнита), в это время щетки должны касаться края пластинок коллектора (см. рис. 116). И наоборот, когда пластинки якоря находятся у полюсов магнита, щетки должны уже сойти с коллекторной пластинки. Достигается это правильной насадкой шейки с коллекторными пластинками и ободка с пластинками якоря. Поэтому для регулировки прежде всего необходимо правильно насадить эти детали.

Когда все хорошо отрегулируете, поворотом якоря установите щетки на коллекторную пластинку, включите ток — и мотор заработает. Ток поступит в обмотку электромагнита и сердечник с силой притянет к себе пластинки якоря. Как только пластинки якоря дойдут до ножек магнита, щетки сойдут с коллекторной

пластинки, подача тока в обмотку магнита прекратится. Якорь по инерции пройдет небольшое расстояние, следующая коллекторная пластинка снова замкнет щетки, в результате чего ток поступит в обмотку магнита, и он опять притянет к себе якорь. Так будет продолжаться до тех пор, пока вы нажимаете на ключ (цепь замкнута). На вращающийся шкив можно надеть нитку и таким путем приводить во вращение какую-нибудь построенную вами машину.

Если почему-то мотор не трогается с места, попробуйте рукой помочь ему. Если это не поможет, внимательно проверьте, все ли сделано правильно: легко ли вращается якорь, хорошо ли соединены провода, правильно ли произведена регулировка. Когда все это будет правильно, мотор обязательно будет работать.

Трущиеся места якоря и щетки полезно смазать машинным маслом или вазелином.

На рис. 121 показан вентилятор, приводимый в движение электромотором.

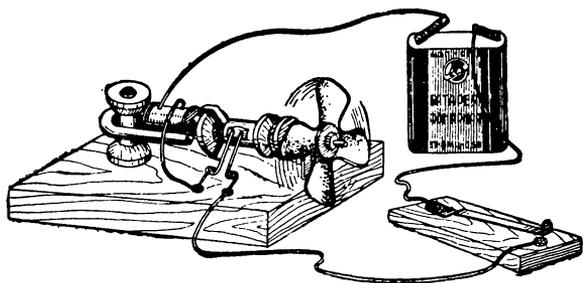


Рис. 121. Электрический вентилятор.

Вентилятор вы уже делали (см. рис. 18, 19 и 20), теперь остается только насадить его на конец оси электромотора — и он готов к действию. Чтобы вентилятор вращался вместе с осью мотора, сделайте на оси молоточком небольшую вмятину и плотно насадите вентилятор, тогда он на оси не будет проворачиваться. Для усиления мощности мотора можно соединить его с источником тока напряжением до 10 вольт.

## Телефонная трубка

С давних пор, еще в глубокой древности, люди искали способ передачи звуков голоса на большие расстояния. Несколько тысяч лет назад была изобретена переговорная трубка, которая и сейчас применяется на кораблях для передачи приказаний капитана в машинное отделение. Почти три тысячи лет применяется для усиления звука переговорный рупор, или как его еще называют — мегафон. Но все

эти приборы дают возможность вести переговоры на расстоянии не более нескольких сотен метров.



Рис. 122. Китайская игрушка.

Еще хуже, всего лишь на расстояние 10—12 метров, передает звук китайская игрушка (рис. 122), которая была изобретена в Китае более тысячи лет назад. Эта игрушка состоит из двух коробочек, к донышкам которых приделана нитка. Можно взять картонные коробочки, но лучше будут передавать звук металлические консервные банки. Через отверстия в донышках продевается нитка, которая закрепляется кусочками спичек или палочками.

На нитке не должно быть узлов; во время переговоров она должна быть туго натянута и не касаться никаких предметов.

Говорить нужно по очереди: один прикладывает коробочку к уху — слушает, другой прикладывает ко рту — говорит.

Лучшие результаты можно получить, если вместо дна у банки или коробки туго натянуть высушенный плавательный пузырь крупной рыбы или кусок животного пузыря.

После открытия электричества и изобретения электромагнита был найден способ передачи звуков на любое расстояние. Электричество заставило говорить с помощью аппарата, который назвали телефон, что в переводе означает «звук из далека». И сейчас сотни миллионов километров телефонных линий покрыли весь земной шар. Сотни тысяч телефонных аппаратов работают на заводах, в учреждениях и на квартирах, под водой в скафандрах водолазов и под землей в угольных шахтах и рудниках. На земном шаре почти нет такого уголка, с которым нельзя было бы связаться по телефону.

Как же устроен телефон и как заставили электричество передавать звуки? Основной частью телефона является телефонная трубка, с помощью которой звук преобразуется в электрические колебания. Электрические колебания, пройдя по проводам, снова преобразуются в звук. А основную работу в телефонной трубке опять-таки выполняет электромагнит, похожий на тот, какой сделали вы. Поэтому при наличии электромагнита построить телефонную трубку совсем не трудно.

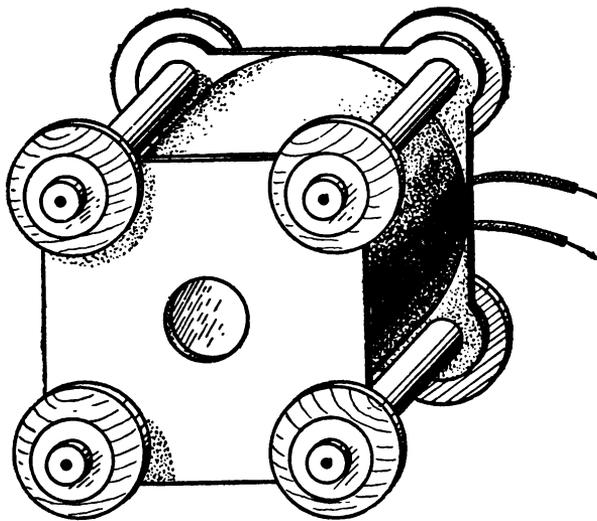


Рис. 123. Самодельная телефонная трубка.

Телефонная трубка, которую вы можете сделать сами, показана на рис. 123. Вырежьте из картона полоску длиной 60 мм и шириной 390 мм. Обмотайте ее вокруг 250-граммовой бутылки, смазав предварительно клеем, обвяжите веревочкой и дайте просохнуть (рис. 124).

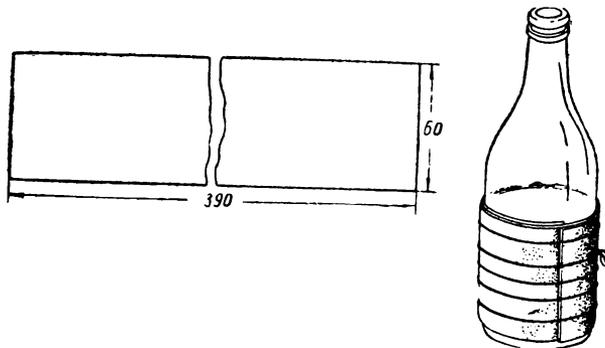


Рис. 124. Изготовление корпуса трубки.

Сделайте так, чтобы полоска не приклеилась к бутылке. Когда клей высохнет, снимите кольцо, это будет корпус трубки.

Из картонки толщиной не менее 1 мм изготовьте крышку, дно и диафрагму трубки (рис. 127).

Мембрану нужно сделать из жести. Подберите для нее ровный кусочек жести, без изгибов и вмятин.

Из круглых карандашей и ободков от катушек изготовьте по рис. 125 крепежные детали трубки.

Сборка телефонной трубки показана на рис. 126. Сначала подвяжите (веревочкой или нитками) ко дну трубки электромагнит и пропу-



Рис. 125. Крепежные детали для телефонной трубки.

стите через дно провода от катушки электромагнита.

Вставьте магнит в корпус и наденьте на его сердечники диафрагму: она закрепит положение сердечников в корпусе трубки. Когда будете надевать диафрагму, проверьте и поправьте сердечники магнита: они должны свободно входить в отверстия диафрагмы.

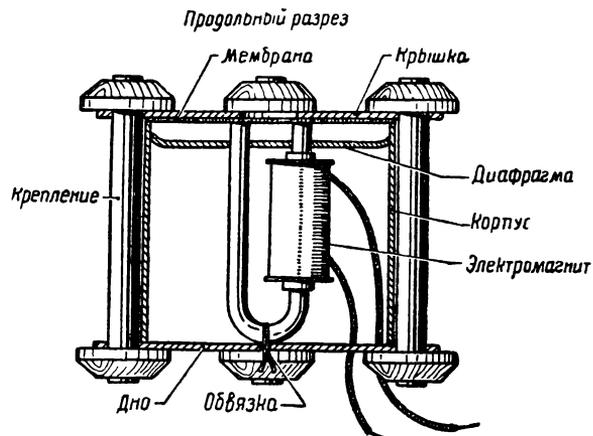


Рис. 126. Сборка трубки.

Поставьте к верхнему обрезу корпуса линейку и проверьте: сердечники (ножки магнита) должны коснуться линейки. Если сердечники выступают — подпилите их напильником; если не доходят — подклейте под обвязку магнита подходящей толщины кусочек бумаги или картона.

