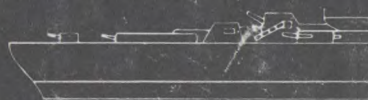
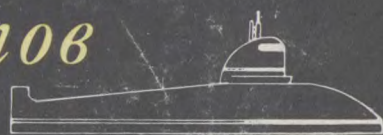


УЧИСЬ МАСТЕРИТЬ

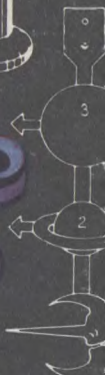
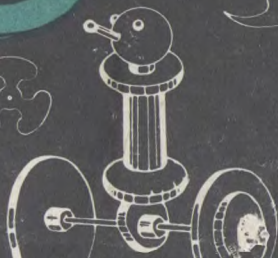
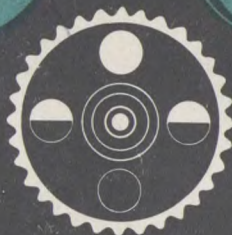
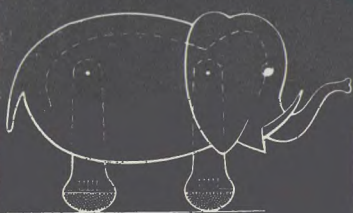
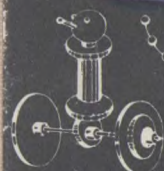
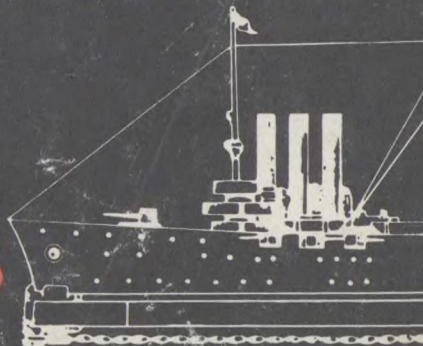
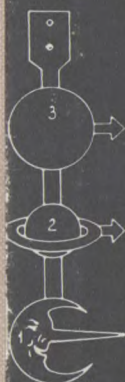
Б.В. Попов



Б.В. Попов



УЧИСЬ МАСТЕРИТЬ

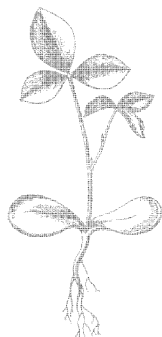


Б. В. Попов

УЧИСЬ МАСТЕРИТЬ

КНИГА ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 4—8 КЛАССОВ

МОСКВА «ПРОСВЕЩЕНИЕ» 1977



Scan AAW

602.5

П58

Попов Б. В.

П58 Учись мастерить. Книга для учащихся 4—8 кл. М.,
«Просвещение», 1977.

207 с. с ил.

Автор дает описания разнообразных конструкций для самостоятельного изготовления. Описания конструкций расположены в последовательности возрастания сложности изготовления. Включены конструкции игрового характера.

Предлагаемые автором конструкции полезны для развития технического мышления учащихся, умений и навыков самостоятельной работы. Их изготовление возможно при наличии самых доступных материалов.

П $\frac{60601-766}{103(03)-77}$ 248—77

602.5

© Издательство «Просвещение», 1977 г.

ДОРОГИЕ ДРУЗЬЯ!

Пока вы учитесь, никто вас не подпустит к пультам управления современной техникой и не посадит за кульманы конструкторских бюро. А как хочется испытать себя в роли машиниста, монтажника, электромеханика, проверить свою конструкторскую смекалку, способности к техническому творчеству! Этой книжкой мы постарались в какой-то степени удовлетворить различные интересы. Она поможет вам копировать всевозможные действующие объекты, дающие первое представление о веке, избравшем себе целью электрификацию, механизацию и автоматизацию; поможет практическому приложению конструкторских способностей. Приобретенные таким путем навыки облегчат учебу и первые шаги на производстве.

Материал книги расположен по принципу — от простого к сложному — и составляет шесть разделов: «Несколько полезных советов», «Сначала на модели, а потом на деле», «Приводы и передачи», «Электромагнетизм», «Автоматические устройства», «К школьным походам».

Первый раздел предлагает несколько полезных советов. То, что в нем предложено, вам пригодится для дальнейшей работы.

Второй раздел поможет приобрести некоторый опыт работы и навыки по обработке материалов.

Третий раздел описывает конструкции повышенной трудности. Их изготовление требует известных навыков по конструированию и наладке разного рода механизмов.

Четвертый раздел знакомит со свойствами и применением магнитов и электромагнитов.

Пятый раздел знакомит с основами устройства, действия, конструирования и наладкой разного рода автоматически действующих систем.

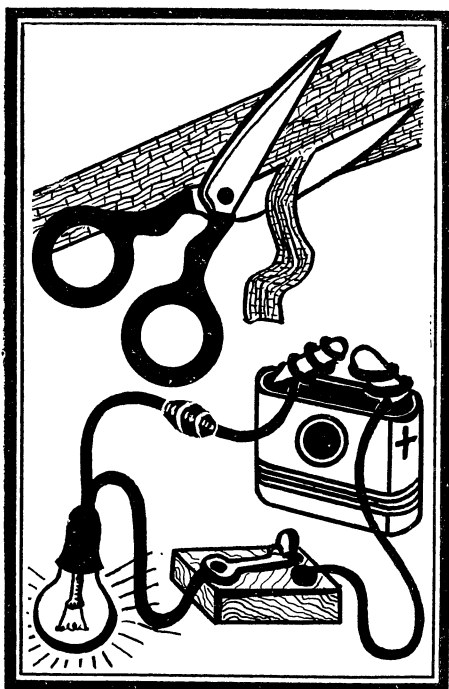
Шестой раздел подскажет вам, как лучше организовать летний отдых, обеспечить его комфортом.

В основном все конструкции, помещенные в книгу, разработаны на основе технологии, не требующей применения станочного оборудования, сложных приемов обработки и малодоступных приобретений. Это позволит заниматься конструированием в обычных домашних условиях, где проводят свой досуг более 90% ребят. Однако это вовсе не значит, что следует слепо копировать помещенные в книжке разработки, а не проявлять свою выдумку, изобретательность и не использовать те или иные производственные возможности. Более того, следует всегда иметь в виду, что Дворцы пионеров, Дома школьников, станции юных техников, школьные кружки «Умелые руки» широко открывают двери для всех желающих. Здесь всегда можно получить ответы на интересующие вопросы, выполнить те или иные работы, недоступные в домашних условиях.

При всех затруднениях, связанных с изготовлением конструкций, помещенных в книжке, обращайтесь к разделу «Несколько полезных советов».

Самое же главное, ребята, взяв книгу в руки, смело действуйте, независимо от того, сколько вам исполнилось лет. Всегда помните мудрую русскую пословицу: «Глаза страшатся, а руки делают!»

НЕСКОЛЬКО ПОЛЕЗНЫХ СОВЕТОВ



УВЕЛИЧЕНИЕ РИСУНКОВ

Механизмы и приборы состоят из отдельных деталей, которые при работе взаимно связаны друг с другом. Поэтому от точности изготовления деталей зависит хорошая их работа. Детали изготовляют из разных материалов по заранее заданным размерам, которые указываются на рисунках. Размеры нужно уметь точно переносить на материал. Но это не так просто сделать, если рисунок детали в книге уменьшен.

Когда рисунок помещен в книге в натуральную величину, перевести его на материал довольно просто: накладывают копировальную бумагу на лист картона или бумаги и подкладывают под страницу, с которой деталь должна быть скопирована. Во избежание смещения листов во время работы полезно в нескольких местах скрепить их канцелярскими скрепками, как это показано на рисунке 1.

Рисунок с книги обводят копировальным пером, сделанным из зубчика от расчески и вставленным в ученическую ручку (рис. 2). Нельзя проводить по линиям рисунка карандашом или пером — это портит листы книги. Прямые линии проводят по ли-



Рис. 1.

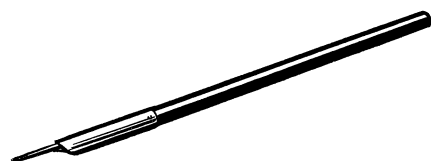


Рис. 2.

пластмассовым ученическим угольником (рис. 3). Прибор устанавливается таким образом, чтобы слева от стекла лежал рисунок, а справа — материал, на который он должен быть переведен. Отражаясь от стекла, рисунок накладывается на бумагу. Смотреть на отраженный рисунок нужно слева через стекло и обводить его карандашом.

Фотолюбители для увеличения рисунков могут приспособить фотоувеличитель, проецировать их на просвет в необходимом масштабе. Довольно просто можно приспособить и проекционный фонарь. Кто имеет фотоаппарат, может предварительно сделать с рисунка негатив, а затем увеличить его до нужных размеров с помощью фотоувеличителя или проекционного фонаря.

Наиболее простым приспособлением, с помощью которого можно увеличивать или уменьшать рисунки, является пантограф, показанный на рисунке 4. Механизм пантографа состоит из пяти плеч, шарнирно соединенных между собой. Плечи пантографа изготовьте из плотной чертежной бумаги — нарежьте полоски шириной 25 мм и согните их под прямым углом, как показано на рисунке. Длину плеч установите по своему усмотрению. Если бумага окажется не очень плотной, промажьте внутренний угол плеч жидким стеклом (канторский силикатный клей). Когда клей высохнет, плечи приобретут необходимую жесткость и прочность. Затем на расстоянии 10 мм друг от друга посередине широкой

нейке, окружности — циркулем, а кривые линии — от руки. Чтобы во время работы не делать пропусков, соблюдайте правило, при котором сначала проводят, начиная сверху, все горизонтальные линии, потом в таком же порядке — вертикальные линии и в последнюю очередь — окружности и все кривые линии. Как переводить рисунок на жест, рассказано в параграфе «Обработка жести».

Но не всегда перевод рисунков через копировальную бумагу бывает возможен, особенно когда рисунок помещен на плотной бумаге (обложке) или когда есть опасения испортить листы книги. Тогда нужно воспользоваться несложным прибором, состоящим из кусочка оконного стекла, укрепленного с помощью зажимов к двум деревянным или

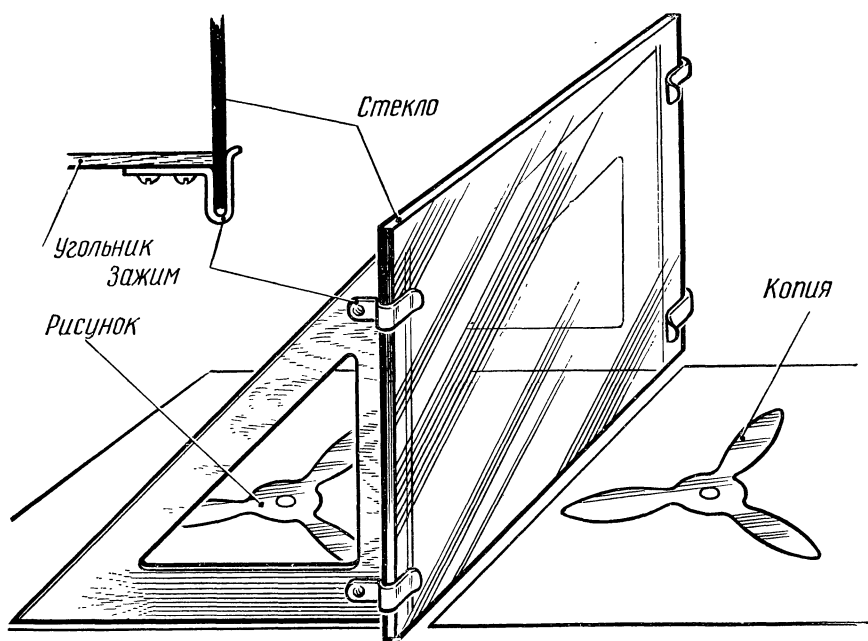


Рис. 3.

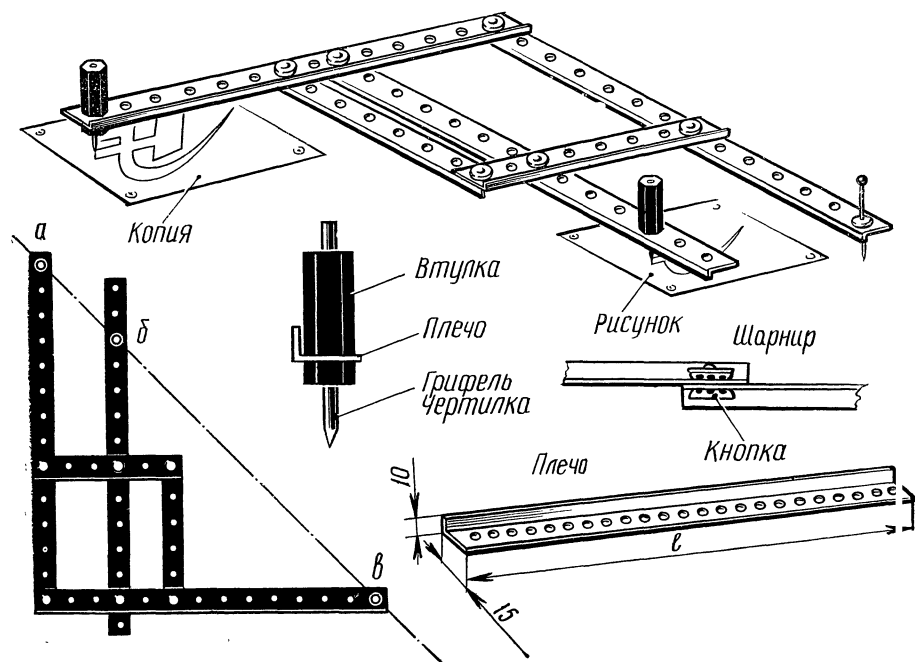


Рис. 4.

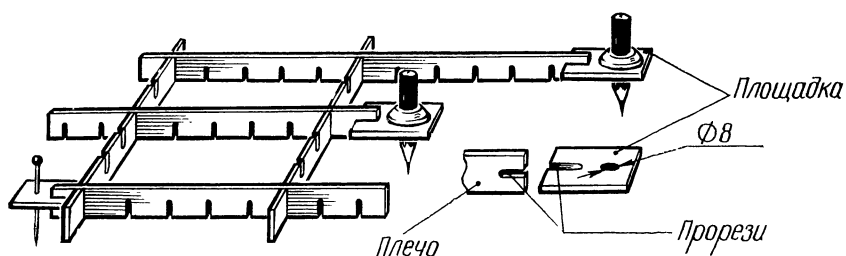


Рис. 5.

полоски плеча пробейте отверстия диаметром 2 мм. Для этой цели возьмите такого диаметра гвоздик и запилите на плоскость его острый конец. Подложите под полоску деревянный брусок и пробивайте отверстия спиленным на плоскость концом гвоздя, ударяя по нему молотком.

Когда плечи будут готовы, соедините их между собой (в местах, показанных на рисунке) обыкновенными бельевыми кнопками. Карандаш и чертилку установите с помощью двух втулок. Для изготовления втулок возьмите отрезок простого (не химического) карандаша, выбейте грифель (см. рис. 12) и разрежьте отрезок на две части: короткую, помещаемую снизу плеча, и подлиннее — сверху. Установив выбитый грифель в отверстие на конце плеча, укрепите его в нужном положении втулками, надев их на грифель сверху и снизу. Для чертилки вместо грифеля установите заостренный деревянный стерженек, спичку или зубчик от расчески. Опорой пантографа служит булавка, закрепляемая к чертежной доске или столу. Чтобы гнездо опоры не разбалтывалось, установите в отверстие тоже бельевую кнопку, предварительно просверлив в ней отверстие под булавку или тонкий гвоздик.

Действие прибора показано на рисунке 4 вверху. Опору пантографа прочно закрепите. Вставьте карандаш и чертилку, а элементы пантографа установите в нужном масштабе, при этом точки *а, б, в* должны быть непременно на одной прямой линии.

Если теперь чертилкой обводить рисунок по контуру, то карандаш точно вычертит увеличенную или уменьшенную (в зависимости от того, на каком конце пантографа будет находиться карандаш) копию на листе бумаги. Рисунок и бумагу нужно закреплять на столе кнопками, чтобы они не смещались.

Прибор действует точно, если механизм движется в шарнирах свободно, без шатания.

На рис. 5 показан пантограф, плечи которого выполнены из полосок картона, а шарниры образуются взаимно соединяемыми прорезями.

На рисунке 6 показано устройство пантографа, особенность которого заключается в том, что он позволяет сразу устанавливать масштаб увеличения или уменьшения рисунков. Изготавли-

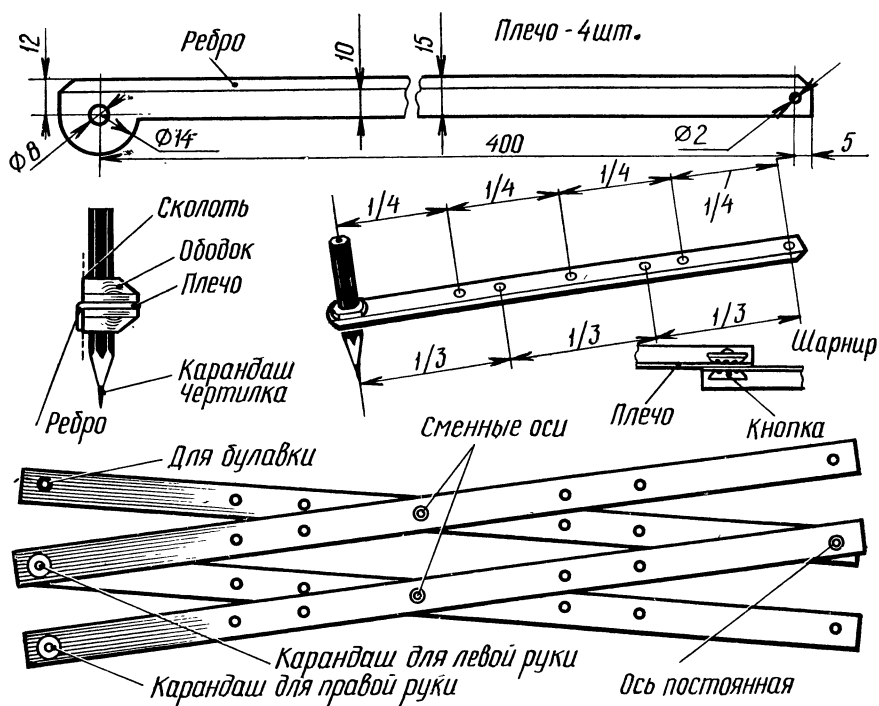


Рис. 6.

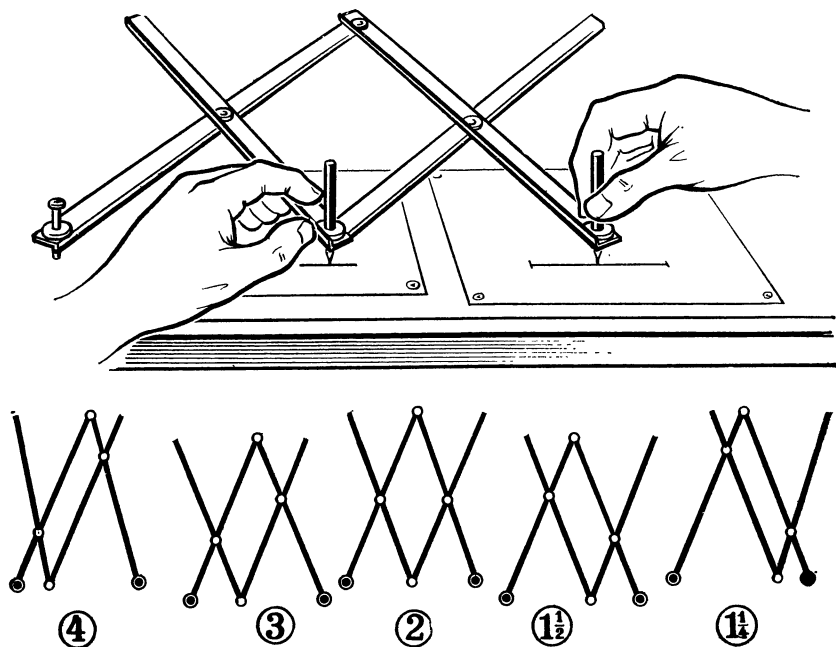


Рис. 7.

ется он так же, как и предыдущий пантограф. Разница заключается лишь в том, что каждое его плечо делится отметками на три и на четыре равные части. По этим отметкам и пробивают отверстия под установку шарниров (бельевых кнопок).

Комбинации сменных плеч (рис. 7) дают возможность увеличивать рисунки в 4, 3, 2, $1\frac{1}{2}$ и $1\frac{1}{4}$ раза.

При увеличении с помощью пантографа или другими средствами чертежей, помещенных на рисунках, следует руководствоваться следующим. На всех чертежах, помещенных в книге, даны так называемые масштабные размеры, с помощью которых устанавливают необходимую степень увеличения. Так, например, если истинный размер какой-либо линии чертежа равен 18 мм (измеряют, прикладывая к чертежу ученическую линейку), а масштабный размер этой линии, показанный на чертеже, — 27 мм, то увеличение необходимо выполнить в $1\frac{1}{2}$ раза ($27:18=1\frac{1}{2}$).

ОБРАБОТКА БУМАГИ И КАРТОНА

Когда рисунок переведен из книги на бумагу или картон, его аккуратно вырезают ножницами по линии контура и получают выкройку детали. Если на выкройке есть отверстия, то маленькие отверстия прокалывают шилом, а большие вырезают ножницами или кончиком перочинного ножа. Для этого под заготовку подкладывают деревянный брусок и короткими проколами кончиком ножа вырезают отверстия.

Иногда требуется применить картон большей толщины, чем он есть под руками. Тогда заготовки склеивают в два-три слоя любым клеем для бумаги и кладут под пресс (например, под стопочку книг) до полного высыхания.

В поделках, о которых рассказано в книге, можно использовать любой картон. Это могут быть обложки от папок, негодных книг, скоросшивателей и разного рода упаковочных коробок. Вот только белый картон применять в деталях, где требуется делать разного рода изгибы, не следует. Этот картон плохо гнется, ломается.

После того как выкройка обработана, ее сгибают по пунктирным линиям и соединяют с помощью клея. Намазав склеиваемые поверхности, дают клею несколько просохнуть и затем соединяют заготовки вместе. В этом случае клей быстрее схватывает, и не нужно долго удерживать заготовки в руках в нужном положении. Особенно надежно и быстро склеивает бумагу и картон фотоклей, ему всегда следует отдавать предпочтение.

Очень часто картонные детали бывает нужно сшить между собой с помощью иголки и нитки. Для облегчения и ускорения такой работы предварительно прокалывают сшиваемые кромки деталей шилом. Отверстия располагают в 3 мм от края и в 5 мм одно от другого.

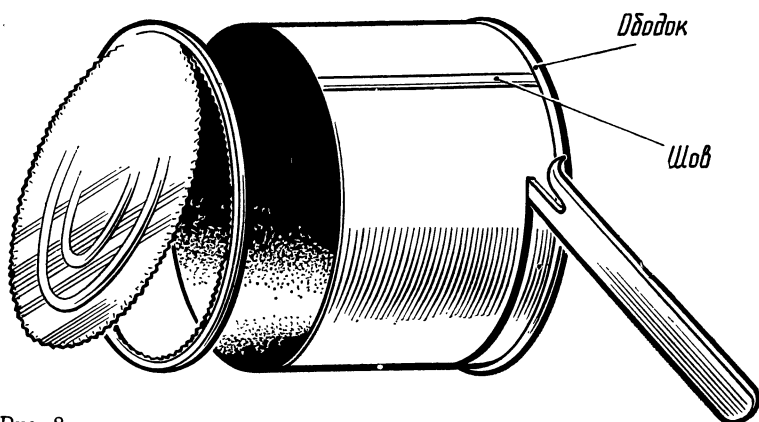


Рис. 8.

ОБРАБОТКА ЖЕСТИ

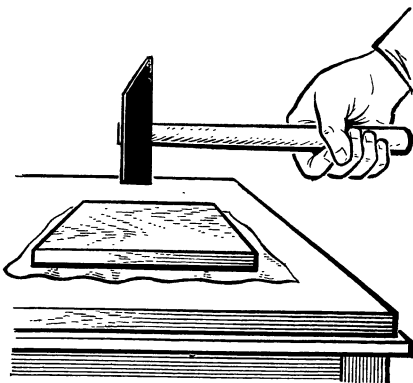
Для изготовления многих деталей используют жести от консервных банок. Для этого от консервной банки сначала отрезают дно и крышку (рис. 8). Обрезку начинают около ободка, которым дно и крышка соединены с боковой стенкой, от шва до шва банки, а шов обламывают, изгибая его несколько раз.

Затем ножницами отрезают на полученном цилиндре и сам продольный шов. Жестяную вырезку боковой стенки сначала выпрямляют в руках, а потом молотком через деревянный брусок на какой-либо плоскости (рис. 9).

Бить молотком непосредственно по жести нельзя — она, как говорят, «забивается», и хорошо выправить ее уже не удастся.

Разделка консервной банки относится к работам повышенной опасности, и вначале следует обращаться к помощи взрослых, так как при неосторожности можно порезать руки. Производить эту работу без перчаток или рукавиц категорически воспрещается. В крайнем случае при их отсутствии следует обмотать руки плотной тряпкой. Категорически запрещается при разделке консервной банки пользоваться простым ножом. Следует применять только специальные ножи, служащие для открывания таких банок. Если при разделке корпус банки прогибается, наполните его каким-либо грунтом.

Рис. 9.



Если деталь из жести изготавливается небольших размеров, то лучше использовать крышки от стеклянных консервных банок.

Чтобы перевести на жость рисунок нужной детали, сначала делают шаблон. Для этого переводят рисунок на тонкий картон и делают из него выкройку — шаблон. Потом накладывают на жость шаблон и кончиком шила обводят его контур. Затем ножницами вырезают деталь.

Острые грани и заусенцы на детали тщательно зачищают напильником и выпрямляют ее с помощью деревянного брусочка.

Если деталь нужно сделать только одну, то шаблон делают из бумаги и, наклеив его на жость, производят вырезку по контуру бумаги. Изготовленная таким образом деталь сама уже может служить шаблоном для изготовления.

Приемы обработки жести имеют много общего с обработкой картона: ее легко резать и изгибать, небольшие отверстия в ней можно прокалывать шилом.

Если вам понадобится сделать в жести большое отверстие, подложите под заготовку подходящего размера деревянный брусок и вырезайте отверстие кончиком перочинного ножа легким постукиванием молотком. Когда надколы соединятся, высечка выпадет. Неровности с обратной стороны отверстия зачистите напильником и выпрямите.

К бумаге, картону и древесине жость можно приклеивать. Лучше всего применять для этого клей БФ-2.

ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ

В конструкцию приборов и механизмов, включенных в эту книгу, входит древесина. Для обработки ее существует много разных инструментов и станков, пользоваться которыми, к сожалению, не всегда удастся. Поэтому для наших поделок будем брать готовые дощечки, катушки из-под ниток и карандаши.

Из дощечек будем изготавливать разного размера панели для монтажа приборов и механизмов. Для этого размеры панели наносят карандашом на дощечку и по ним обрабатывают ее.

Распиловка дощечки поперек волокон производится пилой. Можно распилить дощечку и вдоль волокон, но проще ножом сколоть ее постепенно до нужного размера.

Чтобы дощечка имела хороший вид, ее подравнивают ножом и обрабатывают осколком стекла. Дальнейшую отделку производят стеклянной бумагой (шкуркой). Для этого стеклянную бумагу накладывают гладкой стороной на небольшой деревянный брусочек и шлифуют отделяемую поверхность — сначала поперек волокон, а потом вдоль. Время от времени нужно стряхивать со шкурки образовавшуюся древесную пыль.

Закругления у торцов и сами торцы дощечки обрабатывают напильником с крупной насечкой, а потом зачищают шкуркой.

Существует много разных способов отделки древесины: окрашивание, лакирование, полирование и т. д. В домашних условиях можно покрывать изделия обыкновенной ученической акварелью темно-желтого или светло-коричневого цвета. Ее вначале растворяют в воде до желаемого оттенка и наносят кисточкой на поверхность изделия. Но не всегда от такой покраски получается ровный тон, поэтому лучше протравить (пропитать) древесину желтым или коричневым анилиновым красителем. Они продаются в виде порошков для покраски материи. Для травления можно использовать йод (придает древесине светло-желтый цвет) или марганцовокислый калий (придает коричневый цвет).

Если после травления покрыть древесину жидким столярным клеем и после просушки обработать мелкой стеклянной шкуркой, а затем покрыть бесцветным лаком (можно нанести тонкий слой клея БФ-2), то она будет очень красивой.

Катушки из-под ниток используют как целиком, так и отдельные их части. Поэтому обработка катушек будет сводиться к тому, чтобы отпилить от них ободок или шейку (рис. 10).

Чтобы удобнее было удерживать катушку во время распиловки, в ее отверстие вставляют карандаш. Производить распиловку катушек и других мелких деревянных деталей, как, например, карандаши, большой пилой не очень-то удобно, поэтому (если нет лобзика) полезно сделать небольшую пилочку из полоски жести (рис. 11). Один край полоски насекают ножом, а другой для

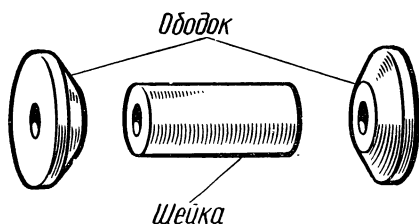


Рис. 10.

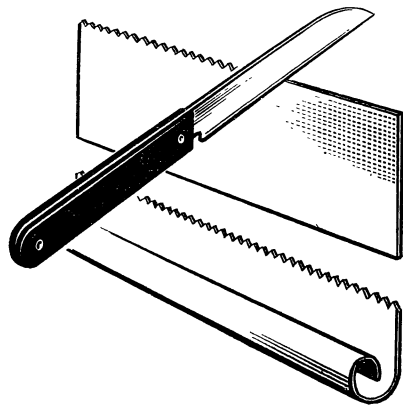


Рис. 11.

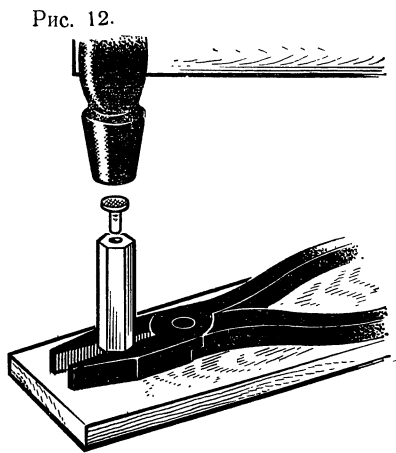


Рис. 12.

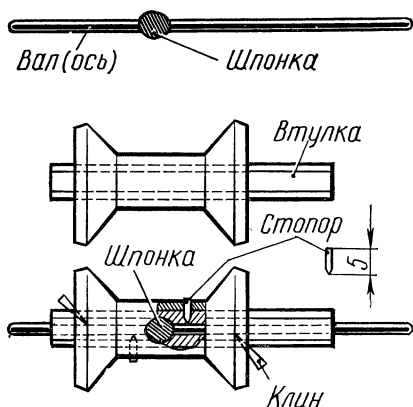


Рис. 13.

(чтобы грифель свободно мог пройти между ними), ударяют слегка по грифелю молотком. Когда грифель сдвинется с места, его выдавливают спичкой или проволокой. Но самый надежный способ — когда выбивают грифель с помощью притупленного гвоздика или проволочки толщиной 2 мм (рис. 12).

Плохо выбиваются грифели химических карандашей, которые для этой цели брать не следует, а также карандаши с маркой Т, 2Т — 4Т.

Катушки из-под ниток или отдельные их детали нужно будет насаживать (надевать на карандаши и их отрезки). Обычно графеный карандаш в катушку вставляется плотно, а круглый — туго.

В поделках, как правило, катушки и карандаши используются в виде готовых полуфабрикатов для различных деталей машин, что исключает необходимость обработки их на токарных станках. Поэтому, когда требуется, чтобы вал или ось механизма вращались во втулке (карандаше), имеющей отверстие диаметром 2 мм, свободно, то подбирают проволочку или гвоздик диаметром несколько меньше 2 мм. А когда требуется насадить вал или ось жестко, то изготавливают на валу или оси шпонку — расплющивают в нужном месте молотком на каком-либо металлическом предмете, а затем запрессовывают во втулку (рис. 13). Для осей и валов хорошо подходят отрезки от негодных вязальной или велосипедной спиц, имеющих диаметр 2 мм.

При больших рабочих усилиях катушку или ее отдельные части закрепляют с помощью стопора — кусочка проволоки, а в некоторых случаях клином из жести. Под установку стопора вначале шилом проделывают небольшое отверстие, а место установки накалывают кончиком перочинного ножа.

жесткостигибают. Такая пилка очень удобна, тупится, правда, быстро, но насечь ее снова ничего не стоит.

Очень часто из отрезков карандашей нужно удалить грифель. Для этого существует несколько способов. Если отрезок карандаша небольшой, то грифель выдавливают спичкой или кусочком притупленной проволоки.

По другому способу зачищают кончик карандаша, чтобы обнажился грифель. Устанавливают карандаш на раздвинутые губки плоскогубцев

ОБРАБОТКА ПРОВОЛОКИ И ПРОВОДА

Проволоку сначала нужно выпрямить. Толстую и короткую проволоку выпрямляют на наковальне (можно использовать кусочек стального бруска). Длинную и тонкую проволоку и провод выпрямляют протягиванием через какой-нибудь укрепленный предмет (например, через ручку двери).

Режут провод и проволоку 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, срастить отдельные куски его или сделать ответвления.

На рисунке 14 показано, как нужно сращивать провод, а на рисунке 15 — выполнение ответвления. Концы проводов с помощью ножа освобождают от изоляции и зачищают до появления блеска. Оголенные концы накладывают один на другой, плотно обкручивают ими провод и обжимают плоскогубцами. Место соединения тщательно покрывают изоляционной лентой. При обмотке изоляционной лентой нужно захватывать немного изоляцию провода.

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

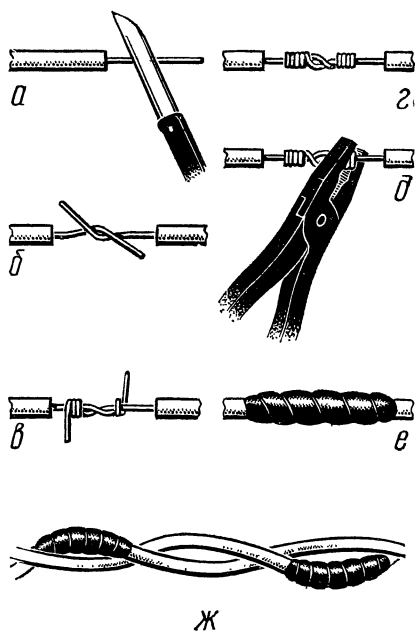


Рис. 14.

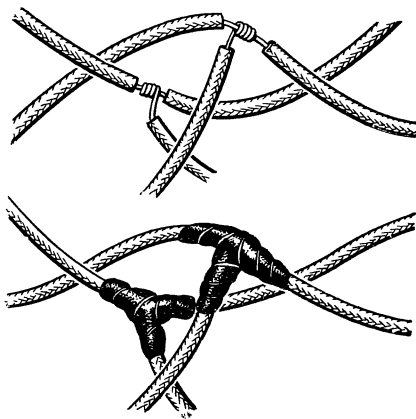


Рис. 15.

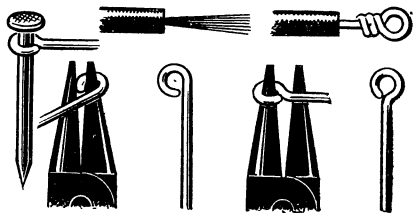


Рис. 16.

Ушки на конце проволоки или провода загибают под гвоздики или клеммы круглогубцами, а если их нет, то плоскогубцами вокруг гвоздика.

Чтобы ушко на тонком проводе не разгибалось, его конец несколько раз окручивают вокруг провода и обжимают плоскогубцами (рис. 16).

ПЕРЕНОСНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

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 осуществляется всесторонняя механизация производства, сельского хозяйства, развитие химии, радио, телевидения. Поэтому не случайно строительство электростанций у нас приняло такое широкое развитие; в нашей стране построена первая в мире электростанция, работающая на атомной энергии.

Многие наши реки превратились в источник электрической энергии. Существуют и строятся такие электрические станции, где в качестве топлива используется уголь, торф. На электрических станциях используют приливные течения, горячие источники. 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, потребляемую сейчас в быту и промышленности, получают с помощью машин, генераторов, которые вырабатывают электрический ток в том случае, если они приводятся во вращение двигателями.

Но не только генераторы могут вырабатывать электрический ток, есть и другие, много меньшие источники. Например, батарея для карманного фонаря. Она тоже дает электрический ток, а развиваемое ею напряжение всего 4,5 В, и поэтому она совершенно безопасна в обращении. Вот мы и воспользуемся этим широко доступным всем источником электрического тока, чтобы познакомиться с практическим применением электричества в быту и на производстве. Эти знания помогут нам и при изучении раздела физики «Электричество» в школе.

Редко кто из вас не разбирал батарею карманного фонаря и не интересовался ее устройством. Она состоит из трех элементов, соединенных между собой последовательно — один за другим. Каждый такой элемент развивает напряжение 1,5 В, а при последовательном соединении напряжение элементов складывается и получается 4,5 В. На рисунке 17 показано устройство элемента. Его стаканчик сделан из цинка, а сверху залит смолой. Цинковый стаканчик служит отрицательным электродом элемен-

га и обозначается знаком минус (—). Внутри стаканчика помещен мешочек с перекисью марганца (порошкообразной массой черного цвета), в котором установлен угольный стержень. Он служит положительным электродом и обозначается знаком плюс (+). Снаружи мешочек окружен электролитной массой, похожей на желе.

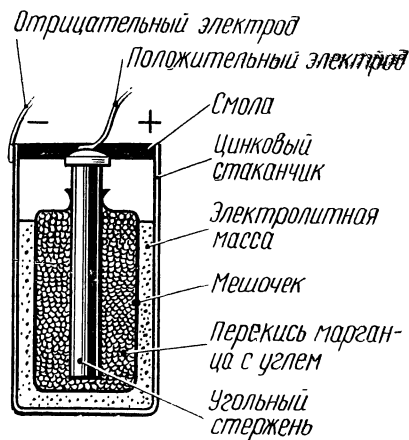


Рис. 17.