Теперь наложите на верхний обрез корпуса трубки мембрану, закройте ее крышкой и, включив трубку в радиотрансляционную сеть, приступите к регулировке. Для этого нужно вырезать из бумаги несколько колец (рис. 128) и, подкладывая под мембрану различное количество их, пальцами прижимать крышку. Когда добьетесь наибольшей громкости, установите в отверстия дна и крышки крепежные детали и стяните ими корпус трубки.

Готовую трубку покрасьте черной тушью.

Если вы захотите усилить звук, изготовьте и установите на трубку рупор, устройство ко-

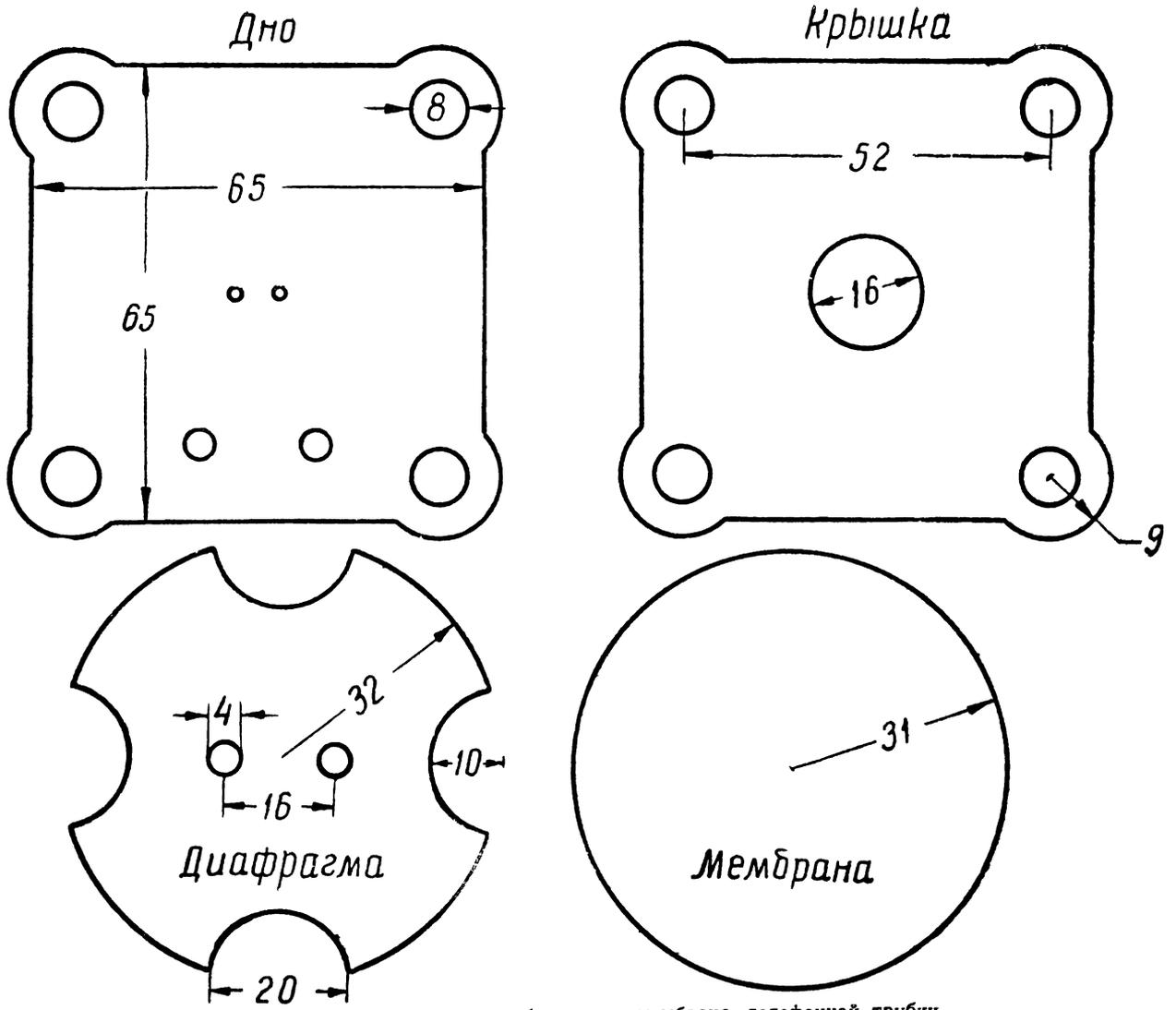


Рис. 127. Крышка, дно, диафрагма и мембрана телефонной трубки.

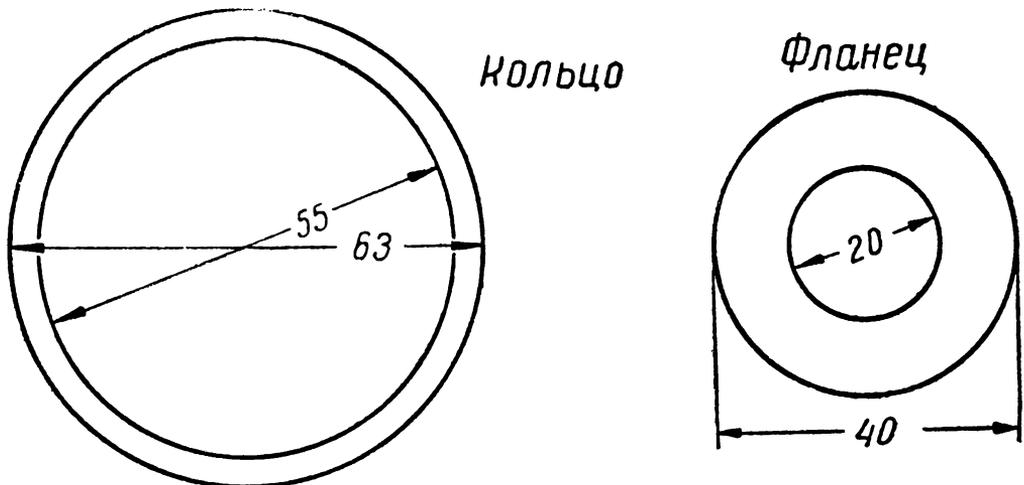


Рис. 128. Регулировочное кольцо для трубки и фланец для рупора.

того показано на рис. 129. Такую ленту можно изготовить из плотной бумаги.

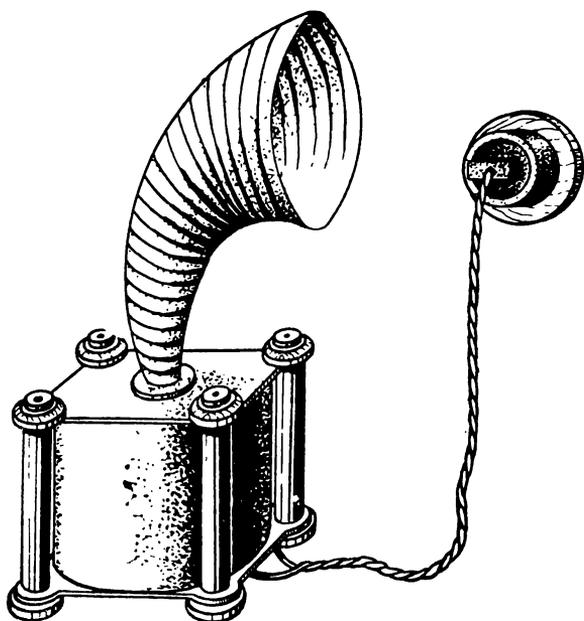


Рис. 129. Громкоговоритель.

Возьмите моток ленты, придайте ему форму рупора. Чтобы витки сохраняли эту форму, покрасьте внутреннюю и наружную поверхность рупора тушью.

Для установки рупора изготовьте из картона несколько фланцев (рис. 128), склейте их, а в середину подклейте основание рупора. Теперь остается подключить к крышке рупор вместе с фланцем телефонной трубки так, чтобы отверстие на ее крышке пришлось в центре фланца.

Если сделать две трубки, то, соединив их проводом, можно разговаривать как по настоящему телефону. Для этого нужно один провод от батареи присоединить к одной трубке, а другой — ко второй, а оставшиеся провода от трубок соединить между собой. Если разговоры будут происходить на большом расстоянии, то вызывать абонента нужно электрическим звонком. Как сделать звонок, вы уже знаете. Теперь подумайте о таком соединении этих приборов, чтобы меньше израсходовать провода на линию связи, которая должна состоять только из двух проводов, не больше.

## Генератор электрического тока

Почти вся электрическая энергия получается с помощью специальных машин, которые

называют генераторами электрической энергии.

Попробуйте изготовить чертежи и детали электрогенератора самостоятельно, но учитывайте размеры имеющегося у вас постоянного магнита. Постоянный магнит будет служить статором электрогенератора и основой для конструирования остальных деталей.

Внимательно прочтите описание устройства электрогенератора, выберите необходимый материал и приступайте к делу.

Постоянный подковообразный магнит будет служить статором — так называется неподвижная часть генератора. Вращающаяся часть генератора называется ротором.