Батарея для 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 батареей, то через некоторое время (несколько месяцев) все равно она постепенно сама разрядится. У нее, как говорят, произойдет саморазряд.

Чтобы определить, заряжена батарея или нет, к ней подключают лампочку. Если батарея разряжена, лампочка горит очень слабым накалом.

Вместо батареи для карманного фонаря можно пользоваться другими батареями и элементами, например батареями 2С, элементами 3С (рис. 18) или 4С. Эти элементы и батареи можно приобрести в магазинах «Свет».

Элементы имеют напряжение 1,5 В; поэтому для получения напряжения 4,5 В их соединяют последовательно по три штуки, как это показано на рисунке. Несколько элементов, соединенных

Рис. 18.



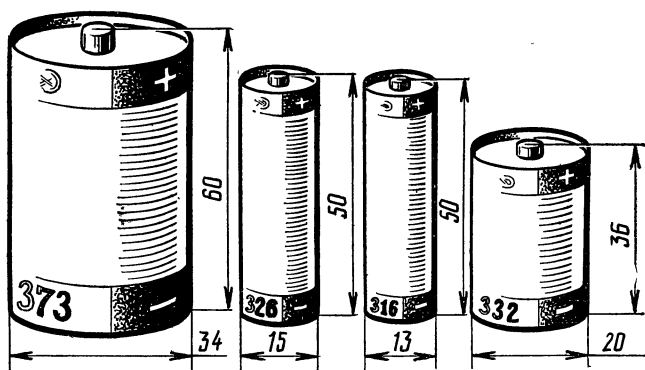


Рис. 19.

вместе, называют батареей. При соединении элементов в батарею нужно тщательно следить, чтобы плюс (+) одного элемента соединялся с минусом (—) другого. Если же соединить элементы параллельно: сначала все минусы, а затем все плюсы, то напряжение батареи будет равно 1,5 В, зато емкость ее увеличится в три раза (по количеству соединяемых элементов).

Можно пользоваться еще батареями ГБ и элементами НС. Их можно приобрести в аптеках. Для наших работ элементы НС тоже нужно будет соединять последовательно по три штуки.

Широкое распространение получили и круглые элементы, показанные на рисунке 19.

Для начала мы будем пользоваться только безопасными, переносными источниками тока. Особенно удобна батарея для карманного фонаря. Новая батарея дает напряжение 4,5 В. С течением времени она разряжается, и напряжение ее уменьшается, поэтому электрическая лампочка для батареи рассчитана на среднее напряжение 3,5 В.

ПАТРОН

Чтобы выполнить соединение электрической лампочки с батареей, нужно изготовить патрон.

На рисунке 20, а дан чертеж выкройки патрона, ширину полоски картона следует взять 2—3 мм. Белый картон лучше не брать: легко ломается и поэтому не годится.

Возьмите два изолированных провода и перочинным ножом счистите изоляцию на их концах. На одном проводнике голый конец должен быть длиной около 100 мм, а на другом — 50 мм.

Коротким оголенным концом провода аккуратно, виток к витку, обмотайте середину выкройки патрона, как это показано на рисунке 20, б. Согните выкройку патрона, наложите ее на верхний контакт электрической лампочки (рис. 20, в) и с помощью плоскогубцев прикрутите патрон длинным концом оголенного

провода к цоколю лампочки (рис. 20, *з*). Сложите провода вместе и перевяжите их ниткой. (рис. 20, *д*): если провода тонкие, то вместо нитки лучше в этом месте связать их узлом. Следите внимательно, чтобы оголенные концы проводов не касались друг друга — иначе лампочка гореть не будет. Отогните края выкройки так, как это показано на рисунке, а лампочку поверните плотнее к верхнему контакту.

Теперь обмотайте цоколь лампочки изоляционной лентой (рис. 20, *е*), а если ее нет, то тесьмой или кусочком сухой ткани. Чтобы тесьма хорошо держалась, обвяжите ее ниткой. Вот патрон и готов.

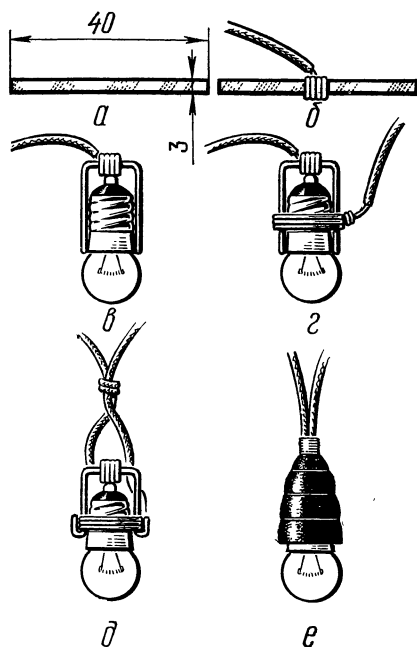


Рис. 20.

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ

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

Иногда в какой-нибудь прибор требуется кратковременная посылка электрического тока. В этом случае в электрическую цепь включают так называемый ключ, с устройством которого вы тоже познакомитесь.

Ползунковый выключатель показан на рисунке 21. Для его изготовления нужны: катушка, кусочек граненого карандаша, ползунок, шайба (все это показано на рисунке 22), панель (деревянная дощечка) и два гвоздика. Ползунок и шайбу изготовьте из жести, а панель — из строганой дощечки от тарного ящика.

Сначала подведите под шляпку маленького гвоздика провод и забейте гвоздик в панель. Выбейте из карандаша графит, установите карандаш в отверстие катушки и закрепите ее в ползунок так, чтобы его усики плотно обогнули ободок, а острие усиков вонзилось в тело катушки (рис. 21, *а*). Теперь установите ползунок над гвоздиком, который уже забит в панель, а другим, длин-

ным гвоздиком прибейте к панели катушку, предварительно надев на гвоздик шайбу и укрепив под его шляпку конец проводника (рис. 21, б). Этот 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 клеммы, лампочка загорится.

Кнопочный выключатель показан на рисунке 23. Для его устройства необходимы те же детали, что и для ползункового выключателя, только вместо ползунка изготовьте из жести захват (рис. 24), а вместо большого гвоздя и шайбы — стержень.

Сначала на панель прибейте захват (рис. 23, а), подведя предварительно под гвоздик проводник. На захват установите катушку и плотно обожмите ее ободок усиками захвата. В отверстие катушки вставьте отрезок граненого карандаша без грифеля. Стержень изготовьте из проволоки толщиной 2 мм. Он должен плотно входить в отверстие карандаша; если он входит слабо, сделайте молотком на поверхности стержня небольшую вмятину, тогда он войдет плотно. К стержню прикрепите проводник.

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

Рычажковый выключатель (рис. 25) самый простой. Он монтируется на деревянной панели. Рычажок изготовьте из жести. На одном конце рычажка шилом проделайте отверстие под гвоздик, а на другом — загните ручку и салазки, чтобы этот конец рычажка хорошо заходил на клемму — шляпку гвоздика.

Рис. 21.

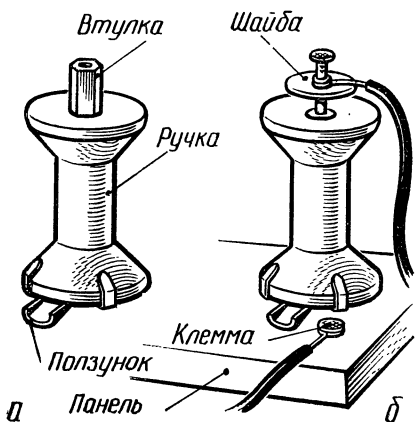
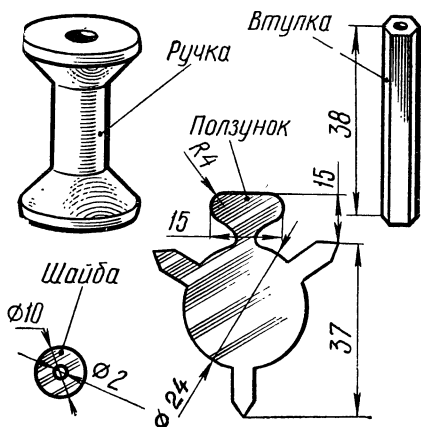


Рис. 22.



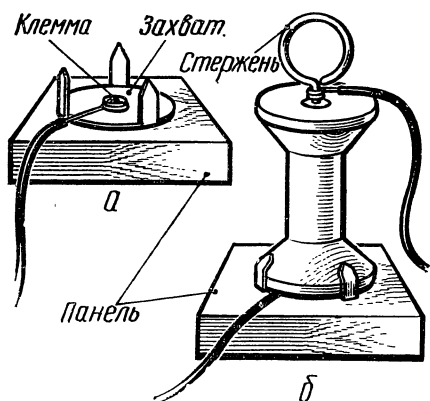


Рис. 23.

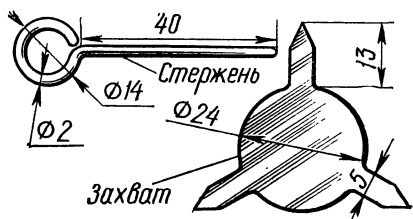


Рис. 24.

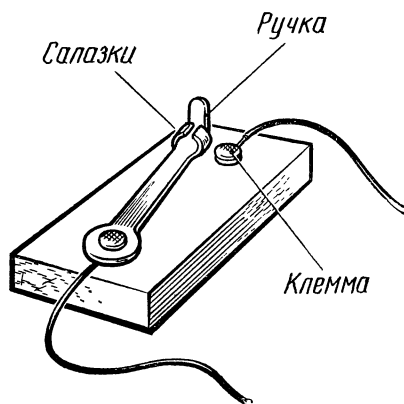
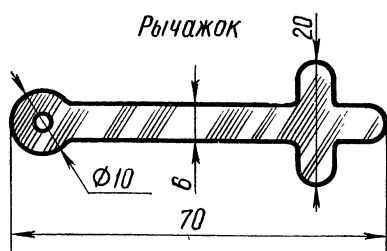


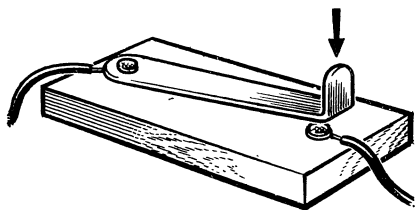
Рис. 25.

Подберите два гвоздика: одним из них укрепите на панели рычажок, чтобы он мог свободно поворачиваться. Другой гвоздик забейте так, чтобы конец рычажка своими салазками мог наезжать на него. Перед тем как окончательно забить гвоздики, положите под их шляпки концы проводов и обогните ими как следует гвоздики.

Ключ изготавливается так же, как и рычажковый выключатель. Только салазки делать не нужно. Рычажок ключа не поворачивается вокруг гвоздика, а устанавливается жестко, а конец рычажка приподнимается над клеммой на высоту 10 мм (рис. 26). Соединение рычажка с клеммой производится нажатием пальца. Стоит только палец отпустить — рычажок поднимется и цепь разомкнется.

Рис. 26.

Выключатели в электрическую цепь включают между батарей и лампочкой последовательно в разрыв цепи, как это показано на рисунке 27.



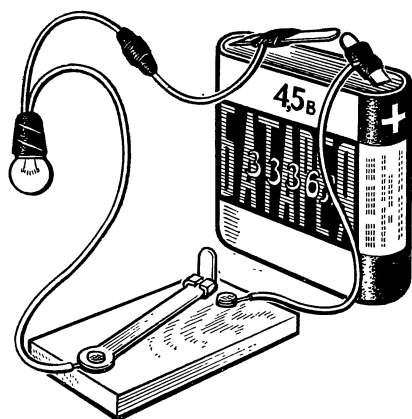


Рис. 27.

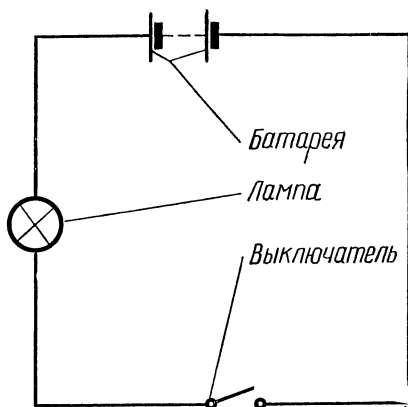


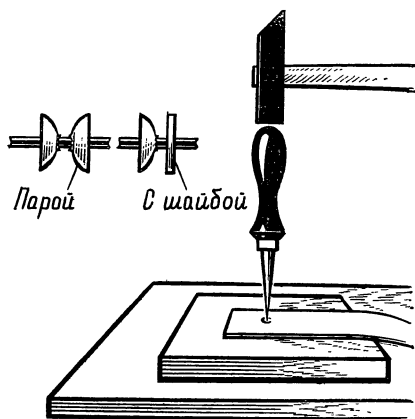
Рис. 28.

На чертежах и схемах источники тока и приборы, которые соединяются друг с другом в электрическую цепь, показывают условными обозначениями. На рисунке 28 показана схема цепи, состоящей из батареи, лампочки и выключателя. Приведенные на схеме обозначения приборов постарайтесь запомнить, это в дальнейшем вам очень пригодится.

УПОРНЫЕ ПОДШИПНИКИ

Механизмы работают хорошо, если трущиеся части вращаются легко и свободно. Для этого нужно устанавливать подшипники, которые изготавливают из кусочка жести от консервной банки.

Рис. 29.



Подложите под жесть деревянный брусок (рис. 29), установите сверху шило и легкими ударами молотка пробейте дырочку, чтобы в нее свободно, не качаясь, входил стержень, на который должны быть надеты подшипники. Дырочку с обратной стороны слегка зачистите напильником, чтобы не было заусенцев. Затем ножницами вырежьте кружочки диаметром 5 мм, чтобы дырочка была в середине. У вас по-

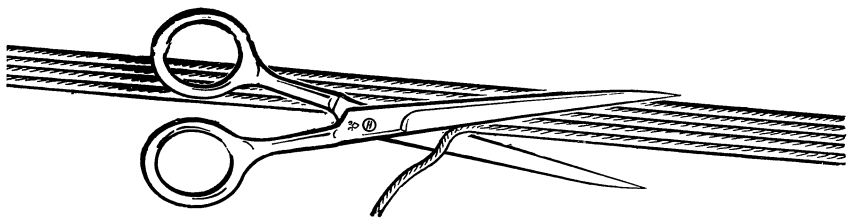


Рис. 30.

лучится как бы маленькая рюмочка с отверстием на дне. Таких рюмочек нужно делать две и устанавливать их доньшками друг к другу.

РЕЗИНОВЫЙ ДВИГАТЕЛЬ И УХОД ЗА НИМ

Для изготовления резинового двигателя можно использовать старую велосипедную или мотоциклетную камеру. Но такая резина не всегда бывает достаточно эластичной, а зачастую ее может не оказаться под руками. В этом случае резину можно приобрести в магазинах «Юный техник», «Химсбыт» или в организациях ДОСААФ.

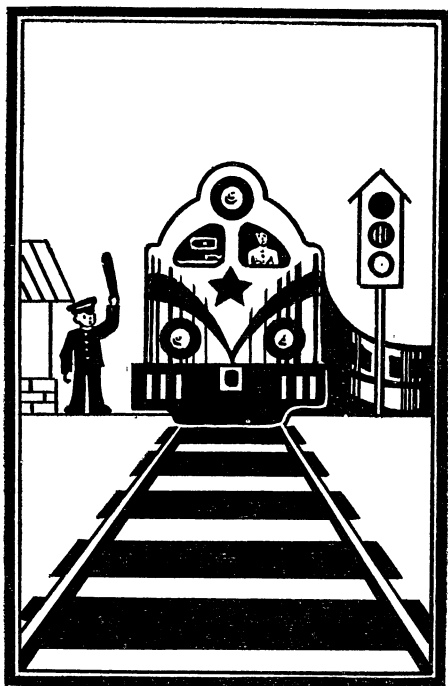
Резиновый двигатель делают также и из бельевой резины, в ленте которой обычно заплетается шесть резиновых нитей сечением 1×1 мм.

Чтобы быстро отделить резиновые нити, срежьте по обеим сторонам кромку ленты, в которую заплетена крайняя резиновая нить (рис. 30), а затем отделите остальные нити от оплетки.

Резиновый двигатель будет работать хорошо только несколько раз, а потом он вытягивается и слабеет. Чтобы он опять приобрел упругость, ему нужно дать некоторое время «отдохнуть» с раскрученными нитями.

Работа резинового двигателя намного улучшится, если его смазать жидким глицерином или касторовым маслом. Этой же смазкой покрывают и все трущиеся части привода. Однако через некоторое время глицерин и касторовое масло делают резину вялой и она разрушается. При порче резинового двигателя его заменяют новым.

СНАЧАЛА НА МОДЕЛИ, А ПОТОМ НА ДЕЛЕ



ВОДЯНОЕ КОЛЕСО

Чтобы облегчить свой труд, человек с незапамятных времен стал строить разнообразные двигатели, используя энергию пара, ветра и воды, и заставил их приводить в движение самые различные механизмы. Одним из самых древних и мощных двигателей является двигатель, использующий энергию течения рек.

Некоторые из вас сами побывали на строительстве гидростанций (ГЭС), и почти все читали или слышали по радио о станциях, построенных в годы первых пятилеток, и о станциях, которые построены или строятся в наши дни. Многие хотели бы принять участие в строительстве гидростанций, ведь эти стройки народные, их строит весь народ. Но чтобы уметь строить, нужно знать. А чтобы знать, нужно учиться. Вот и давайте 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 шлют машины, оборудование и станки; рабочие заводов строительных материалов отправляют цемент,

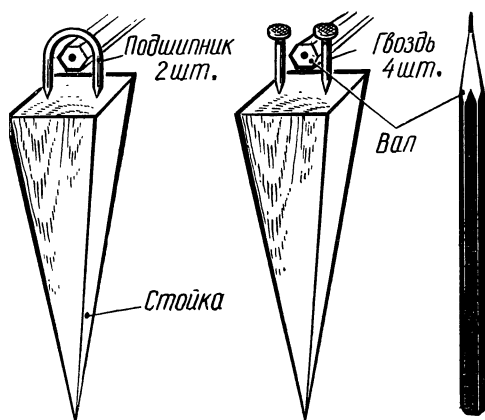


Рис. 31.

известь, кирпич и другие материалы; ученые, конструкторы, инженеры создают первоклассные проекты; железнодорожники, речники, летчики перевозят 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 больше возвеличить и прославить Родину.

Основным механизмом гидростанции является водяная турбина, которая и вращает генераторы электрического тока. Мы не сможем пока построить водяную турбину, но построить водяное колесо, на принципе которого работает и водяная турбина, сможем.

Чтобы построить водяное колесо, подберите все детали, показанные на рисунке 31. Изготавливается оно из четырех спичечных коробок, которые будут служить лопастями, граненого карандаша — вала, двух катушек из-под ниток, скрепляющих лопасти колеса, двух дужек — подшипников — и двух деревянных колышков, на которых будет установлено колесо. Конечно, все это найдется в каждом доме.