Изготовление начинайте с ротора. Учитывая размеры вашего магнита, изготовьте из жести кружочки для ротора (рис. 130-1). Каждый из них разметьте и тщательно обработайте по размеченным линиям (130-2). Нужно сделать столько кружочков, чтобы толщина всех их вместе взятых была равна толщине магнита.

Все кружочки отожгите на огне — нагрейте докрасна и медленно охладите. Счистите напильником образовавшуюся на них окалину — серую пленку.

Такие же кружочки заготовьте из писчей бумаги. Смазывая кружочки клеем\*, наденьте их на вал из проволоки диаметром 2 мм (рис. 131-3) так, чтобы между жестяными кружочками были проложены бумажные. Когда клей высохнет, тщательно зачистите напильником поверхность и вырезы и приступите к обмотке. Перед обмоткой вырезы и торцовые стороны оклейте писчей бумагой, чтобы изолировать эти части. Для обмотки подойдет обмоточный радиопровод с любой изоляцией диаметром 0,08—0,1 мм. Обмотку делайте в одном направлении — так, чтобы на каждой стороне было одинаковое количество витков и чтобы они заполнили выемки (рис. 130-4).

С обеих сторон на вал наденьте, промазав клеем, отрезки карандашей с выбитым графитом.

Из жести изготовьте две коллекторные пластинки и обогните их по контуру карандаша. Зачистите до блеска концы обмоточного провода, подведите их под коллекторные пластинки, а пластинки по краям перевяжите потуже нитками. Нитки смажьте клеем. Следите, чтобы пластинки были установлены симметрично: одна против другой и приходились по середине выступающей части роторных пластин.

\* Склеивать нужно клеем БФ-2 или конторским (силикатным).

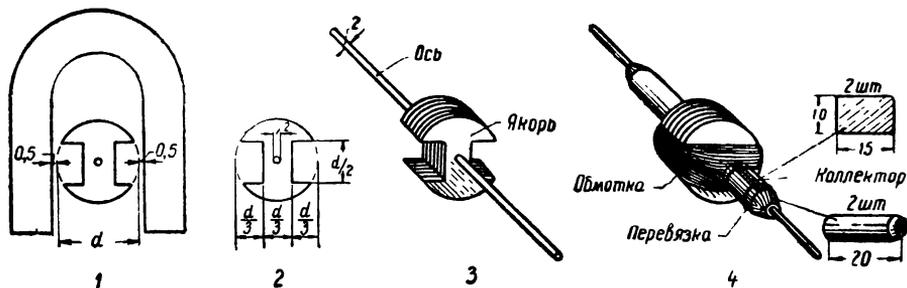


Рис. 130. Изготовление ротора генератора (цифры показывают порядок работы).

Между коллекторными пластинками должно быть одинаковое расстояние (2—3 мм.).

Теперь приступите к изготовлению полюсных башмаков (рис. 131). Учитывая размеры магнита, изготовьте шаблон полюсного башмака и переведите его на жести четыре раза. Вырежьте из жести заготовки и обогните ими

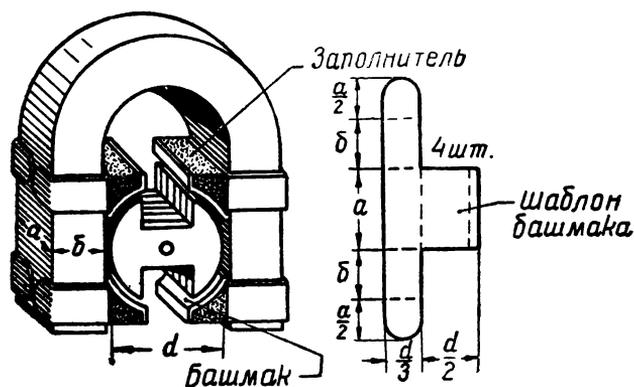


Рис. 131. Установка полюсных башмаков.

полюсы магнита, а корытца башмаков выгните так, как это показано на рисунке. Старайтесь, чтобы просвет между ротором и башмаками был самым маленьким.

Корытца башмаков заполните железными опилками, добавив в них немного клея. Вместо опилок можно нарезать из жести (по ширине башмака) узенькие полоски и заложить их поплотнее с клеем.

На рис. 132 показан генератор в собранном виде. Устанавливается он на деревянной панели. Сначала хомутом из жести укрепите на панели магнит. Потом с помощью подшипников, изготовленных из медной проволоки, установите ротор. Подшипники изготовьте так: несколько раз обкрутите проволокой вал ротора, а на концах проволоки загните ушки для гвоздиков, которыми подшипник укрепляется к панели.

При вращении ротора на коллекторных пластинках будет возникать напряжение.

Чтобы его снимать, изготовьте из жести две щетки и прикрепите их к панели гвоздиками. Верхние концы щеток должны хорошо прижиматься к коллектору. Под гвоздики подведите концы проводов.

Теперь приступите к наладке и испытанию генератора. Лучше всего при наладке вращать генератор маховичком швейной машины. Для этого из двух ободков от катушки и отрезка карандаша без грифеля изготовьте фрикционный шкив — так называются шкивы, которые приводятся в движение благодаря силам трения (см. рис. 132).

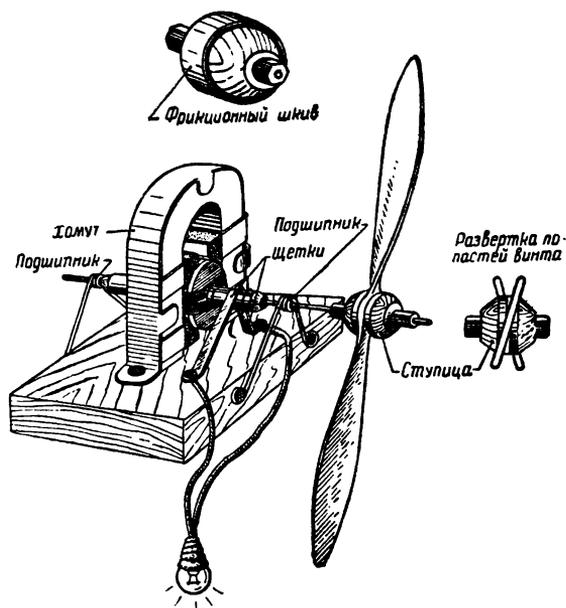


Рис. 132. Генератор электрического тока.

Шкив наденьте на конец оси генератора (предварительно молоточком сделайте вмятину на ней, чтобы шкив на оси не вращался), а обод шкива обмотайте несколько раз изоляционной лентой.

Отключите механизм швейной машины от маховичка (так, как это делается для намотки

шпульки). Вращая маховичок, прижмите к нему обод фрикционного шкива — и ротор генератора будет быстро вращаться.

Проверить, дает ли генератор ток, можно приложив к языку на небольшом расстоянии друг от друга оголенные кончики проводов, идущих от щеток генератора. Если ток есть, вы почувствуете кислый вкус и покалывание. Если этого не ощущается, проверьте правильность сборки: правильно ли установлены коллекторные пластинки, хорошо ли прилегают к ним щетки и не касается ли где-нибудь ротор полюсов магнита или полюсных башмаков, хорошо ли обеспечен контакт концов обмотки якоря с коллекторными пластинками. Иногда при изготовлении ротора происходит обрыв провода. Все неполадки нужно устранить — и генератор обязательно будет давать ток.

Напряжение тока, даваемого генератором, в основном зависит от количества витков якоря, числа его оборотов и сечения полюсов магнита. Так, например, если ваш магнит имеет сечение 2 квадратных сантиметра, а размеры якоря позволяют уложить 2000 витков провода, то при 700—900 оборотах ротора в минуту генератор даст напряжение 1,0—2,5 вольта. Большую роль в повышении напряжения играет зазор якоря между полюсами магнита и полюсными башмаками. Уменьшение этого зазора резко повышает напряжение.

Чтобы повысить напряжение, нужно изготовить статор из нескольких одинаковых по размеру магнитов (одноименными полюсами вместе). Сколько прибавляется магнитов, во столько раз повышается и напряжение.

Увеличение количества витков обмотки ротора в два раза во столько же раз повышает и напряжение генератора. То же происходит и при увеличении числа оборотов ротора.

Много есть разных по устройству двигателей для генератора, но проще всего приспособить ветряной двигатель. Ведь ветер везде есть, и дует он, хотя и с перерывами, круглый год.

Изготовление ветряного двигателя начнем с винта, который нужно вырезать из плотного толстого картона. Сначала сделайте из плотной бумаги шаблон лопасти винта (рис. 133). На шаблоне нанесите контрольные черточки: на конце лопасти и около отверстия в центре винта (они обозначены на чертеже жирными линиями). На картоне, из которого будете изготовлять винт, проведите прямую линию и наложите на нее шаблон так, чтобы контрольные черточки совпали с ней. Когда карандашом обведете шаблон, поверните его так, чтобы отверстие в центре шаблона совпало с уже размеченным контуром отверстия на картоне,

а контрольная черточка на лопасти совпала с прямой линией. Обведите еще раз лопасть карандашом — и у вас получится двухлопастный винт, который нужно аккуратно вырезать по размеченным линиям.