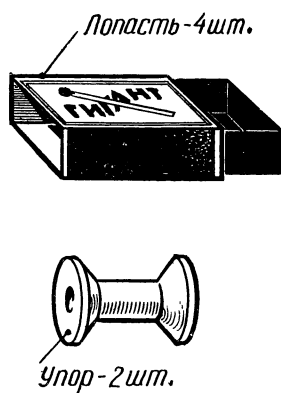
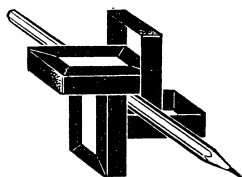
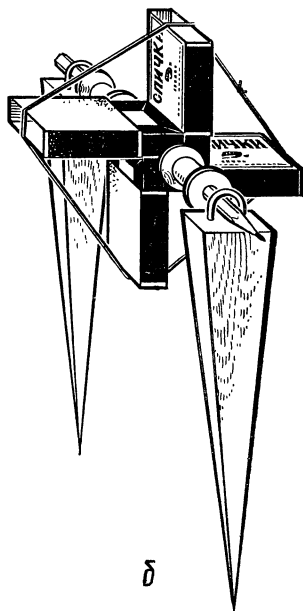


Рис. 32.



а



б

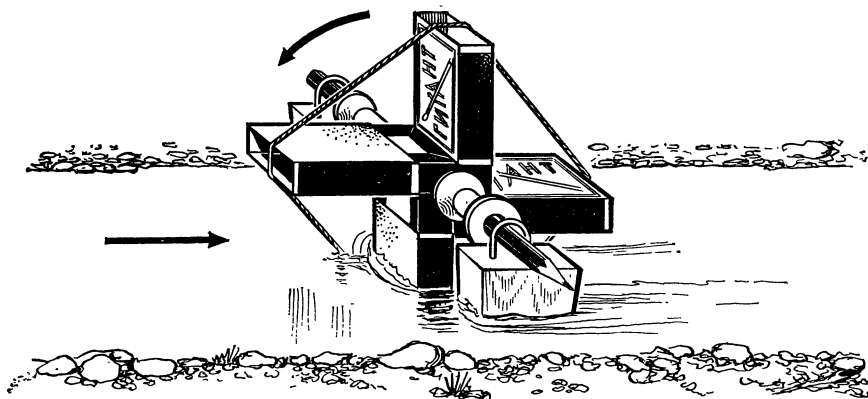


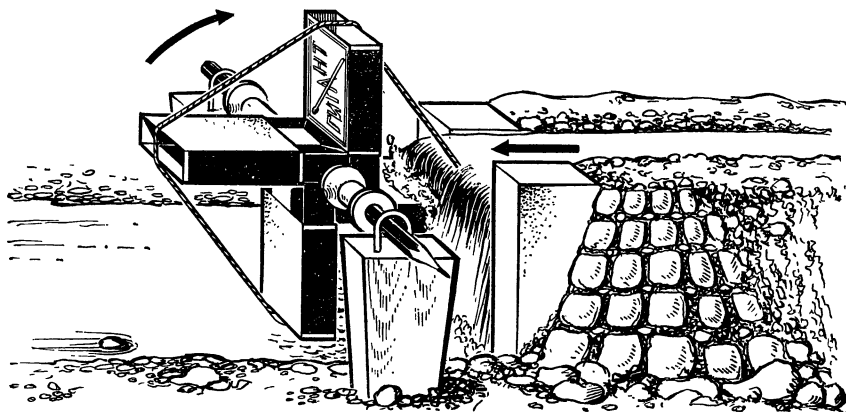
Рис. 33.

Порядок изготовления колеса показан на рисунке 32. Сначала возьмите четыре коробочки и соедините их на граненом карандаше в «скобку», как это показано на рисунке 32, а. С обеих сторон на карандаш наденьте катушки и сожмите ими как следует коробочки. На коробочки наденьте крышки и стяните их потуже веревочкой, они и будут служить лопастями водяного колеса.

А теперь вбейте в колышки дужки «подшипники» и установите в них вал (карандаш) (рис. 32, б). Если дужки сделать трудно, то возьмите четыре гвоздика и вбейте их по два в каждую стойку, чтобы между ними мог свободно вращаться вал, как это показано на рисунке 31.

Вот водяное колесо мы с вами уже построили, конечно, получилось оно упрощенным, как говорят, схематическим, но и оно будет работать, как настоящее. Вбейте в дно ручейка колышки нашего устройства так, чтобы его лопасти касались воды (рис. 33), и колесо закрутится.

Рис. 34.



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 устанавливались под плотину, что значительно усиливало их действие.

Если весенний ручеек, который течет около вашего дома, небольшой, то лучше запрудить его дощечкой, кирпичом или камнем (рис. 34). Тогда вода, стекая с плотины, будет с силой ударять по лопастям колеса, и оно заработает гораздо лучше.

КАК ПОСАДИТЬ ЗВЕРЯ В КЛЕТКУ

Механизм этой конструкции показан на рисунке 35.

Возьмите катушку из-под ниток и установите отрезок карандаша с выбитым грифелем в катушку.

Подберите небольшую дощечку и с обратной стороны дощечки забейте гвоздик, чтобы его конец немного вышел из дощечки наружу. Толщину гвоздика подберите такой, чтобы он свободно входил в отверстие карандаша. Установите на конец гвоздика катушку и проверьте, чтобы она могла свободно вращаться вокруг гвоздика.

Изготовьте из плотной бумаги (рис. 36) клетку и отдельно голову тигра. Оба рисунка чистой стороной склейте вместе и установите в прорезь карандаша. Прорезь на конце карандаша пропилите лобзиком или, если его нет, сделайте небольшую пилочку, как об этом рассказано в описании к рисунку 11.

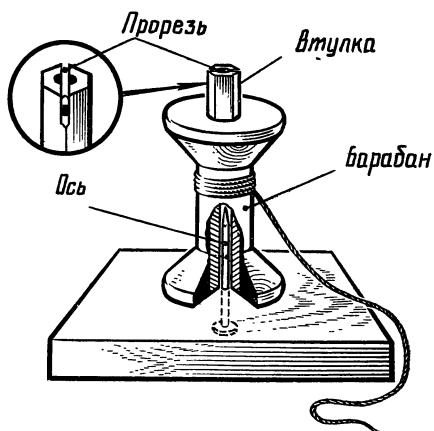


Рис. 35.

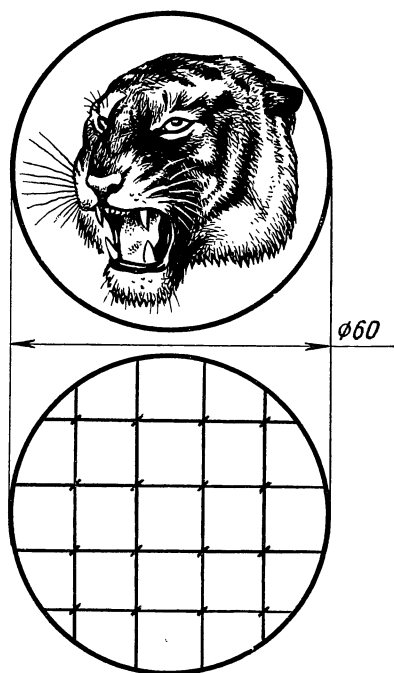


Рис. 36.

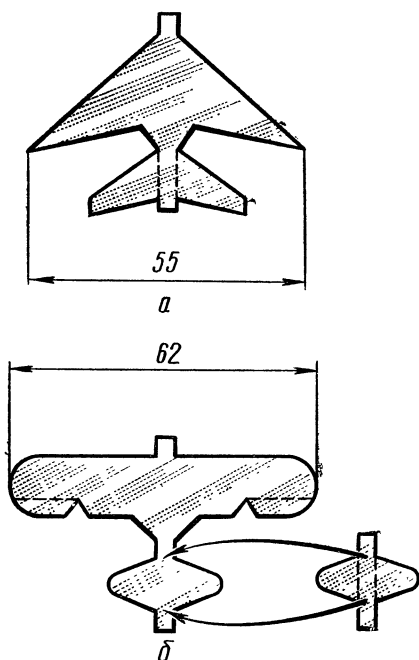


Рис. 37.

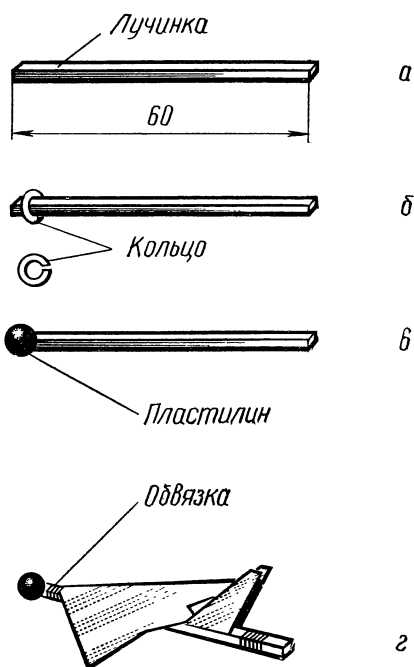


Рис. 38.

Намотайте на катушку нитку и не очень быстро потяните за нее. Зверь окажется в клетке.

Вместо тигра в клетку можно посадить любых других зверей или птиц, словом, кого вы нарисуете.

Если вы захотите, чтобы зверь сидел в клетке долго, то это можно выполнить с помощью винтового (рис. 44) или роторного (рис. 47) ветродвигателя, соединив их шкивы с катушкой.

САМОЛЕТ-РАКЕТА

Оперение самолета (рис. 37) изготовьте из плотной бумаги в двух вариантах: для реактивного самолета по рисунку 37, а, а для винтомоторного — по рисунку 37, б. Выкройки вырежьте, раскрасьте и нанесите на крылья самолетов опознавательные знаки. Раскрасить можно акварельными красками или цветными карандашами.

Затем изготовьте лучинку, которую отщипните ножом от сухой дощечки (рис. 38, а). На конец лучинки наденьте маленькое колечко (рис. 38, б), согнув его из любой проволоки плоскогубцами вокруг подходящего по размеру гвоздика. Вместо кольца можно прилепить на конец лучинки катышек из пластилина (рис. 38, в), а чтобы он не пачкался, запудрить его мелом или зубным порошком.

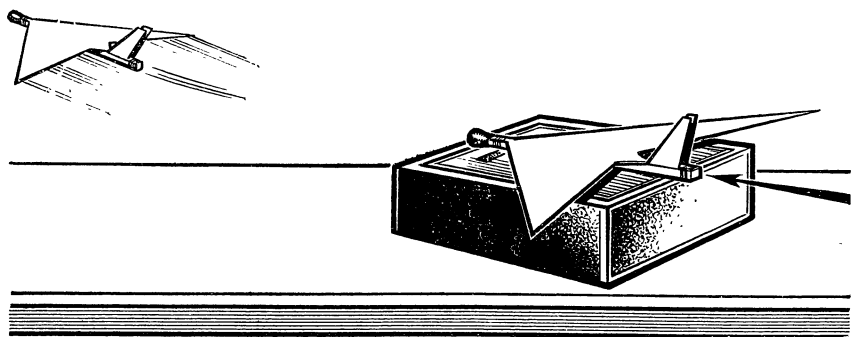


Рис. 39.

Теперь возьмите оперение, изогните его по пунктирным линиям и подвяжите с помощью нитки к лучинке, как это показано на рисунке 38, г.

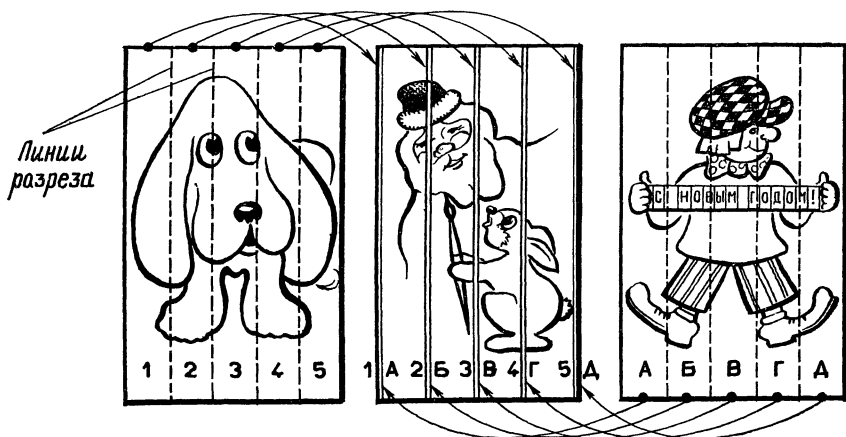
Для запуска установите самолет на книжку, небольшую дощечку или какую-либо коробочку (рис. 39). Достаточно щелкнуть как следует пальцем по концу лучинки, как самолет взлетит.

С помощью таких самолетов можно организовать интересные соревнования на точность попадания и на дальность полета.

УДИВИТЕЛЬНАЯ КАРТИНА

Как-то в московском парке «Сокольники» люди толпились около доски, на которой можно было увидеть три портрета. Если смотреть на доску, остановившись против ее центра, то можно было увидеть портрет Пушкина. Отойдя от этого положения вправо — портрет Лермонтова, а отойдя от центрального направления влево — портрет Тургенева. Как это было устроено, поясняет рисунок 40.

Рис. 40.



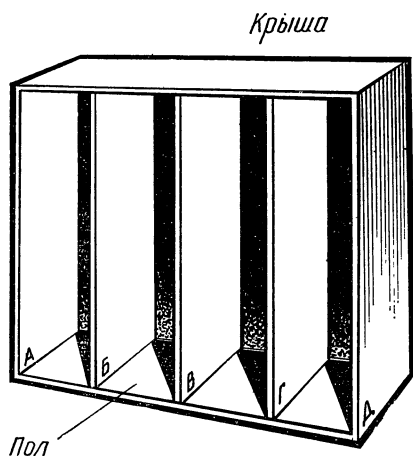


Рис. 41.

Картина монтируется из трех самостоятельных изображений. К среднему изображению укрепляются два крайних, разрезанных на узкие полосы. Полосы склеиваются между собой в порядке, показанном на рисунке стрелками, и подклеиваются строго перпендикулярно к среднему изображению. Расстояние между полосами должно быть равно их ширине.

Таким образом получается нечто вроде шкафа без дверей с четырьмя отделениями (рис. 41). Сверху и снизу шкаф закрывается крышкой и полом.

Картина может быть изготовлена любых размеров.

Для украшения школы размер ее должен быть достаточно большим, для украшения письменного стола можно воспользоваться тремя одинаковыми по размеру открытками или фотографиями.

Если вам трудно будет разделить открытку на пять полосок, разделите ее на четыре полоски: сначала разрежьте пополам, а затем каждую половинку разделите еще пополам. Только тогда шкаф будет состоять из трех отделений. Не забудьте, что ширина отделений шкафа должна быть равной ширине полоски, а среднюю открытку резать на полоски не нужно.

ВЕНТИЛЯТОР-ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ

С рисунка 42, а переведите на картон крылья вентилятора, вырежьте их, размочите водой и каждую лопасть разверните в какую-нибудь (одинаковую для всех) сторону (рис. 42, б) наподобие воздушного винта самолета и в таком положении дайте высохнуть, а пока они сохнут, заготовьте другие детали, показанные на рисунке 43,— это три ободка от катушек и втулка, подшипник (кусочек карандаша, из которого выбит грифель), гвоздик для изготовления оси, а также колышек. Как собрать вентилятор, показано на этом же рисунке.

Сначала наденьте на подшипник крылья и зажмите их ободком и втулкой. Третий ободок вместе с четвертым образует шкив, на который накладывается ремень привода.

Вденьте в карандаш гвоздик (он должен входить в отверстие подшипника свободно) и забейте гвоздик в колышек.

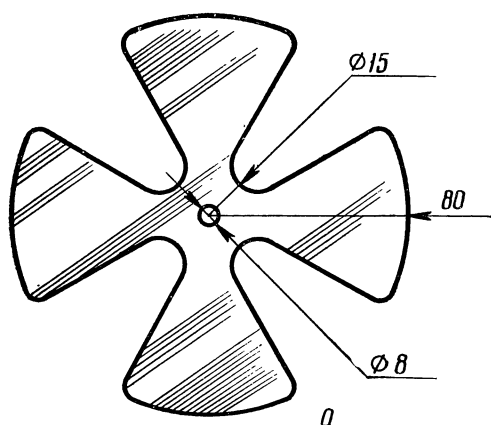


Рис. 42.

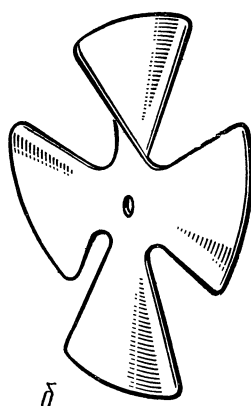


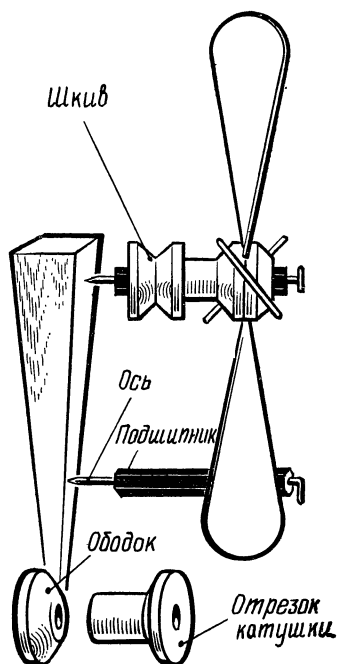
Рис. 43.

А теперь с помощью ремешка, который сделайте из шнура, соедините катушку водяного колеса со шкивом вентилятора, как это показано на рисунке 44, и вентилятор замашет крыльями, посылая легкий ветерок. Вы станете свидетелями, как энергия течения реки превратится в другой вид энергии — энергию ветра.

Искусственный ветер в современной технике играет большую роль. Он раздувает кузнечные горны, ускоряет процесс варки чугуна в доменных печах, охлаждает двигатели автомобилей и тракторов, вентилирует помещения и т. д.

Но если случится, что до весны, когда зажурчат веселые ручейки, еще далеко и установить водяное колесо нельзя, то не огорчайтесь — вентилятор может выполнять еще и другую роль, роль ветродвигателя.

Для этого достаточно поставить его на ветер, как он закрутится, именно так устроены ветросиловые электрические станции, в которых генератор электрического тока приводится во вращение ветряным двигателем, только очень большого размера.



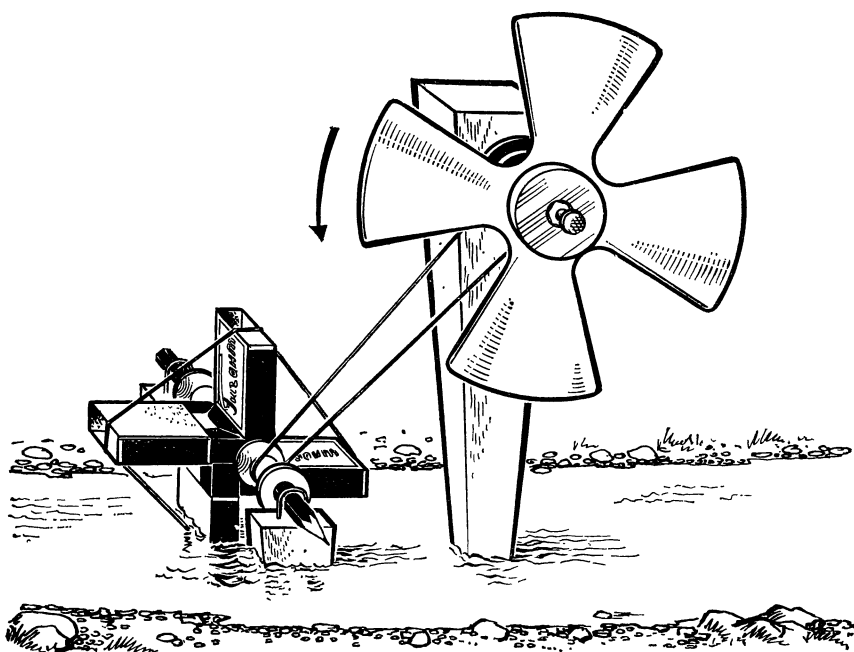


Рис. 44.