Теперь заготовьте два ободка от катушки и кусочек карандаша без графита. Из этих деталей соберите ступицу и установите в нее лопасти винта (рис. 132). Середину винта размочите, наложив мокрую тряпочку, и разверните лопасти винта так, как это показано на рисунке. Дайте лопастям как следует высохнуть. Пока они сохнут, изготовьте из дощечки поворотную платформу двигателя, сообразуясь с размерами панели генератора. На нее мы установим генератор. В центре платформы вбейте гвоздик диаметром 2 мм, он будет служить шкворнем (рис. 133).

Возьмите шест и гвоздиками укрепите на нем катушку, вставив в нее отрезок карандаша без грифеля — это будет подпятник. Установите шкворень в подпятник, и платформа будет поворачиваться в любую сторону. Она должна двигаться легко и свободно.

Сделайте в платформе небольшой пропил и укрепите в нем гвоздиками хвост, вырезанный из фанеры или картона. Хвост нужен для того, чтобы автоматически устанавливать крылья двигателя на ветер.

Теперь остается установить на платформу панель генератора, укрепить ее гвоздиками так, чтобы вал генератора составлял одну прямую с хвостом платформы, а шест вынести во двор и как следует прибить где-нибудь выше.

При ветре в 5 баллов можно получить 600—800 оборотов винта, а следовательно, и ротора генератора. Если в ступицу винта установить еще такой же винт (крестом), то мощность ветродвигателя увеличится вдвое.

Мы уже говорили, что с увеличением числа оборотов ротора увеличивается и напряжение генератора. Это самый простой способ увеличения напряжения, но для этого нужно сделать передачу. Для передачи можно использовать шестерни от старых заводных игрушек. Такую передачу вы можете сконструировать сами. Нужно только иметь в виду, что количество зубьев шестерни, которую будет вращать винт, должно быть больше, чем у шестерни, насаженной на ось ротора генератора, во столько раз, во сколько вы хотите увеличить количество оборотов.

Часто бывает необходимо определить полюса генератора: где у него плюс (+) и где минус (—). Самый простой способ — опустить оголенные концы проводов в стакан с подсоленной

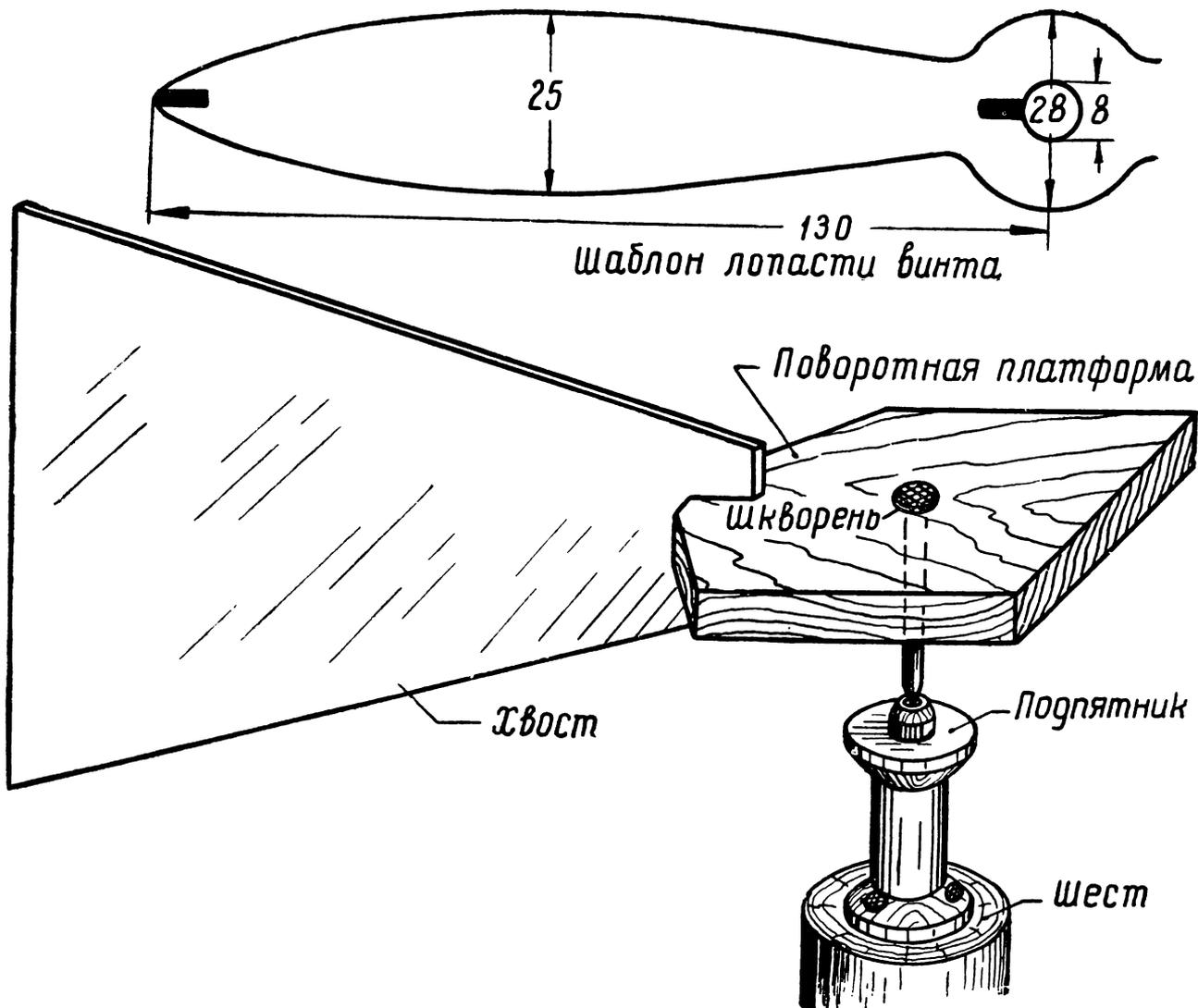


Рис. 133 Детали ветродвигателя.

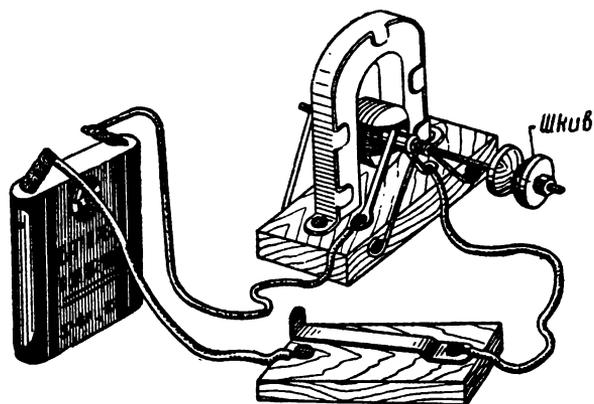


Рис. 134. Электромотор повышенной мощности. У конца провода, подключенного к минусовому полюсу, во время работы генератора

будут образовываться пузырьки. При изменении направления вращения ротора изменяется и расположение полюсов.

## Электромотор повышенной мощности

Корабль или подводная лодка отошли от берега и, сделав большой круг, вернулись обратно. Электровоз быстро ведет за собой состав вагонов, а над рельсами, по которым он катится, подвешен провод. Такие действующие модели вы можете построить, имея небольшой электрический моторчик повышенной мощности.

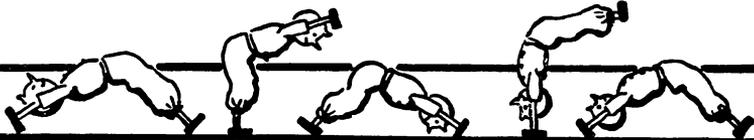
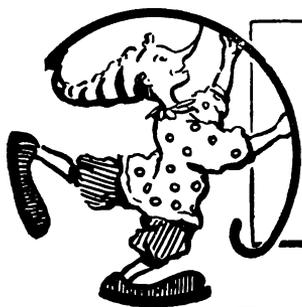
Электромотор повышенной мощности (рис. 134) изготавливается так же, как генератор электрического тока. Полюсные башмаки можно не делать, а ротор нужно обмотать проводом диаметром 0,2—0,4 мм, длиной 4—5 мет-

ров. На ось наденьте шкив; как он изготавливается, вы уже знаете.

Питается такой электромотор от батарейки карманного фонаря или другого источника тока напряжением около 5 вольт. Схема включения электромотора показана на рис. 134.

---

**ИГРЫ И ЗАБАВЫ**



Мы все время занимались изготовлением приборов и механизмов, действие которых раскрывало принцип применения их на производстве и в быту. Но иногда хочется позабавиться самому или позабавить других. У многих из вас есть младшие братишки или сестренки, которые с удовольствием поиграют с вами или посмотрят что-нибудь веселое и интересное. Кроме того, будет хорошо, если вы вместе с пионерским отрядом покажете что-нибудь и в подшефном детском доме, на пионерском сборе или в пионерском лагере.

В этом разделе мы расскажем об изготовлении занимательных самоделок, действие которых основано на законах или явлениях, так или иначе связанных с электричеством.