РОТОРНЫЙ ВЕТРОДВИГАТЕЛЬ

Такой ветродвигатель может работать даже при самом слабом ветре. Работает он независимо от того, откуда дует ветер. А изготавливается он очень просто — из картонной или жестяной банки, имеющей цилиндрическую форму.

Если взять банку из-под консервов, то нужно отрезать от банки крышку, как об этом рассказано в описании к рисунку 8, и разрезать банку вдоль оси на два равных полуцилиндра (рис. 45), предварительно тщательно наметив карандашом или шилом линию разреза.

Продольный шов банки нужно удалить. Начните резать ножницами, а ободок дна банки перекусите кусачками или пережьте кусочком полотна от ножовки.

Можно сделать проще — взять любую цилиндрическую банку, изготовленную из картона, а если ее нет, склеить ее самим. Оберните картон вокруг какого-либо круглого предмета, а на шов подклейте полоску бумаги, затем подклейте доньшко. Когда клей просохнет, разрежьте банку пополам, у вас получатся два полуцилиндра — лопасти двигателя.

Для установки упорного подшипника проделайте в дне каждой лопасти по отверстию. От края отверстие должно отстоять на расстоянии $\frac{1}{4}$ части диаметра банки. Чтобы это расстояние

определить, возьмите полоску бумаги по диаметру банки и сложите ее на четыре части, приложите к краю банки, другой конец бумажки покажет, где это отверстие должно быть расположено.

В одной лопасти сделайте прорезь.

На рисунке 46 вы видите, что левая лопасть своей прорезью входит в правую лопасть, а отверстия лопастей совпадают.

Для установки упорного подшипника (рис. 47) понадобятся три соединительных ободка (отрежьте от катушек), подшипник (отрезок карандаша с выбитым грифелем), ось (гвоздик). Вместо гвоздика для изготовления оси можно использовать подходящую по диаметру проволоку, верхний конец которой следует загнуть в виде буквы «Г».

Все детали вам хорошо известны, и вы легко их изготовите и рассчитаете длину подшипника и оси.

Сборку деталей начните с укрепления верхнего ободка к подшипнику маленьким гвоздиком, который можно сделать из булавки, отверстие в ободке под гвоздик просверлите или прожгите.

Рис. 46.

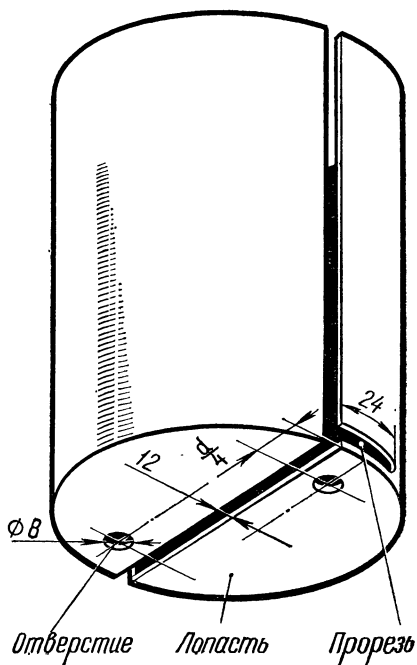
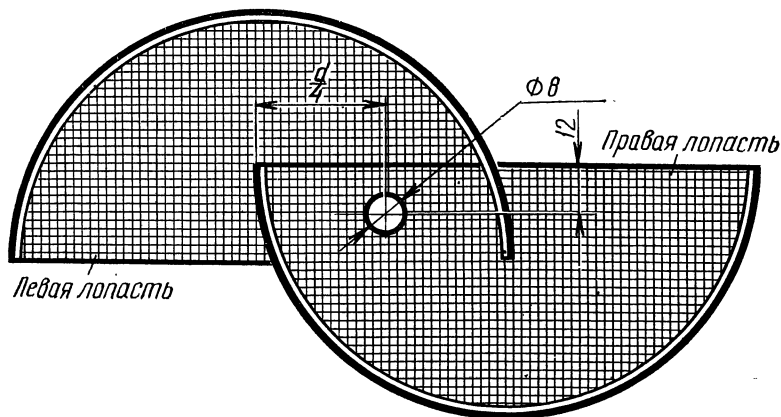


Рис. 45.

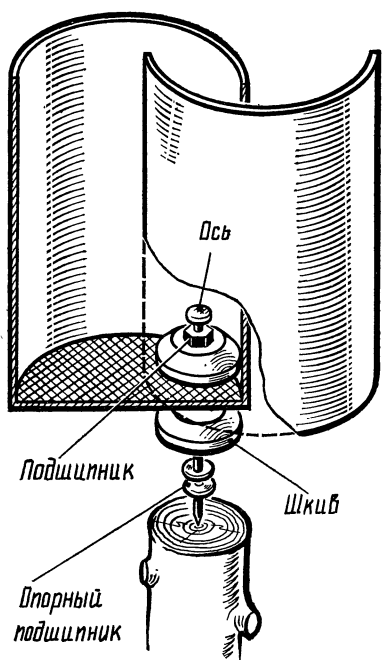


Рис. 47.

Затем установите подшипник в отверстие лопастей, предварительно совместив их, как это показано на рисунке 47.

Теперь наденьте нижний ободок, как следует прижмите им основания лопастей и закрепите его на подшипнике гвоздиком, как и верхний ободок.

Наденьте на подшипник третий ободок (он образует шкив), упорный подшипник (см. рис. 29) и забейте ось в торец шеста. Роторный ветродвигатель готов.

Поместите двигатель на ветроок, и он быстро закрутится вокруг оси.

Если обнаружится неплавная работа ротора: он будет бить, раскачивая шест, то это значит, что одна из лопастей получилась тяжелее.

Тогда следует уравнивать их массу.

СТАРТ В КОСМОС

На бетонной площадке стоит гигантская ракета. Раздается сигнал сирены. И вот последняя команда: «Внимание! Пуск!» Со свистом рассекая воздух, вверх устремляется тело ракеты, озаряя все вокруг багряным столбом отработавших газов двигателей...

Так происходит запуск ракеты с Земли на Луну или Венеру, а сейчас мы изготовим действующую модель ракетодрома, с которого тоже будет стартовать космическая ракета.

На стартовой площадке — дощечке (рис. 48) — установите направляющий стержень общей длиной 540 мм из стальной проволоки диаметром 1,5—2 мм.

Из такой же проволоки длиной 330 мм сделайте пружину, а концы ее заострите и вбейте в боковую стенку дощечки.

Остальные детали этой модели заготовьте по рисунку 49. Отрежьте от катушки два ободка, а от круглого или граненого карандаша, из которых выбит грифель, — две втулки. Конец одной втулки заострите. Остальные детали изготовьте из плотной бумаги.

Начнем со сборки двухступенчатой ракеты (рис. 50).

Донышко ракеты соберите из ободка и втулки (отрезка канцелярской скрепки). Затем по диаметру ободка склейте корпус ракеты и подклейте его к донышку. Если бумага корпуса не очень прочная, оклейте боковую поверхность корпуса еще несколькими слоями бумаги. К корпусу подклейте оперение ракеты. Первая ступень готова.

Вторую ступень ракеты соберите тоже из ободка и заостренной втулки. К ободку подклейте тормозные полоски так, чтобы между ними плотно проходил направляющий стержень и вторая ступень могла на нем задерживаться.

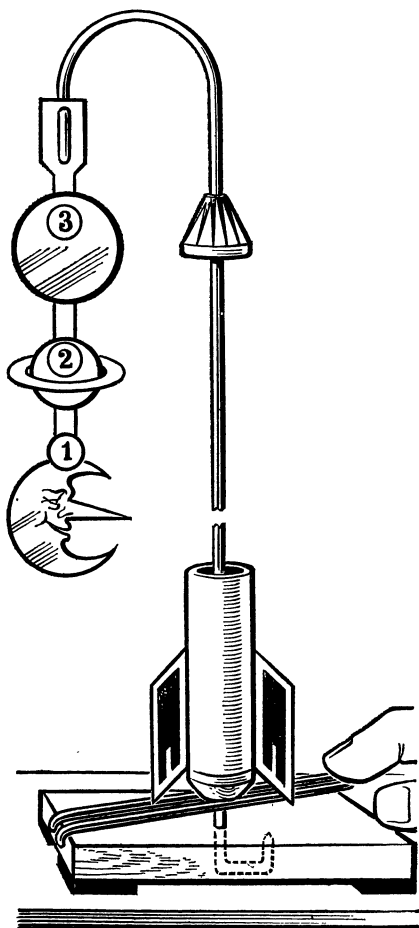
Установите на направляющий стержень сначала первую ступень ракеты, затем вторую и загните конец стержня, как это показано на рисунке 48.

Рис. 48.

Изготовьте из плотной бумаги изображения планет, помещенных на рисунке 51, для этого переведите их на плотную бумагу, раскрасьте и вырежьте, склейте обе половинки вместе и укрепите на конце направляющего стержня. Если бумага не очень плотная, то наклейте изображения планет на картон.

Проверьте, чтобы первая ступень ракеты перемещалась по направляющему стержню совершенно свободно, а вторая слегка задерживалась с помощью бумажных тормозных полосок.

Теперь нажмите на пружину пальцем, опустите вторую ступень до первой и отпустите пружину. Ракета взлетит вверх, причем высота ее подъема будет зависеть от силы толчка пружины. Достигнув наибольшей высоты, первая ступень опустится на стартовую площадку, а вторая задержится на направляющем стержне.



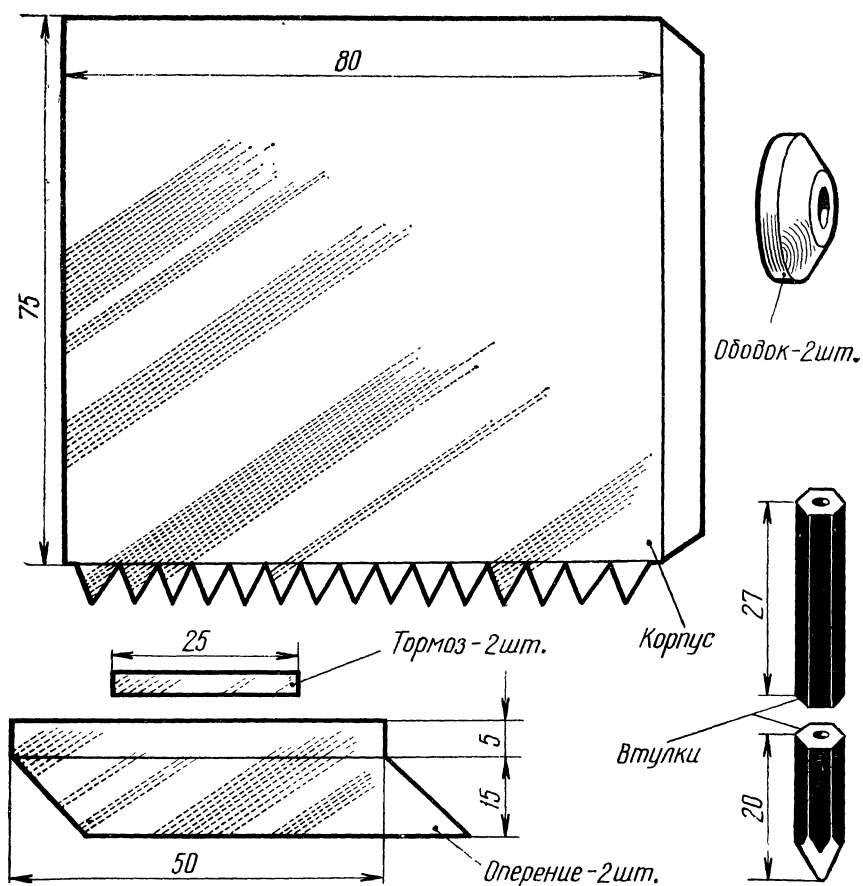


Рис. 49.

Вы сможете с помощью этой модели организовать интересную игру. Задача играющих, количество которых не ограничивается, заключается в том, чтобы с помощью пружины установить ободок второй ступени ракеты против стрелки какой-нибудь планеты. Для этого дается три попытки.

Если играющий установит ободок против планеты с первой попытки, то ему, кроме очков, указанных на планете, засчитывается еще два очка, а со второй попытки — одно очко. Выигрывает тот, кто наберет первым определенное количество очков.

Чтобы модель космодрома имела более привлекательный вид, окрасьте ракету в серебристый цвет и окантуйте оперение красной каемкой, а стартовую площадку окрасьте в зеленый или желтый цвет.

ЗАПУСТИ СПУТНИК

Эта игра показана на рисунке 52. Прежде всего переведите на плотную бумагу изображение земного шара с циферблатом, показанного на рисунке 53, раскрасьте и наклейте изображение на плотный картон.

На дощечку установите стойку и прикрепите земной шар к стойке несколькими гвоздиками.

Коромысло (рис. 54) сделайте из тонкой стальной проволоки диаметром 0,2—0,5 мм. Сначала намотайте вокруг стержня (немного большего диаметра, чем гвоздь) подшипник, а на концах загните кольца, плоскость большого кольца должна быть перпендикулярна оси коромысла, вокруг которой оно будет вращаться.

На кольца меньшего диаметра слепите из пластилина шарик и воткните в него несколько булавок — они будут представлять собой штанги антенны, которыми был снабжен первый в мире искусственный спутник Земли.

Коромысло с помощью маленького гвоздика или булавки прикрепите к стойке с обратной стороны так, чтобы оно легко могло

Рис. 50.

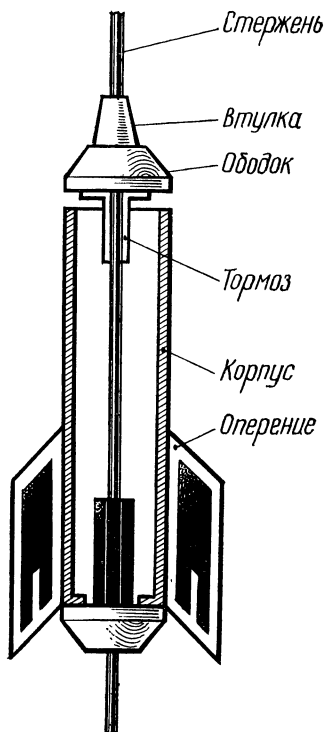
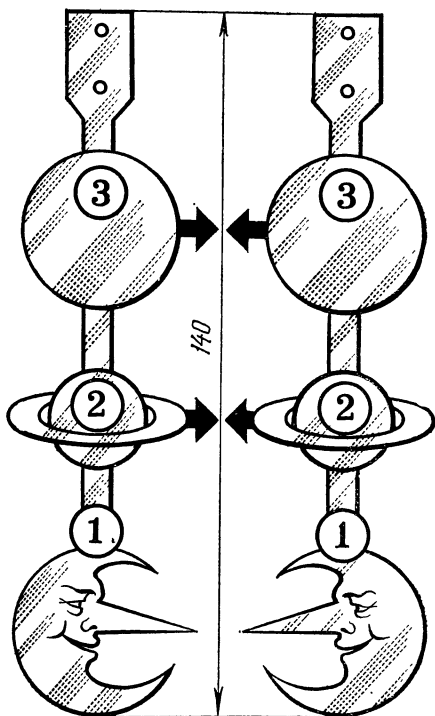


Рис. 51.



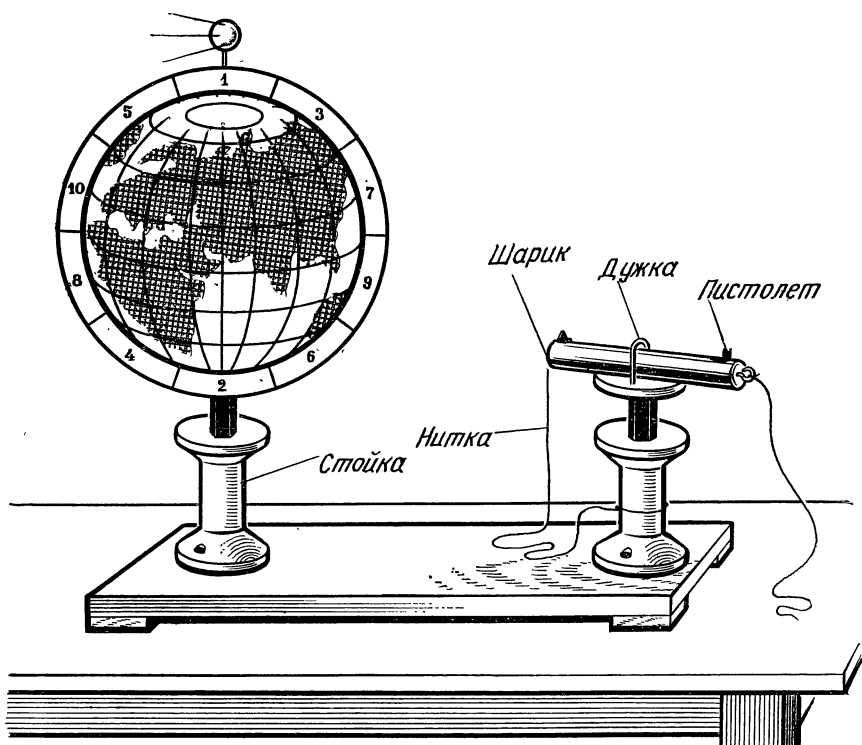


Рис. 52.

вращаться вместе со спутником вокруг земного шара. Чтобы обеспечить свободное вращение коромысла, между стойкой и коромыслом надо поставить втулку.

На большое кольцо коромысла наложите с обеих сторон картонные кружочки, а между ними заложите лепешку из пластилина, она их будет хорошо удерживать в таком положении. Пластилина возьмите столько, чтобы его масса уравнивала массу спутника, тогда спутник будет останавливаться по периметру земного диска в любом месте и вращаться от самого легкого удара.

Запуск спутника осуществляется ударом шарика, который выстреливается из пружинного пистолета.

Корпус пружинного пистолета (рис. 55) делают из трубки, склеенной в несколько слоев из картонной полоски. Полоску обертывают несколько раз вокруг круглого стержня такого диаметра, чтобы в отверстие трубки плотно вошел ободок, и обматывают ниткой. Ободок промазывают клеем и прикрепляют к трубке небольшими гвоздиками.