## Электрические гимнасты и танцоры

Электричество можно получить не только при помощи элементов и генераторов, но и в результате трения друг о друга некоторых предметов. Например, при расчесывании волос пластмассовой расческой слышится легкое потрескивание; это между зубчиками гребешка проскакивают небольшие искорки, хорошо заметные в темноте. Искорки и есть небольшие разряды электричества.

Возьмите хорошо просушенную на солнце или у печи газету и натрите ее чистой, сухой щеткой для одежды. Газета наэлектризуется; и если ее поднести к лежащим на столе мелким кусочкам бумаги, они будут подпрыгивать к газете, а некоторые даже пристанут к ней.

Вместо бумажных кусочков сделайте из папиросной бумаги небольшие человеческие фигурки (рис. 135) и подклейте их нижними концами к листу картона. Наэлектризованную газету поднесите к фигуркам и слегка перемещайте из стороны в сторону. Фигурки будут

раскачиваться в стороны, как бы кланяясь или делая гимнастические упражнения.

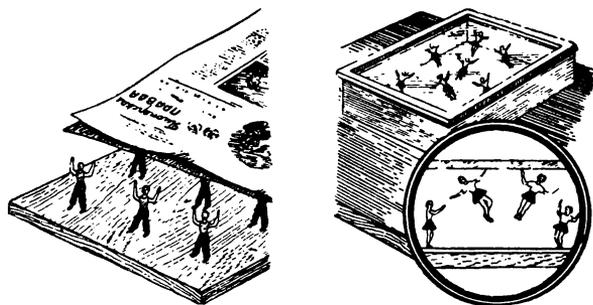


Рис. 135. Электрические гимнасты и танцоры.

Можно сделать и по-другому. Возьмите небольшую картонную коробочку и оклейте ее внутри алюминиевой бумагой (фольгой), в которую завертывают шоколад и конфеты, а сверху закройте стеклом. В коробочке разместите человеческие фигурки или фигурки бабочек, стрекоз или жучков.

Бумагой или лучше лоскутом натуральной шелковой ткани натрите стекло. Фигурки начнут подпрыгивать, как бы танцуя.

Это хорошо удастся сделать, если фигурки, стекло, бумага (или ткань) хорошо просушены.

## Магнитный кораблик и магнитная торпеда

Сделайте маленький деревянный кораблик (рис. 136) и забейте в его днище гвоздик или булавку. Кораблик пустите в блюдо с водой, а под доньшком блюда перемещайте магнит — и кораблик будет плыть за ним.

Если у вашего товарища тоже есть магнит, то, изготовив торпеду, можно устроить такую игру: один будет водить кораблик, а другой направлять на него торпеду.

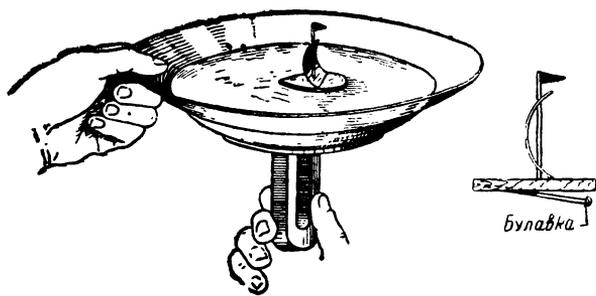


Рис. 136. Магнитный кораблик.

Торпеда изготавливается из отрезка карандаша. Как это сделать, показано на рис. 137.

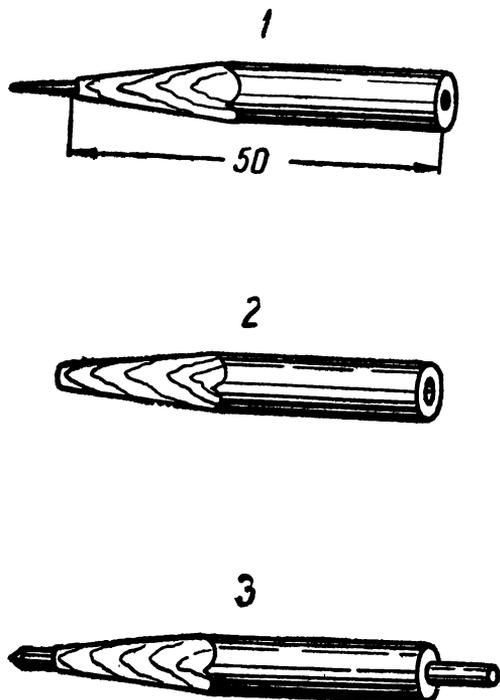


Рис. 137. Магнитная торпеда (цифрами указан порядок работы).

Выбейте из карандаша грифель и вставьте вместо него стерженек из проволочки или гвоздика диаметром 2 мм. Если стерженек держится в отверстии карандаша не очень туго, то немного расплющите молотком середину стержня.

Опустите торпеду на воду — и она поплывет вслед за магнитом.

### Как усилить действие магнита

Если предмет, на который действует магнит, по своим размерам мал, то в работе участвует только один из полюсов. В результате сила магнита используется не полностью.

Чтобы усилить действие магнита на небольшой предмет, нужно приблизить полюса магнита друг к другу. Для этого вырежьте из жести по размерам магнита три-четыре полоски, согните их так, как показано на рис. 138,

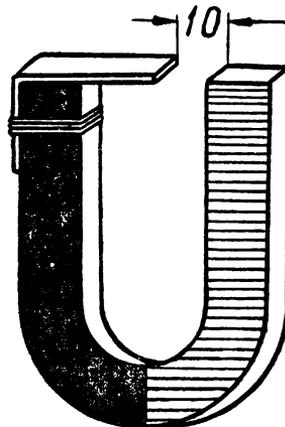


Рис. 138. Устройство мостика.

приложите к одному из полюсов магнита и перевяжите ниткой. У вас получится как бы мостик, который не доходит до противоположного полюса магнита на 10—15 мм. Поднесите теперь магнит к кораблику или торпедке — и вы сразу почувствуете, что действие магнита усилилось.

Имейте в виду, что по полюсам магнита ударять нельзя — он может размагнититься.

В дальнейшем будем пользоваться магнитом с мостиком.

### Клоун с тросточкой

Многие из вас были в кукольном театре и знают, что куклами управляют артисты: они надевают кукол на руки или подвязывают к ним нитки. А вы сделайте цирковых артистов, которые управляются с помощью магнита.



Рис. 139 Клоун с тросточкой.

На рис. 139 изображен веселый клоун, который может кувыряться, как настоящий циркач.

С рис. 140 переведите на плотную бумагу половинки фигурки клоуна, раскрасьте их, вырежьте и склейте вместе. Зубчики клеим не смазывайте, а отогните в разные стороны.

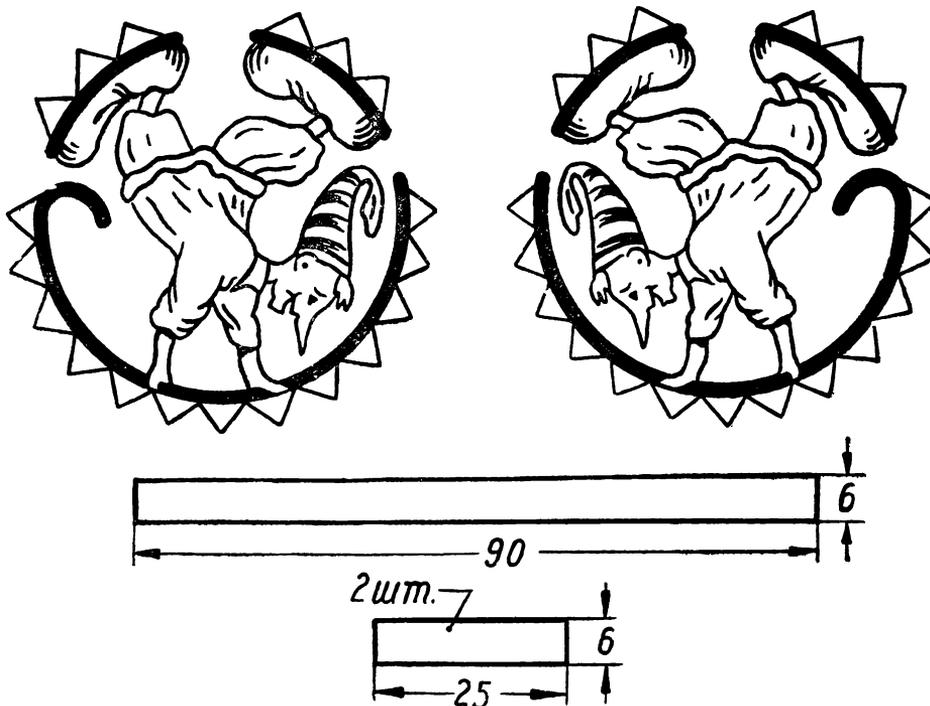


Рис. 140. Выкройки для изготовления клоуна с тросточкой.