В ободок (который отпиливают от катушки с небольшим участком шейки) жестко устанавливают втулку, в которой свободно

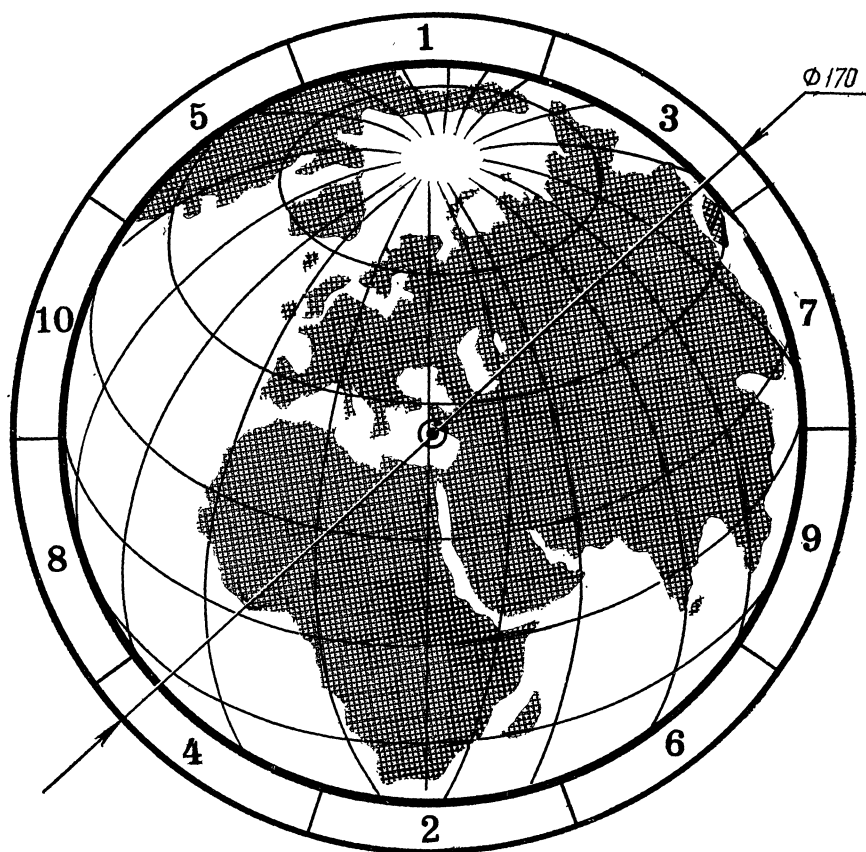


Рис. 53.

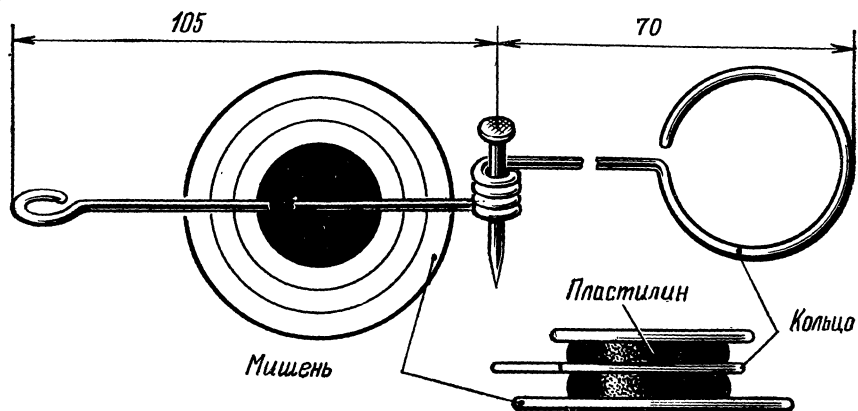


Рис. 54.

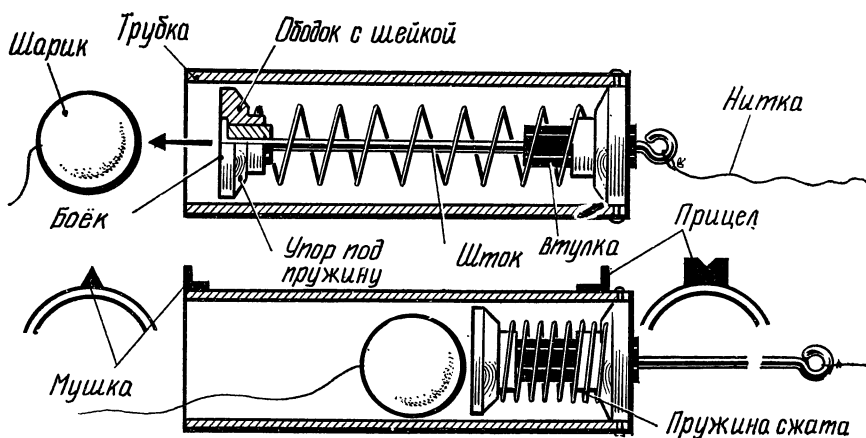


Рис. 55.

перемещается шток, изготовленный из спицы или стальной проволоки.

На переднем конце штока жестко устанавливают боек, который состоит из ободка и втулки. Ободок бойка предварительно опиливают по окружности, чтобы он свободно перемещался в трубке, не задевая ее стенок.

После установки пружины (под концы которой на ободках запиливают упоры) на другом конце штока загибают ушко и привязывают прочную нитку, за которую взводят пистолет.

Подклеенные на концах трубки прицел и мушка (из плотной бумаги) позволяют вести пистолетом прицельную стрельбу; предварительно, конечно, пистолет следует «пристрелять», изменяя высоту стойки и укорачивая прицел или мушку.

Из рисунка 52 вы видите, что обе стойки сделаны из граненого карандаша, установленного в подставку из катушек, а дужка, фиксирующая положение пистолета, забивается в ободок.

Катушку на дощечку устанавливают с помощью небольших гвоздиков или шурупов, под которые в ободке нужно проделать отверстия.

Перед началом игры спутник устанавливают вертикально вверх, а пистолет — напротив площадки с картонным кружком.

Задача играющих заключается в том, чтобы попасть шариком в площадку и привести в движение спутник. Для этого шарик устанавливают в дуло пистолета (предварительно пружину сжимают) и отпускают нитку, стягивающую пружину. Выигрывает тот, кто сумеет остановить спутник у самой большой цифры. Правила игры разработайте сами. Можно установить несколько цифр штрафными при подходе к ним указателя, достигнутый результат может быть погашен и, наоборот, на некоторых цифрах удвоен.

АВТОСАМОСВАЛ

Соединение деталей без клея при изготовлении технических моделей — прием, не требующий специальных условий. Основными инструментами служат ножницы, перочинный нож, шило и небольшая пила. Детали соединяют с помощью деревянных шпильек или расположенных в разных плоскостях вырезов.

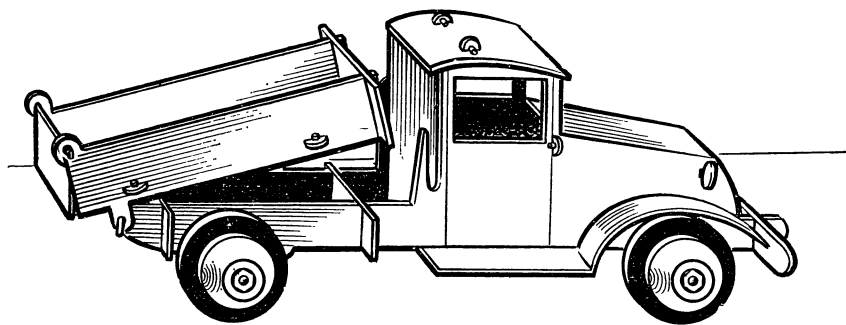


Рис. 56

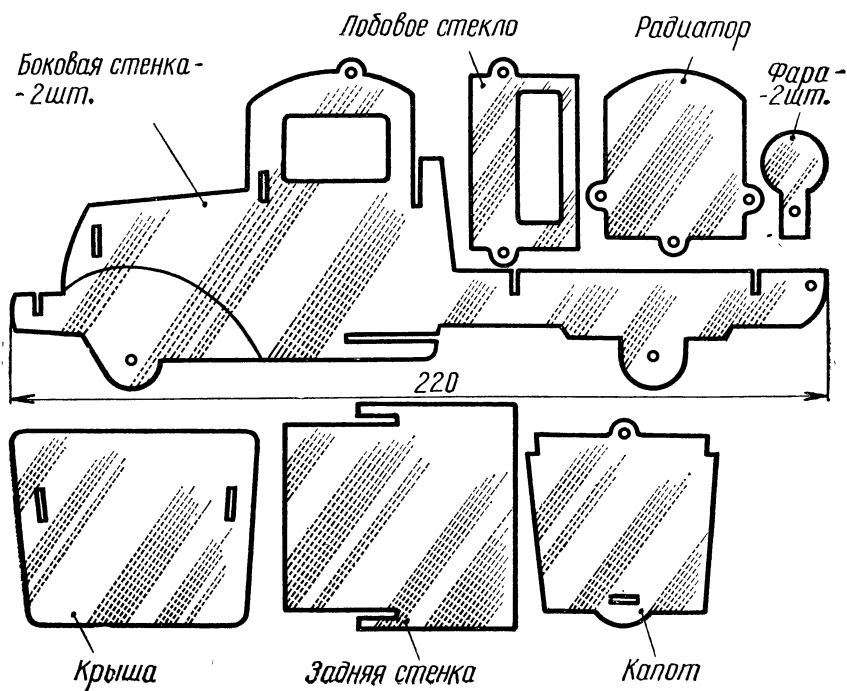


Рис. 57.

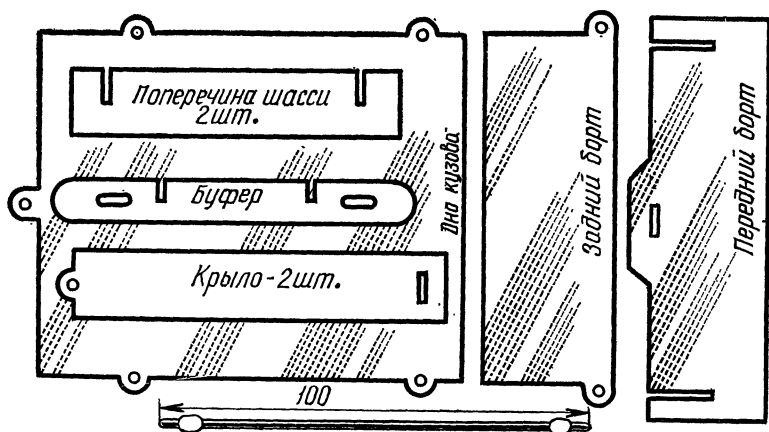
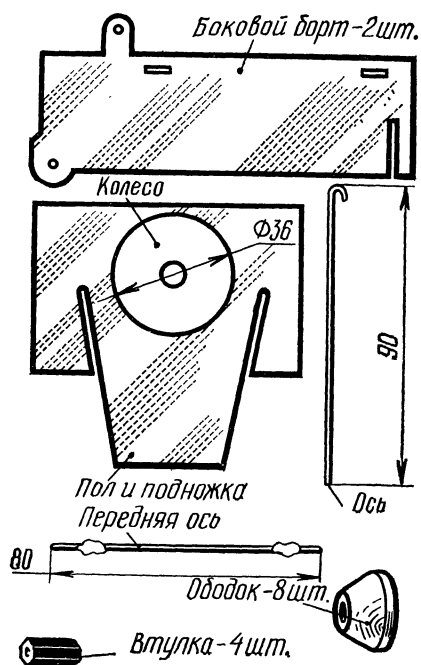


Рис. 58.

Начнем с изготовления самосвала, который можно в дальнейшем использовать и для установки автомобильного крана. Автосамосвал в собранном виде показан на рисунке 56. На рисунках 57, 58 (для экономии места на выкройке дна кузова

Рис. 59.



помещены выкройки некоторых других деталей самосвала, этот прием используется и в дальнейшем) и 59 помещены детали самосвала, которые изготовьте из картона. В качестве материала для изготовления деталей можно использовать картон от упаковочных коробок, папок, скоросшивателей.

Из спичек заготовьте 25 шпилек, заострив их концы.

Прямоугольные отверстия на выкройках проколите по контуру кончиком перочинного ножа, постепенно расширяя отверстие, чтобы язычок соединяемой детали вошел плотно, без зазора. Чтобы проколы были все одинакового размера, на лезвие ножа наденьте пробку или обмотайте его полоской картона, перевязав ниткой. Перед выполнением прокола под заготовку подложите дощечку и наметьте кончиком ножа линию прокола.

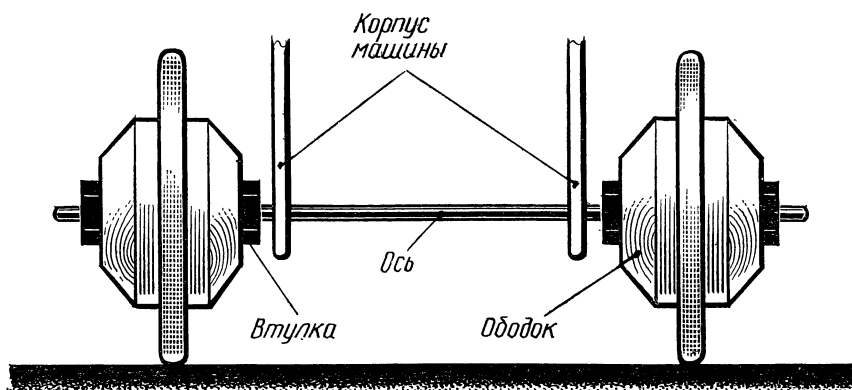


Рис. 60.

Отверстия под шпильки проделывайте шилом после того, как соединяемые детали хорошо подогнаны друг к другу (когда язычки уже окончательно установлены в прорези). Такая последовательность гарантирует жесткость конструкции.

Колесную пару (рис. 60) самосвала изготовьте из четырех ободков, отпиленных от катушки, между которыми поместите несколько дисков, вырезанных из картона. Ободки и диски наденьте на втулку, изготовленную из отрезка граненого карандаша с выбитым грифелем. Втулку насадите на ось из стальной проволоки. Если втулка на оси будет проворачиваться, то на концах оси сделайте небольшие вмятины — шпонки. Из такой же проволоки сделайте и ось кузова.

Лобовые, задние и боковые отверстия кабины заклейте целлофаном или фотопленкой, с которой, предварительно размочив в горячей воде, счистите эмульсионный слой.

Когда все детали будут готовы, приступите к сборке. В прорези боковых стенок вставьте заднюю стенку кабины и лобовое стекло. Боковое стекло закрепите шпильками.

Установите крышу кабины, капот и радиатор. Все эти детали также скрепите шпильками. Когда будете устанавливать радиатор, не забудьте в ту же прорезь под те же шпильки вставить фары. В прорези боковых стенок поместите пол кабины с подножкой и буфером. К подножке и буферу прикрепите шпильками крылья, изогнув их по пунктирной линии, начерченной на боковых стенках.

Теперь соедините прорезями две поперечины шасси и установите их в прорези боковых стенок.

Ось колесных опор проденьте в отверстия боковых стенок, а на ее концы установите колеса. После этого приступите к сборке кузова. Переднюю стенку соедините прорезями с боковыми стенками и установите дно кузова, скрепив его шпильками.

В отверстия боковых стенок кузова установите задний борт и в его отверстия заложите шпильки. Кузов поставьте на шасси машины и скрепите его с шасси осью.

Проверьте правильность сборки — кузов должен легко опрокидываться, а автомобиль свободно двигаться.

Покрасьте автосамосвал зеленой клеевой (акварельной) краской, втулку колес с ободком — красной, а диски — белой.

АВТОКРАН

Автомобильный кран в собранном виде показан на рисунке 61. Приемы его изготовления те же, что и самосвала. Все картонные части изготавливают по рисунку 62 и 63. Здесь помещены выкройки кабины, платформы, площадки и стрелы, которые переведите с помощью пантографа и аккуратно вырежьте. Для соединения деталей настройте из спичек 20 шпилек.

Рабочие части автокрана помещены на рисунке 64, они состоят из 2 барабанов, 12 ободков и 8 втулок — все эти детали вам хорошо известны. Из стальной проволоки диаметром 1,5—2,0 мм изготовьте две оси и крюк. Для ручек барабана лучше взять проволоку диаметром 2 мм. Эти ручки изготавливают со стопором, который необходим для закрепления грузового барабана и барабана, удерживающего стрелу.

Сборка стрелового блока, блока лебедок, крюка, лебедок и поворотного механизма показана на рисунке 65.

Перейдем теперь к сборке готовых деталей автокрана и установке на него рабочих узлов.

Прежде всего в отверстие на площадке автомашины установите втулку длиной 20 мм и скрепите ее двумя ободками (рис. 65). То же самое сделайте и на поворотной платформе крана.

Из боковых, задней и передней стенок составьте кабину крана, накройте ее крышей и закрепите детали шпильками.

Кабину установите в прорези поворотной платформы и закрепите ее снизу шпильками. Тут же установите и лебедки.

Стрела крана собирается на распорках 1, 2 и 3 (рис. 62) и закрепляется шпильками.

Стрела своим нижним концом устанавливается на стойку лебедок и тоже скрепляется шпилькой.

Места установки блоков и лебедок указаны на рисунках пунктирными линиями, а сборка их показана на рисунке 65. Соберите вначале на втулке блок стрелы, смазав торцы ободков клеем, — они должны плотно прилегать друг к другу, иначе шнурок, который мы натянем, будет застревать между ними. Этот блок с помощью оси установите между щек на конец стрелы.

Теперь соберите блоки лебедок и установите их сверху рамы, соединив с ней осями.

Барабаны лебедок установите снизу рамы между щек. Втулки на ручки лебедок должны быть посажены жестко и таким об-

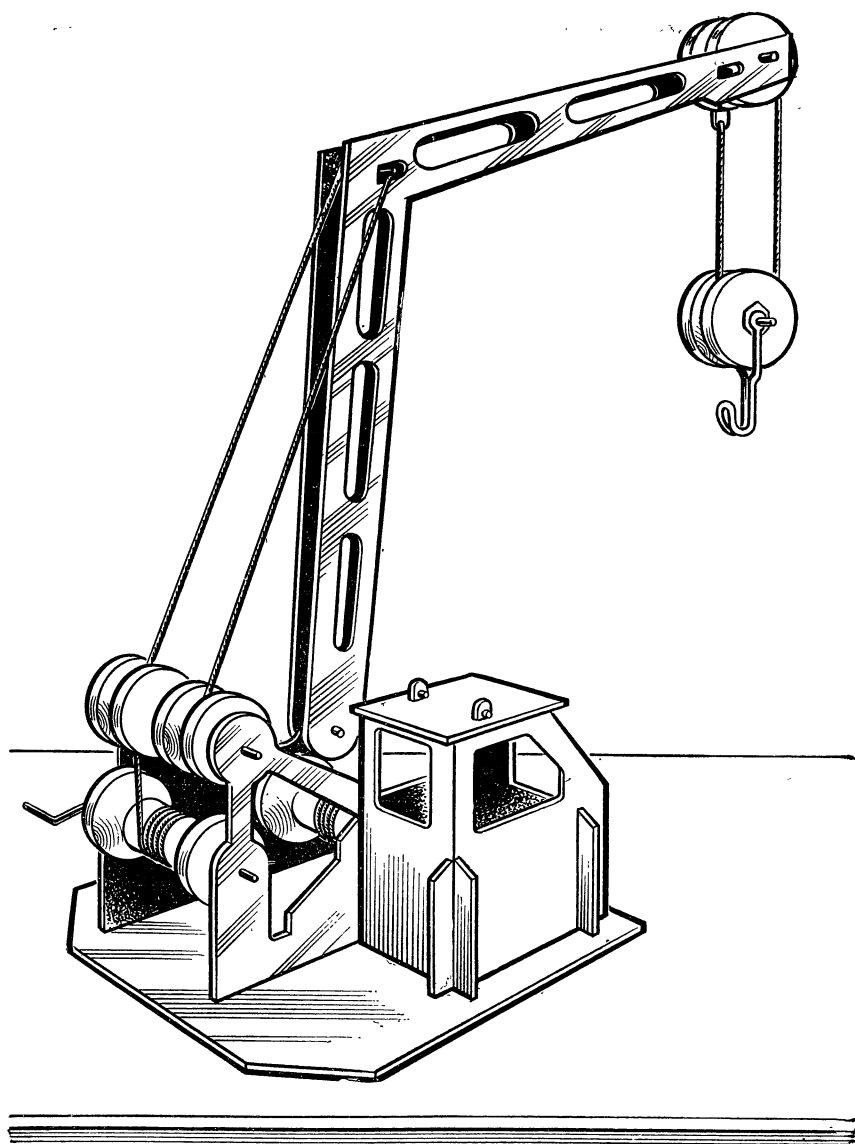


Рис. 61.