Теперь заготовьте из жести три пластинки по размерам, показанным на чертеже: одну длинную и две коротких. Длинную изогните по контуру тросточки и подклейте ее к зубчикам, а две коротких подклейте к зубчикам у

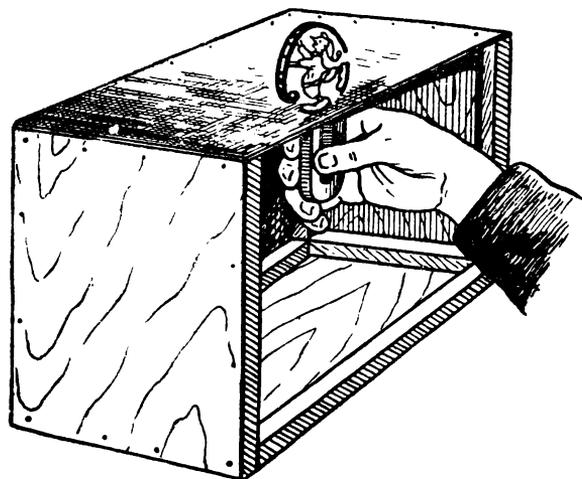


Рис. 141. Устройство арены.

ботинок клоуна. Дайте клею хорошо высохнуть.

Арену для работы клоуна сделайте из небольшого ящичка, лучше всего подойдет фанерный ящичек из-под посылки. Сбоку ящичка сделайте отверстие, чтобы могла пройти рука с магнитом (рис. 141). Вместо крышки туго

натяните тонкую ткань и укрепите ее кнопками или маленькими гвоздиками.

Установите теперь на арену клоуна, перемещайте под ним магнит — и он будет кувыряться.

Чтобы фигурка клоуна хорошо удерживалась магнитом, особенно во время перехода от одной пластинки к другой, их полезно незаметно соединить железным проводником.

Для этого до склейки половинок фигурки заложите между ними два проводника из

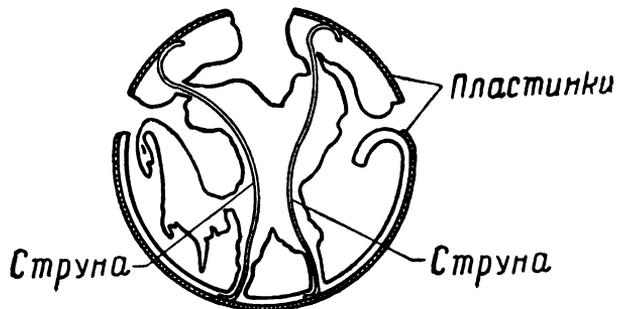


Рис. 142. Схема соединения пластинок.

тонкой струны или другой подходящей железной проволочки (рис. 142). Один железный проводник соединит пластинку от правой ноги с пластинкой тросточки, другой соединит тросточку с пластинкой левой ноги. Концы проводников прикреплять к пластинкам не нужно, они должны только прикасаться.

## На одноколесном велосипеде

Ездить на одном колесе не так просто: недаром это зрелище можно увидеть только в цирке. На рис. 143 вы видите такого искусного циркача, а на рис. 145 — детали этой игрушки.

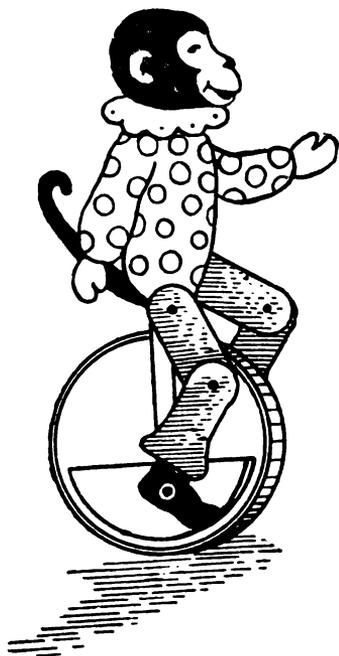


Рис. 143. Велосипедист.

Фигурку велосипедиста переведите на плотную бумагу, раскрасьте, вырежьте и согните по пунктирным линиям. Склейте обе половинки выкройки (смазывать клеем нужно только голову, руки и хвост). Ноги в точках, показанных на выкройках, скрепите ниткой; прошивать не нужно, а только скрепить, завязав с обеих сторон узелки.

На рис. 144 показан порядок изготовления велосипеда. Колесо переведите на картонку несколько раз; кружочки склейте, толщина колеса должна быть 3 мм.

Переведите полоску обода (с рис. 145) на жести, вырежьте, согните в кольцо, смажьте клеем и наденьте на колесо.

Седло велосипедиста (рис. 145) сделайте из жести и изогните его, как показано на ри-

сунке 144 (по пунктирным линиям). Ось с педалями изготовьте из булавки или подходящей проволочки и установите на колесо, предварительно надев седло. Чтобы ось в колесе не прокручивалась, ее середину расплюсните молотком и при установке смажьте клеем.

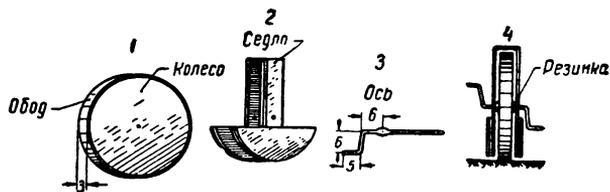


Рис. 144. Изготовление велосипеда (цифрами указан порядок работы).

Чтобы колесо не могло касаться седла, оденьте на ось между колесом и седлом небольшие кусочки резинок. Их можно вырезать из школьной резинки, но можно заменить и кусочками пробки.

Когда соберете велосипед, дайте клею хорошо просохнуть, потом подклейте к седлу фигурку велосипедиста, а его ноги укрепите на педалях. Чтобы ноги с педалями не соскакивали, наденьте на концы педалей кусочки пробки или резинки.

Проверьте как следует, чтобы колесо вращалось свободно и нигде не задевало. Слегка смажьте трущиеся части машинным маслом или вазелином и установите велосипедиста на арену. Велосипедист под действием магнита будет ездить за ним, усиленно работая ногами и сохраняя равновесие, как настоящий циркач.

Вы теперь сами сможете мастерить и других цирковых артистов, которые будут работать на арене под действием магнита. Возьмите, например, шарик от шарикоподшипника, нарисуйте на нем изображение колобка — героя известной русской сказки «Колобок», и он будет кататься по арене совсем как настоящий колобок. Как сделать других персонажей сказки, придумайте сами. Очень простой способ — это вырезать фигурку из бумаги, загнуть основание и воткнуть в него проволочку или булавку. Под действием магнита булавка будет перемещаться по арене, а за ней будет двигаться и фигурка. Важно, чтобы арена хорошо была натянута, а основание фигурки не имело острых граней и свободно перемещалось.

Если наделаете много артистов, то на арене, сзади, установите занавес: из-за него удобнее выводить и обратно уводить артистов после представления. Кроме того, за занавесом никто не увидит, как вы это делаете, и ваши артисты еще больше будут похожи на живых

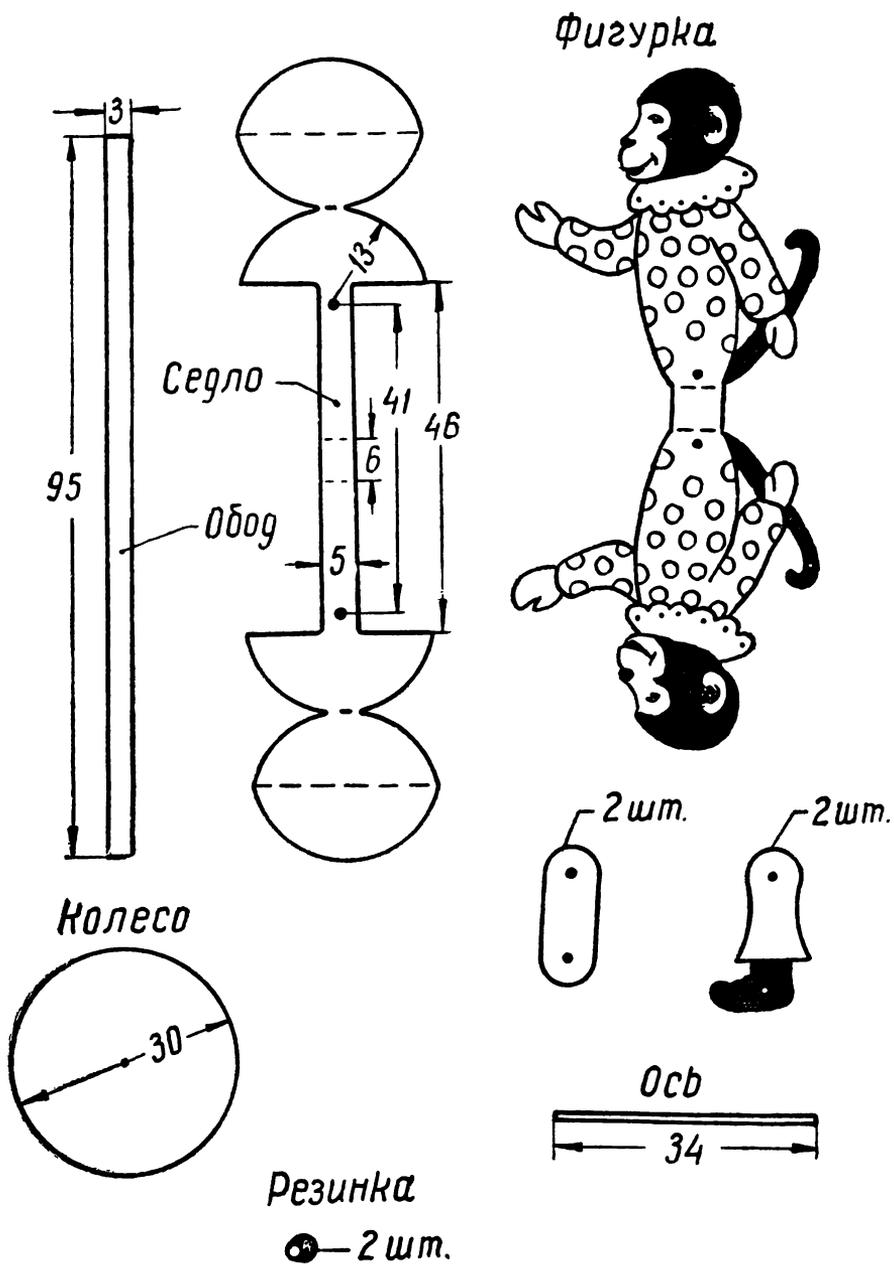


Рис. 145. Детали для изготовления велосипеда и велосипедиста.