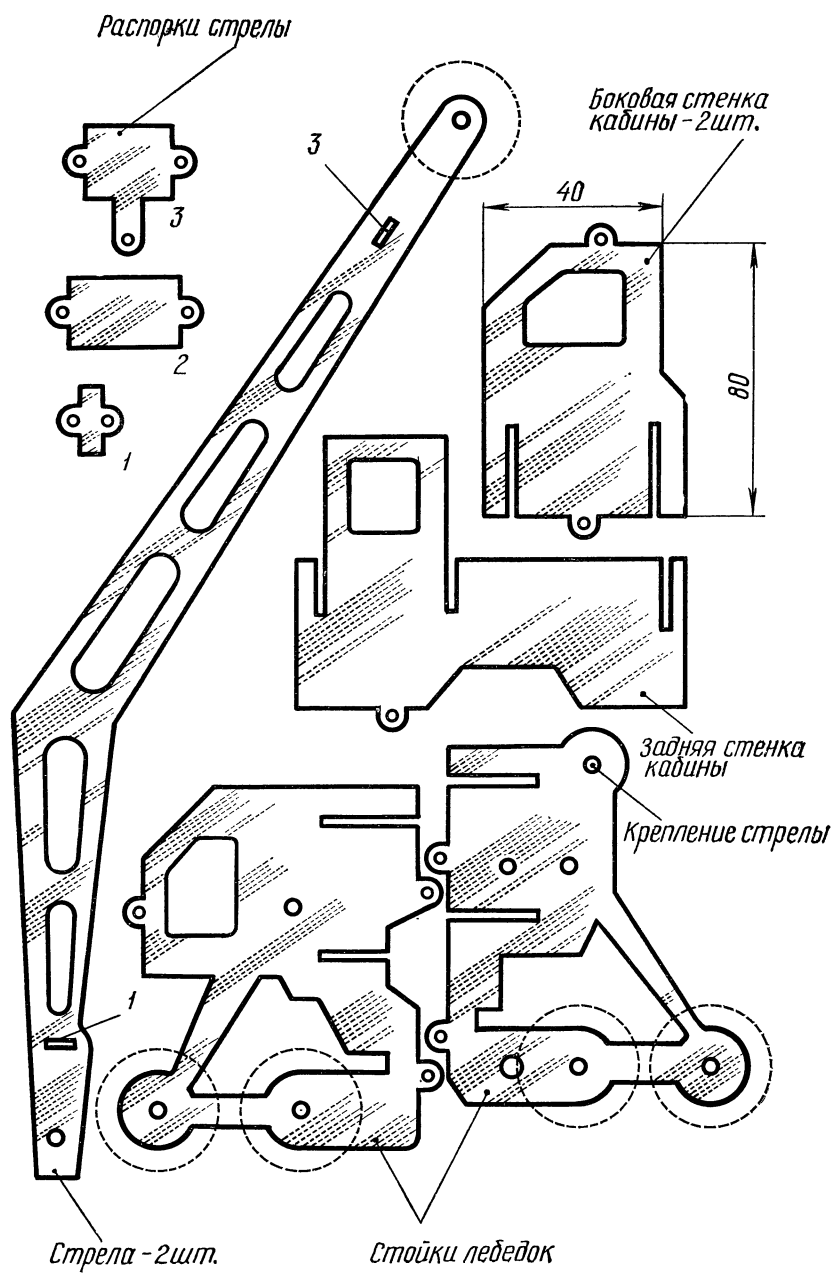


Рис. 62.

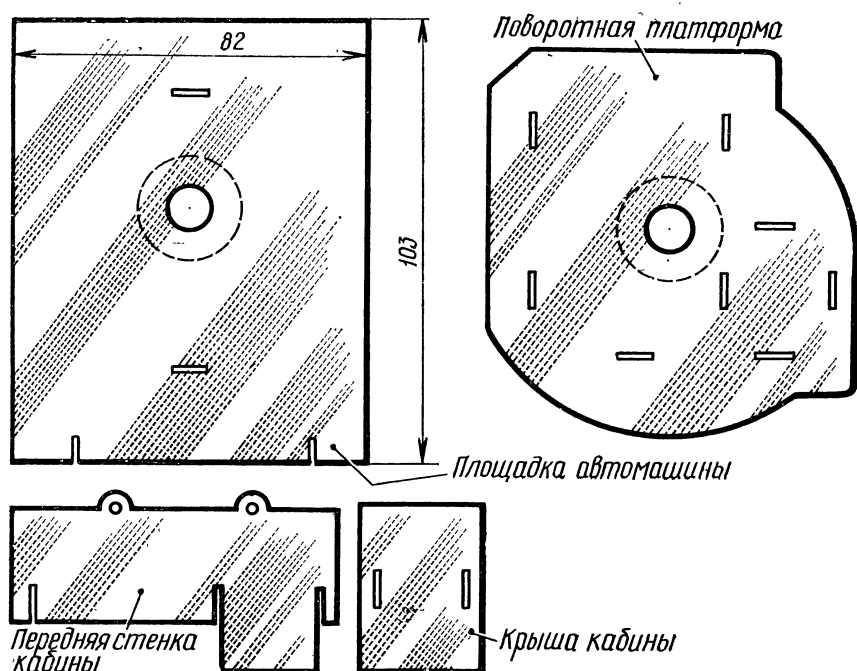


Рис. 63.

разом, чтобы при оттягивании ручки на себя стопор выходил из зацепления и барабан мог свободно вращаться.

Как собрать блок с крюком, хорошо видно из рисунка.

Для тросов подберите шнурок или толстую нитку. Сначала прикрепите отрезок нитки к распорке стрелы. Затем другой конец укрепите к барабану стреловой лебедки и поднимите стрелу в вертикальное положение.

Конец грузового троса укрепите к проушине стреловой распорки 2, наденьте блок с крюком, заложите трос на стреловой блок и блок лебедки, а конец подвяжите к грузовому барабану. Подвесьте к крюку какой-нибудь груз и проверьте действие грузового барабана, опускание и подъем стрелы.

Кран устанавливается на шасси автомобиля, об устройстве которого рассказано в описании к рисунку 56. Вместо опрокидывающегося кузова на шасси автомобиля устанавливается площадка и скрепляется с ним с помощью шпилек. К площадке, как уже было рассказано, монтируется поворотная платформа крана и скрепляется шкворнем. Платформа должна свободно поворачиваться вокруг шкворня.

Детали автокрана покрасьте серебряной краской, а все вращающиеся части — красной. Кабину застеклите отмытой от эмульсии фотопленкой или прозрачным целлофаном.

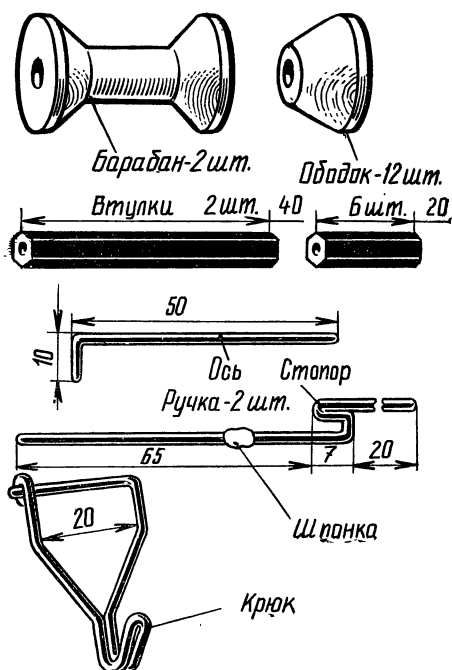
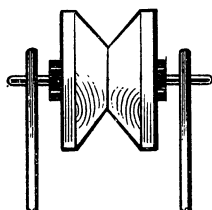
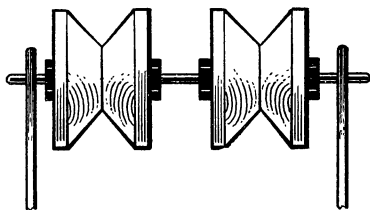


Рис. 64.

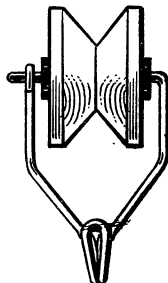
Стреловой блок



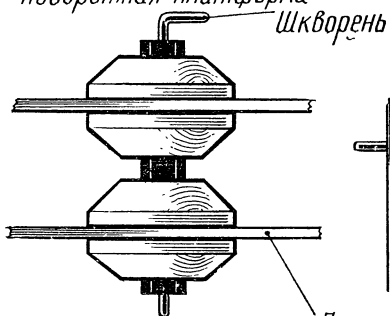
Блоки лебедок



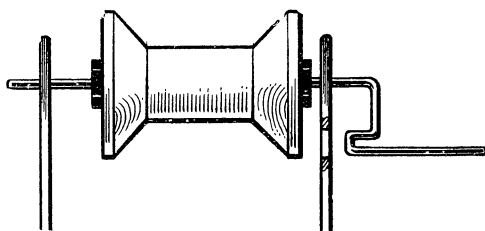
Блок крюка



Поворотная платформа



Лебедка



ЛЕБЕДКА

Хотя мы и называли лебедкой механизм, установленный на автокране для подъема груза и стрелы, но на самом деле такой механизм называется воротом. Ворот часто устанавливают над колодцем для подъема ведра с водой, он значительно облегчает такую операцию. Ворот входит и в устройство лебедки, но конструкция лебедки сложнее конструкции ворота.

Лебедка может поднимать и перемещать большие тяжести, чем ведро с водой. Она является обязательной принадлежностью всех грузоподъемных механизмов, кранов, экскаваторов, эскалаторов в метро и многих других машин. Лебедку, показанную на рисунке 66, мы сможем использовать и в наших поделках.

Многие детали, из которых состоит лебедка, вам уже известны. Но есть и ответственная часть работы — это изготовить большую и малую шестерни. Поэтому сначала с рисунка 67 переведите детали шестерен на плотный картон и аккуратно все вырежьте. Затем по намеченным линиям получите необходимые отверстия и разрезы для установки и укрепления зубьев на шестерни.

Когда детали будут готовы, установите на клею зубья шестерен так, чтобы разрез зуба плотно вошел на диск шестерни, а разрез на диске плотно охватил основание зуба, как это показано на рисунке 68. На этом же рисунке показано изготовление объемной шестерни. Теперь изготовьте из плотного картона корпус лебедки. Для сборки лебедки сначала в отверстие корпуса установите подшипники (отрезки карандаша с выбитым грифелем) и скрепите их ободками от катушек. Все места соединений промажьте клеем.

Ведомый вал состоит из втулки, надетой на шпонку, канатного барабана — катушки из-под ниток и надетой на втулку большой шестерни, которая зажимается между барабаном и ободком.

Ведущий вал изготавливается так же, только он не имеет барабана, а малая шестерня устанавливается между двумя отрезками от шейки катушки.

Проследите, чтобы шестерни были установлены на одинаковом расстоянии от стоек корпуса лебедки, иначе они не войдут в зацепление.

Теперь остается установить концы валов в подшипники и укрепить корпус лебедки гвоздиками к дощечке, а на конце ведущего вала загнуть рукоятку.

Обратите внимание, что для полного оборота канатного барабана нужно повернуть рукоятку на два полных оборота. Поэтому скорость вращения канатного барабана будет в два раза меньше скорости вращения вала. Это получается потому, что зубьев на большой шестерне в два раза больше, чем на малой. А это, в свою очередь, позволяет во столько же раз получить выигрыш в силе. Выигрыш в силе при проигрыше в скорости и наоборот — один из основных законов механики.

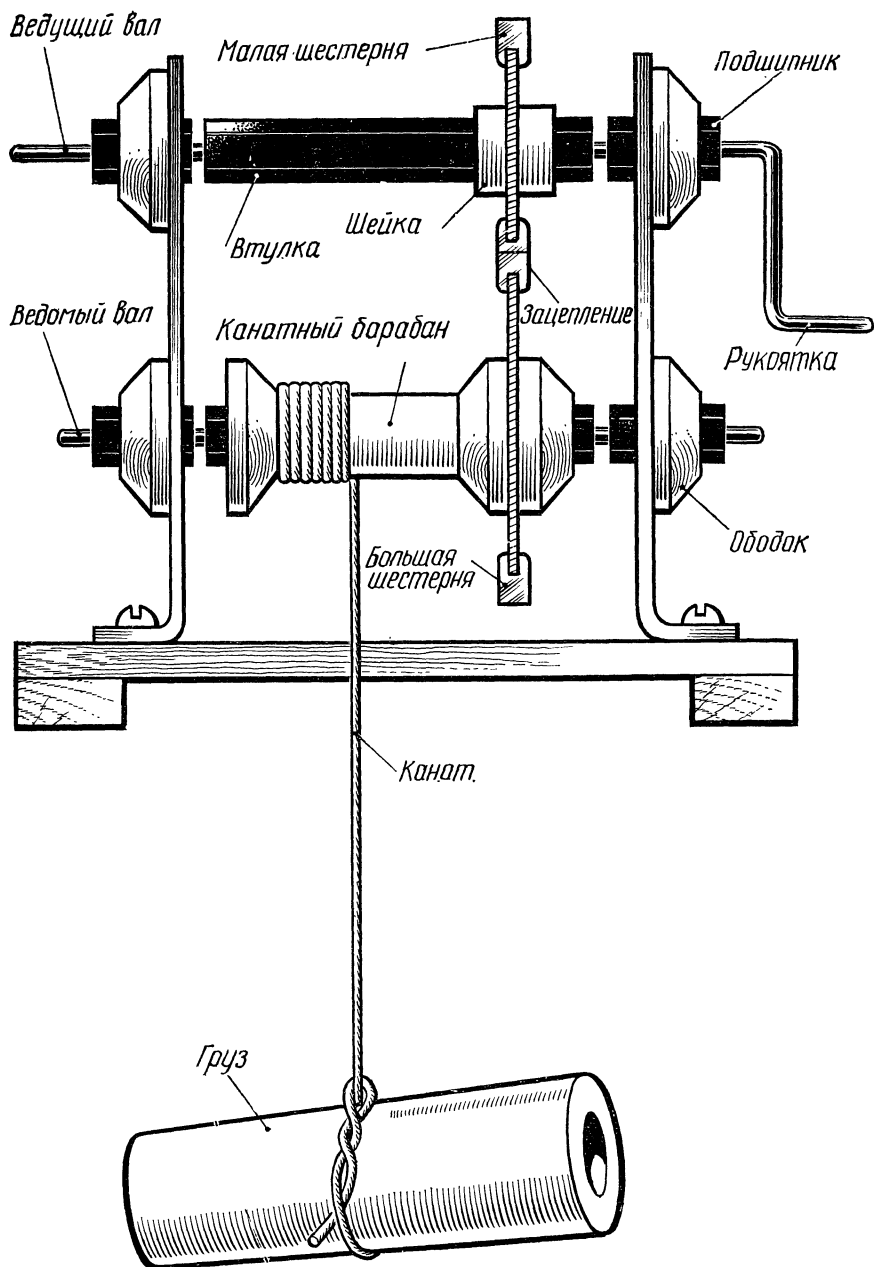


Рис. 66.

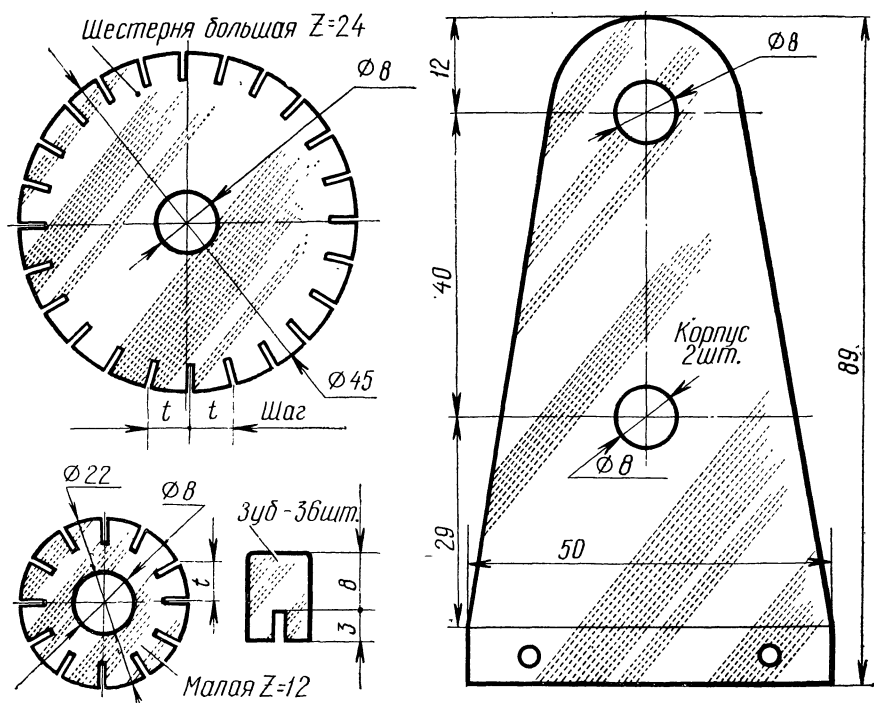


Рис. 67.

Сказанное вы сможете проверить практически. Подвесьте на конец каната какой-нибудь груз и уравновесьте его грузом, укрепленным к рукоятке (чтобы лебедка не раскручивалась). Вы убедитесь, что груз на канате окажется более чем в два раза тяжелее, чем груз на рукоятке.

Попробуйте объяснить, почему так получается. Обязательно примите в расчет длину плеча рукоятки и диаметр барабана — чем длиннее плечо и меньше диаметр барабана (эти детали составляют ворот), тем больший груз можно поднять лебедкой.

Когда конструкторы хотят получить выигрыш в силе в несколько десятков раз, то устанавливают на лебедке несколько пар шестерен.

Конечно, при передаче больших усилий шестерни для лебедки или других машин нужно изготавливать из жести, а зубья к дискам шестерен припаивать.