## Человек-снаряд

Это цирковой аттракцион; у зрителей захватывает дух, когда они видят, что вместо снаряда из пушки вылетает... человек.

Такой аттракцион вы можете показать в своем цирке, используя способность соленоида втягивать в себя железные предметы.

На рис. 146 вы видите двух униформистов (1), выкатывающих на арену цирка пушку (2).

Униформистами в цирке называют рабочих, обслуживающих программу цирка и одетых в специальные костюмы.

Если выстрелить из этой пушки, то вместо снаряда из нее вылетит маленький человек (3), которого вы сделаете с помощью напильника из гвоздика или проволоки. Человечка нужно как следует раскрасить, тогда он и будет как настоящий.

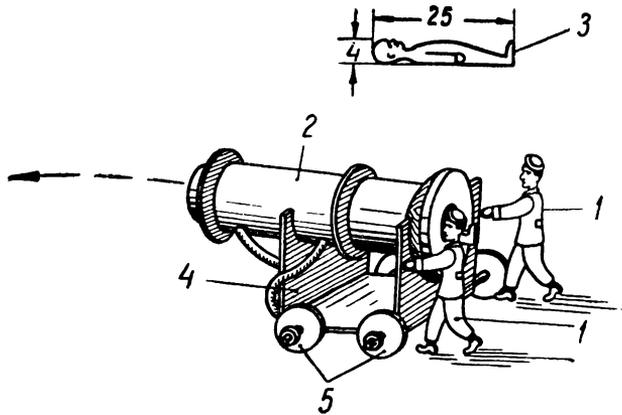


Рис. 146. Соленоидная пушка:

1 — униформисты; 2 — пушка; 3 — человек-снаряд; 4 — лафет.

Как изготовить другие детали аттракциона, показано на рис. 147. Лафет пушки (4) и колеса сделайте из картона; фигурки униформистов (1) — из плотной бумаги; две контактные пластинки (6) — из жести.

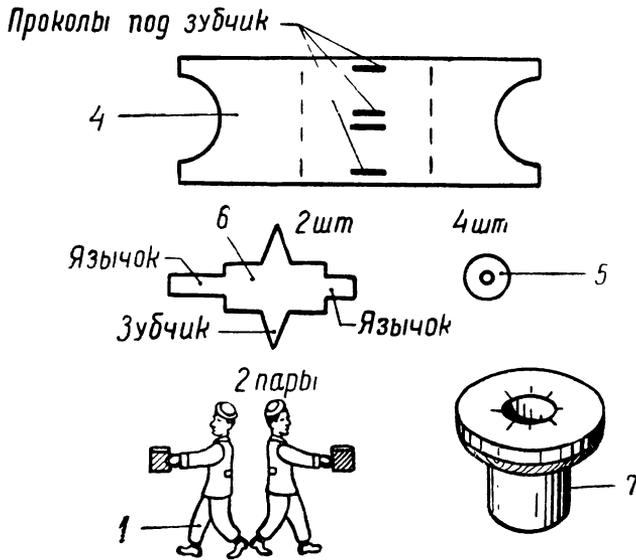


Рис. 147. Детали для аттракциона:

1 — униформисты; 4 — лафет; 5 — колеса; 6 — контактные пластинки; 7 — часть ствола пушки.

Для устройства пушки распилите катушку пополам и используйте одну половинку (7).

Сборка лафета показана на рис. 148. Из спичек с помощью перочинного ножа сделайте две оси (8) и зажмите их язычками контактных пластинок (6), как это показано на рисунке 148-а.

Согните выкройку лафета по пунктирным линиям, сделайте кончиком перочинного ножа проколы под зубчики. Теперь укрепите на ла-

фете при помощи зубчиков контактные пластинки с осями (рис. 148-б). Не забудьте, что пластинки не должны касаться друг друга.

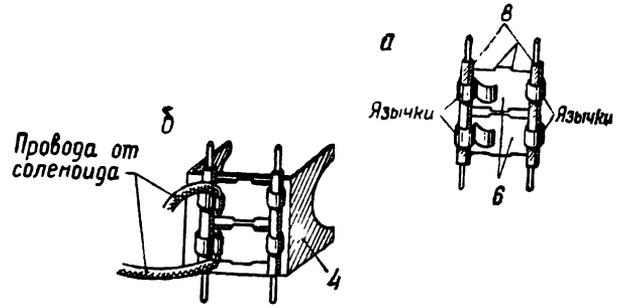


Рис. 148. Сборка лафета:

4 — лафет; 6 — контактные пластинки; 8 — оси.

Под концы язычков контактных пластинок зажмите провода от соленоида, а на осях установите колеса. Чтобы колеса не соскакивали, наденьте на концы осей кусочки пробочек или резинки.

Теперь подклейте к лафету фигурки униформистов и соберите ствол пушки: впереди соленоид, а за ним отрезок от катушки, как это показано на рис. 146.

Вложите в отверстие катушки фигурку человечка и с помощью магнита (который будет действовать на контактные пластинки под лафетом) выкатите пушку на арену цирка.

Для того, чтобы послать в соленоид электрический ток, изготовьте специальную вилку (рис. 149) и подключите к ней батарею с ключом. Вилка изготовляется из пробки (1), в которую вставлены две булавки (2).

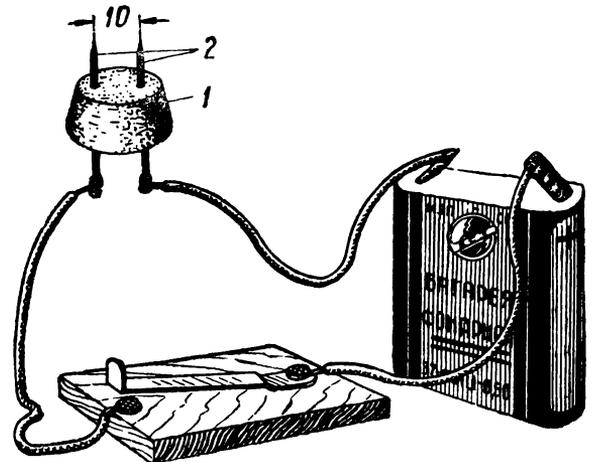


Рис. 149. Вилка для подачи тока в соленоид, ключ и батарея.

1 — пробка; 2 — булавки.

Для того, чтобы произвести выстрел, незаметно проколите арену цирка булавками в

том месте, где установлена пушка. Проколоть надо так, чтобы концы булавок соединились с контактными пластинками. После этого быстро нажмите и отпустите ключ. Электрический ток из батареи поступит в соленоид — и произойдет выстрел. Человек вылетит из дула пушки и опустится на арену.

## Акробат

Наш кукольный акробат на совершенно открытой арене будет копировать работу самого искусного циркача. Те кто не посвящен в секрет его устройства, будут весьма озадачены: каким путем удастся этому акробату проделывать столь сложные, даже для человека, упражнения.

Детали, из которых изготавливается акробат, показаны на рис. 150.

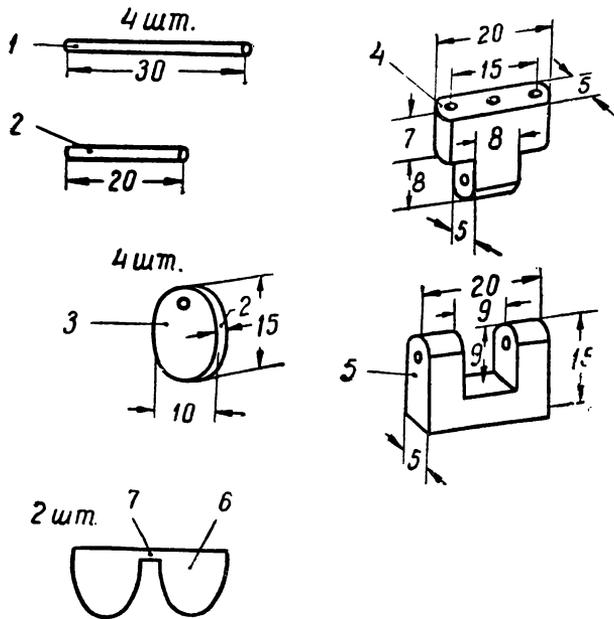


Рис. 150. Детали для изготовления акробата:

1 — для рук и ног; 2 — для шеи; 3 — для кистей рук и ступней ног; 4 — для верхней половины туловища; 5 — для нижней половины туловища; 6 — контактные пластинки; 7 — мостик между пластинками.

Нужно, чтоб фигурка акробата была как можно легче. Ноги, руки (1) и шею (2) изготовьте из соломинок или из спичек. Кисти рук и ступни ног (3), а также верхнюю (4) и нижнюю (5) половины туловища акробата сделайте из пробки.

Для взаимодействия электромагнита с фигуркой акробата вырежьте из кусочка жести две контактные пластинки (6) вместе с соединяющим их мостиком (7).

Как собрать фигурку, показано на рис. 151. Чтобы части прочно держались, в пробке сделайте шилом проколы и предварительно смажьте места соединений клеем.

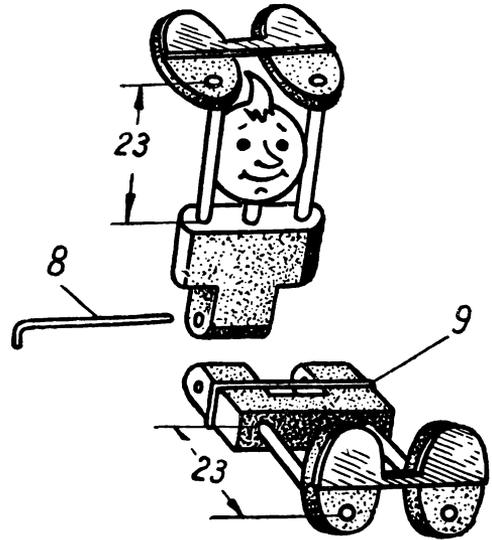


Рис. 151. Сборка деталей:

8 — проволочка, соединяющая половинки туловища; 9 — нитка, связывающая нижнюю часть туловища.

Головку акробата изготовьте из ваты. Контактные пластинки подклейте к кистям рук и ног.

Струной или другой подходящей проволочкой (8) соедините обе половинки так, чтобы они свободно двигались.

Когда это сделаете, приступите к регулировке фигурки. Для этого обвяжите нижнюю часть туловища ниткой (9) так, чтобы между частями туловища образовался угол, как на рис. 152. Если этого угла не получается, поднимите или опустите нитку.

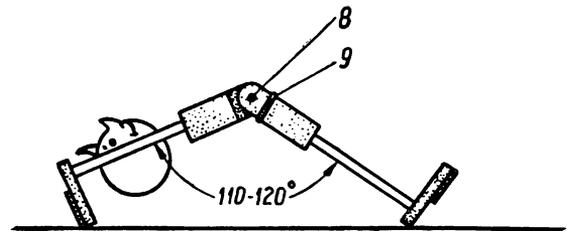


Рис. 152. Регулировка фигурки.

Поместите акробата на арену цирка и поднесите электромагнит к кистям ног (рис. 153); включите ток — и акробат приподнимется, а его верхняя часть туловища по инерции перекинется через шарнир и займет наклонное положение (2). Выключите ток — фигурка под действием тяжести упадет на руки (3).

Когда вы поднесете электромагнит к кистям рук, акробат поднимется на руках (4), а нижняя часть туловища перекинется через шарнир и займет первоначальное положение (1). Акро-

стинки должны быть заранее наклеены на кисти рук и ступни ног, а также и на ладони рук и пятки ног так, чтобы между ними было расстояние не менее 3—4 мм.

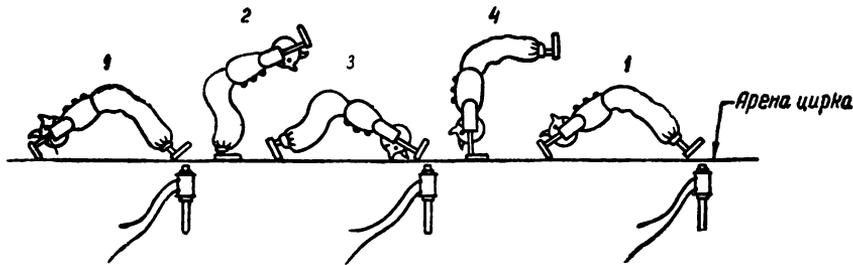


Рис. 153. Работа акробата.

бат будет последовательно повторять эти движения, пока вы будете перемещать магнит. Быстрота работы акробата будет зависеть от вашей сноровки.

Чтобы акробат работал в обратном направлении, нужно пластинки (6) подклеить к ладоням рук и пяткам ног.

Акробат может передвигаться вперед и назад без перестановки пластинок. Тогда пла-

В этом случае магнит должен обладать повышенной силой. Можно усилить его действие, присоединив к нему последовательно две батареи, или питать источником тока напряжением около 10 вольт.

Усилить действие магнита нужно и в случае утяжеления фигурки акробата.

---

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| От автора . . . . .   | 3  |
| <b>РАБОЧЕЕ МЕСТО, ИНСТРУМЕНТ, МАТЕРИАЛЫ И СПОСОБЫ ОБРАБОТКИ</b> |    |
| Рабочее место и инструмент . . . . .                            | 7  |
| Копировальные работы . . . . .                                  | 8  |
| Обработка бумаги и картона . . . . .                            | 9  |
| Обработка жести . . . . .                                       | —  |
| Обработка дерева . . . . .                                      | 10 |
| Обработка проволоки и провода . . . . .                         | 11 |
| <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК</b>  |    |
| Водяное колесо . . . . .  | 15 |
| Переносный источник электрического тока . . . . .               | 19 |
| Выключатели . . . . .   | 20 |
| Абажур . . . . .  | 22 |
| Фонарик . . . . .   | 23 |
| Электрифицированный домик . . . . .                             | 25 |
| Ночничок . . . . .  | 26 |
| Святящаяся звездочка . . . . .                                  | —  |
| Кремлевская звездочка . . . . .                                 | 28 |
| Проекторный фонарь для детского фильмоскопа . . . . .           | 30 |
| Установка фары на детский велосипед . . . . .                   | 32 |
| Способы электрических соединений . . . . .                      | 33 |
| Установка заднего фонаря . . . . .                              | 34 |
| Светофор . . . . .  | —  |
| Карманный электрический фонарь . . . . .                        | 37 |
| Источники тока низкого напряжения . . . . .                     | —  |
| Самодельный электрический элемент . . . . .                     | 39 |
| Елочная электрогирлянда . . . . .                               | 40 |
| Механический переключатель . . . . .                            | 41 |
| Блуждающий огонек . . . . .                                     | 43 |
| Бегающий зайчик . . . . .                                       | 45 |
| Электровыжигательный карандаш . . . . .                         | —  |
| Электрический лобзик . . . . .                                  | 47 |
| Вечный календарь . . . . .                                      | 48 |
| Гальваническое покрытие металлов . . . . .                      | 51 |
| Штепсельная вилка и патрон . . . . .                            | 52 |
| Ремонт электрической плитки . . . . .                           | 53 |
| Ремонт электрочайника и электроутюга . . . . .                  | —  |
| <b>ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ</b>   |    |
| Магнит . . . . .  | 57 |
| Компас . . . . .  | —  |
| Электромагнит . . . . .   | 58 |
| Ключ . . . . .  | 59 |
| Электромагнитный захват . . . . .                               | —  |
| Семафор-автомат . . . . .                                       | 60 |
| Соленоидный молот . . . . .                                     | 61 |
| Телеграфный аппарат . . . . .                                   | 62 |
| Электрический звонок . . . . .                                  | 66 |
| Электромотор . . . . .  | —  |
| Телефонная трубка . . . . .                                     | 69 |
| Генератор электрического тока . . . . .                         | 72 |
| Электромотор повышенной мощности . . . . .                      | 75 |
| <b>ИГРЫ И ЗАБАВЫ</b>  |    |
| Электрические гимнасты и танцоры . . . . .                      | 79 |
| Магнитный кораблик и магнитная торпеда . . . . .                | —  |
| Как усилить действие магнита . . . . .                          | 80 |
| Клоун с тросточкой . . . . .                                    | —  |
| На одноколесном велосипеде . . . . .                            | 82 |
| Человек снаряд . . . . .  | 83 |
| Акробат . . . . .   | 85 |

Редактор *Л. К. Пономарева*  
Худ. и техн. редактор *М. В. Тарасова*  
Корректор *Л. И. Пархомовская*

---

Бумага 84×108<sup>1/32</sup> 1,375 бум. л. 2,75 печ. л. (усл. прив. л. 4,51)  
ЛБ02493. Тираж 30 000 экз.

Уч.-изд. 8,5 л.  
Цена 5 р. 50 к.

---

2-я книжная типография облполиграфиздата.  
Пермь, ул. Коммунистическая, 57. Зак. 644.

Цена 5 руб. 50 коп.