При изготовлении шестерен очень важно точно выполнить прорези на дисках и зубьях. Если хорошо разметить прорези и постараться аккуратно их вырезать ножницами, то соединение будет хорошим. Однако работа эта кропотливая и утомительная. Поэтому лучше сделать просечку (рис. 69), с помощью ко-

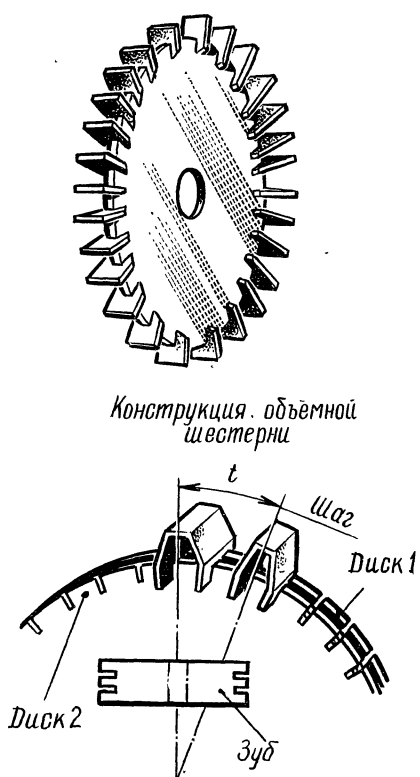


Рис. 68.

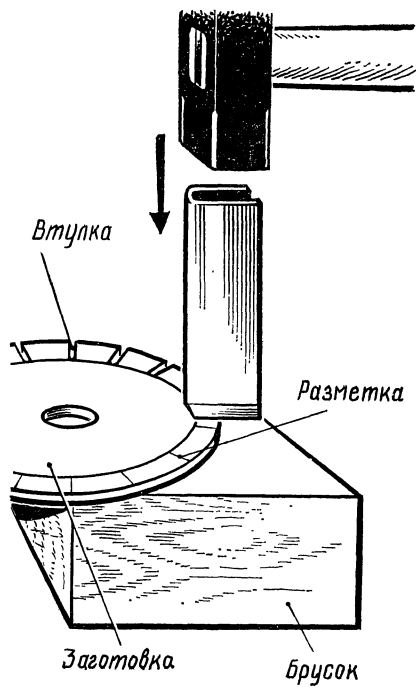


Рис. 69.

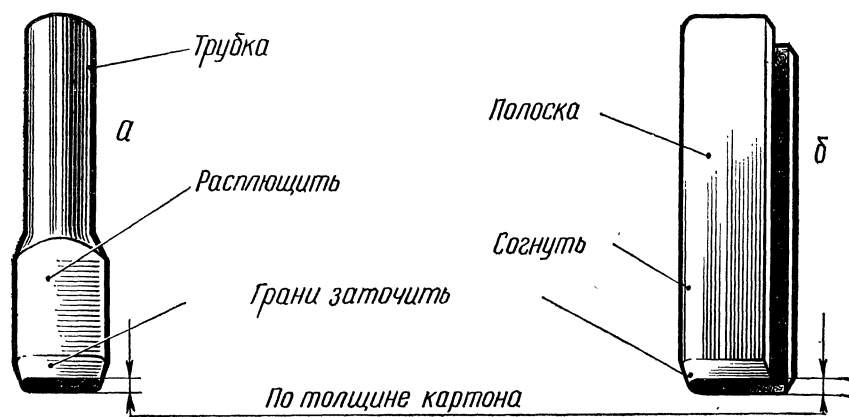


Рис. 70.

торой можно быстро и точно вырубить прорези — они получатся все одинакового размера. Просечка пригодится и для других работ, с которыми в дальнейшем вы встретитесь.

Для того чтобы вырубить прорезь в заготовке, подложите под нее деревянный брусок (рис. 69), установите просечку точно под линией разметки и ударом молотка по просечке вырубите прорезь.

На рисунке 70, а показано изготовление просечки из небольшой металлической трубки. Нижнюю часть трубки расплющите молотком так, чтобы расстояние между внутренними гранями равнялось ширине прорези, т. е. толщине картона, взятого для изготовления шестерни. Затем грани остро запилите. Если трубки нет, можно взять металлическую пластинку (рис. 70, б) и согнуть ее в виде буквы «П».

Прежде чем делать прорези на заготовках, предварительно вырубите их на обрезках картона и убедитесь в плотном соединении их друг с другом.

МОДЕЛЬ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

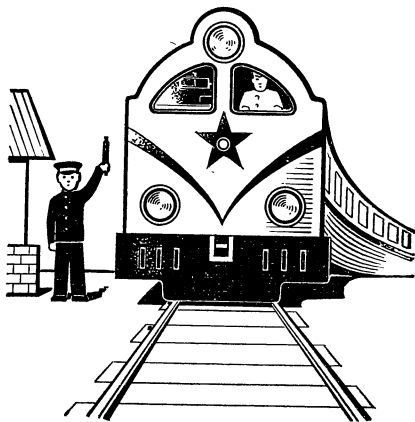
Вот мчится тепловоз (рис. 71) — он везет за собой пассажирский поезд. Ярким светом фар освещает тепловоз железнодорожный путь. В освещенные окна вагонов выглядывают пассажиры, среди которых много ваших любимых героев сказок, — все они отправились в далекое путешествие. А навстречу пассажирскому поезду, по соседнему пути, мчится товарный поезд. Он везет уголь, лес, разные машины, наливные грузы и товары. Но вот загорается красный свет светофора — и поезда останавливаются, пропуская воинский эшелон с грозной военной техникой...

Построить действующую модель железной дороги не так-то просто: нужны специальные материалы и станочное оборудование для их обработки, да и мастера должны быть высокой квалификации.

Рис. 71.

Однако изготовление действующей модели железной дороги, описание которой предлагается в данной книге, вполне доступно каждому, так как оно выполняется с применением ножниц и картона, т. е. таких инструментов и материалов, которые имеются в каждой семье.

Действующая модель железной дороги копирует основные элементы устройства пути, локомотива и подвижного со-



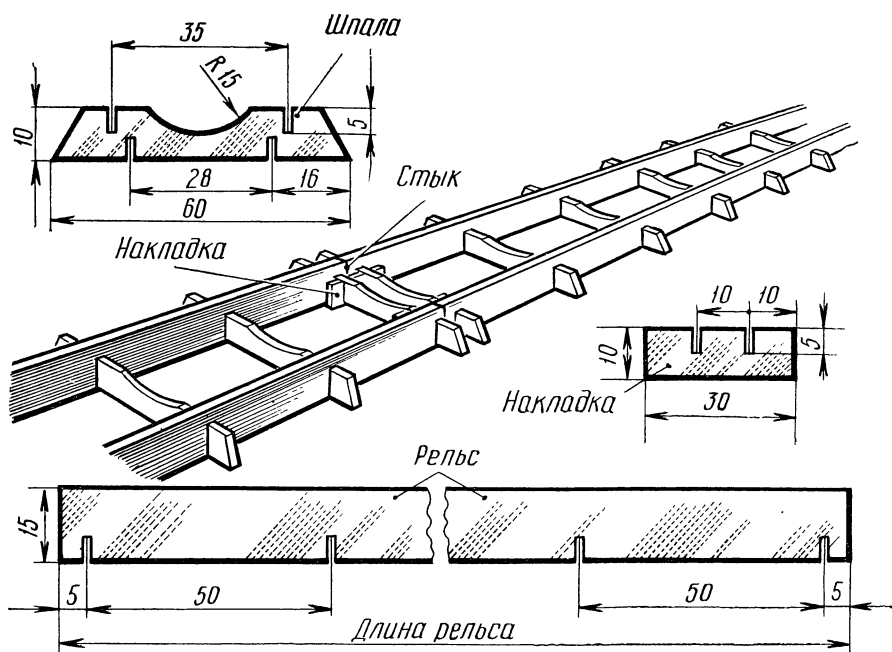


Рис. 72.

става различного назначения. Освоив приемы изготовления этих элементов железнодорожной техники, вы сможете конструировать дрезины, мотовозы, снегоочистители, путеукладчики, мосты, станционные здания.

Железнодорожный путь изготавливают из картона по рисунку 72. На этом же рисунке показан путь в собранном виде со стыковкой рельсовых звеньев.

Путь состоит из шпал, рельсов и стыковых накладок для соединения между собой рельсовых звеньев. Все эти детали вычерчивают (или переводят с помощью пантографа) на картоне.

Длина рельса зависит от длины имеющегося картона: чем он длиннее, тем лучше, путь будет иметь меньше стыков. Но здесь непременно следует выдерживать одинаковым расстояние между шпалами, а концы рельсов должны иметь прорези для стыковки, также расположенные на одинаковом расстоянии. Каждая пара рельсов в звене должна иметь одинаковое число прорезей для установки шпал, иначе будет затруднена стыковка.

Шпала соединяется с рельсом с помощью прорезей, и, если они выполнены из плотного картона с достаточной точностью, при сборке пути можно обходиться без клея. Применение просечки (рис. 69) ускоряет и улучшает качество работы.

Шпалы, устанавливаемые на концах рельсового звена для стыковки, имеют снизу две прорези для установки накладок. Накладки скрепляют соседние шпалы.

Соединять рельсовые звенья можно также с помощью наклеиваемой с наружной стороны рельсов картонной полоски длиной 30 и высотой 15 мм. При этом должна быть обеспечена прямолинейность рельсов. Соединяющую полоску можно также пришить к рельсам ниткой или прикрепить проволоочной дужкой (от тетради).

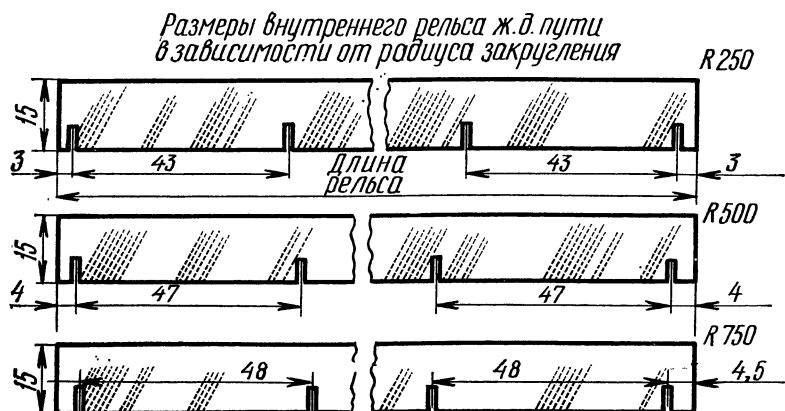
Устройство закруглений пути. Если составить звенья пути из одинаковых рельсов, то получится прямолинейный участок пути. Если же расстояние между прорезями одного из рельсов уменьшить, то путь станет криволинейным. Число прорезей для установки шпал на обоих рельсах должно быть одинаковым.

На рисунке 73 показаны расстояния между прорезями внутреннего рельса для устройства закруглений пути радиусом 250, 500 и 750 мм. Если по всей длине внутреннего рельса сделать расстояние между прорезями меньшим, чем на внешнем рельсе, то получится кольцевой путь.

При изготовлении железнодорожного пути особенно точно нужно выдерживать расстояние между рельсами, равное 35 мм. Для этого изготовьте из картона шаблон-линейку длиной 35 мм и пользуйтесь им при разметке прорезей в шпале. Подобный же шаблон при разметке прорезей в рельсах поможет вам избежать многих ошибок.

При укладке кольцевого пути нужно иметь в виду, что наружный рельс должен несколько возвышаться над внутренним. Для этого под наружные концы шпал подкладывают или подклеивают кусочки картона. Высота подкладки зависит от скорости движения поезда и определяется практическим путем.

Рис. 73.



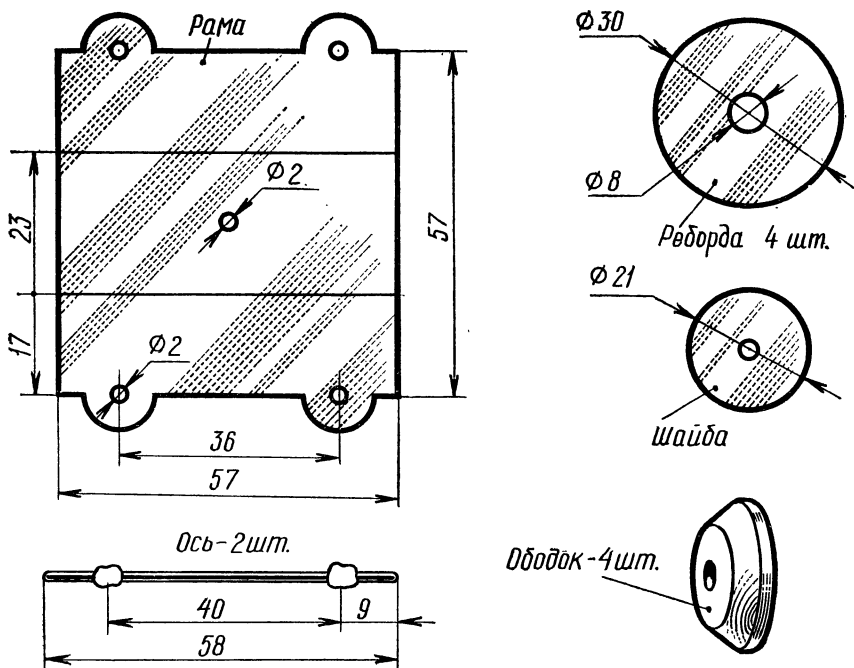


Рис. 74.

В пионерском лагере или в помещении, где много места, вы сможете построить железнодорожную трассу и станционные участки с большим путевым развитием; установить стрелочные переводы поезда с одного пути на другой; оборудовать трассу светофорами, мостами, туннелями, а путь — подъемами и спусками.

При создании развитой железнодорожной сети дела хватит всем. Механики займутся изготовлением подвижного состава; декораторы украсят трассу деревьями, кустарниками, водоемами; специалисты по блокировке оборудуют трассу светофорами.

Заготовив и отладив детали для укладки железнодорожного пути, приступают к изготовлению двухосных тележек, на которые опирается подвижной железнодорожный состав. Такие тележки хорошо вписываются в кривые самого небольшого радиуса.

Двухосная тележка. Детали, из которых состоит двухосная тележка, показаны на рисунке 74. Раму, реборды и шайбу изготовьте из картона. Ободки, втулки, ось и шкворень — хорошо вам знакомые детали.

Сборка тележки показана на рисунке 75. Для этой цели раму изгибают по пунктирной линии, продевают в отверстия оси, на

концах которых собирают колесные опоры. Реборду подклеивают к ободку, а втулку закрепляют на оси жестко. Если втулки надеваются на ось свободно, то на концах оси изготавливают шпонку. Желательно, но не обязательно, конусообразный выступ на ободке срезать, тогда колесная пара приобретет более естественный вид.

Очень важно при изготовлении колесной опоры точно выдержать расстояние между ребордами, которое должно быть равно 33 мм. Для этой цели делают шаблон, по вырезу которого проверяют правильность установки колес на каждой оси. Шаблон делают из полоски картона.

Сверху на тележку наклеивают шайбу так, чтобы отверстия на шайбе и тележке совпали.

Установка тележки на рельсовый путь показана на рисунке 76. Колесные опоры должны свободно вращаться при перемещении тележки как на прямолинейном участке пути, так и на закруглениях. Это достигается правильной подклейкой реборд. Реборды должны плотно прилегать к ободку и не иметь щелей, которые бы западали на головку рельса. Для заделки щелей и возможных неровностей применяют замазку, состоящую из смеси клея БФ-2 и мела (зубного порошка).

Каждый современный железнодорожный вагон опирается на две тележки и по количеству осей называется четырехосным. Четырехосные вагоны хорошо вписываются в кривые участки пу-

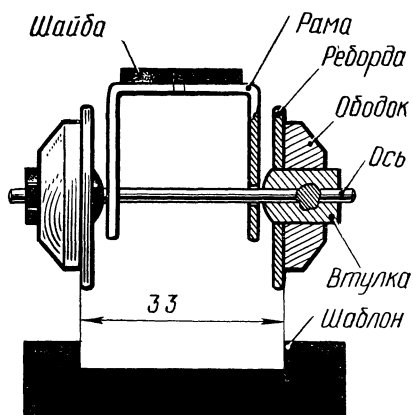


Рис. 75.

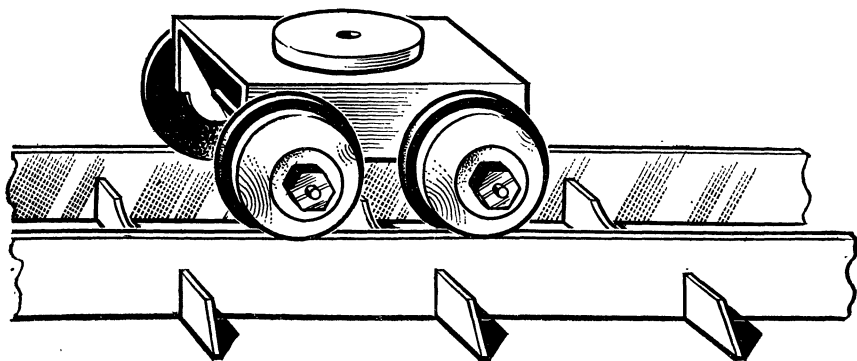


Рис. 76.

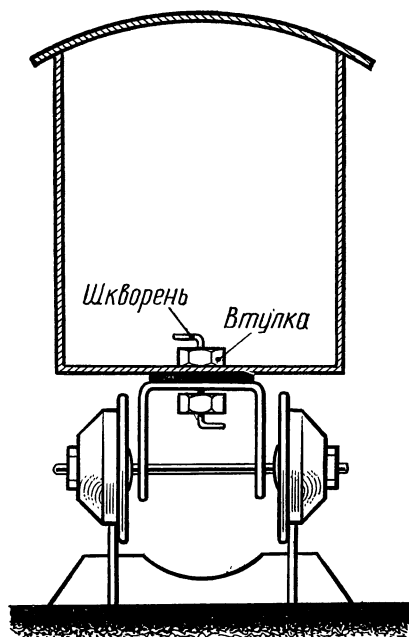


Рис. 77.

нец надевают втулку. При подъеме кузова тележки должны прочно удерживаться на нем, но в то же время и легко поворачиваться вокруг шкворня.

Теперь познакомимся с устройством тепловоза.

Тепловоз в собранном виде показан на рисунке 78. Детали его (рис. 79 и 80) переведите на картон и вырежьте.

Прямоугольные отверстия на выкройках проколите по контуру кончиком перочинного ножа, подложив под заготовку дощечку (шесть заштрихованных поперечных прорезей на выкройке пола вырезают только при изготовлении платформы цистерны). А затем, постепенно расширяя прокол, подгоните его ширину по толщине язычка, которым соединяются детали.

Отверстия под шпильки прокалывайте после того, как соединяемые детали хорошо подогнаны друг к другу, это создаст необходимую жесткость конструкции. Шпильки изготовьте из спичек.

Сборку тепловоза начните с пола. На пол установите боковые и торцовые стенки и крышу. Все эти детали закрепите шпильками. Не забудьте в боковые стенки предварительно заложить подножки, а в торцовые стенки — предохранительные решетки. Поставьте на свои места фары.

Оконные проемы заклейте фото пленкой, предварительно смыв с нее эмульсионный слой. Для приклеивания лучше всего ис-

ти и позволяют развивать большую скорость, чем двухосные вагоны старого образца.

После изготовления необходимого количества тележек приступите к их отделке. Раму и реборды покрасьте в серебряный цвет, втулку — в красный, а колесо — в белый цвет. Могут быть и другие варианты.

Установка корпуса вагона на тележку показана на рисунке 77. Корпус соединяют с тележкой с помощью шкворня из кусочка проволоки диаметром 2 мм. Шкворень от выпадания удерживается двумя втулками из обрезков карандаша. Если втулки плохо удерживаются, то на концах шкворня изготавливают шпонки. В качестве шкворня можно использовать короткий гвоздик, под шляпку которого подкладывают картонную шайбу, а на другой ко-

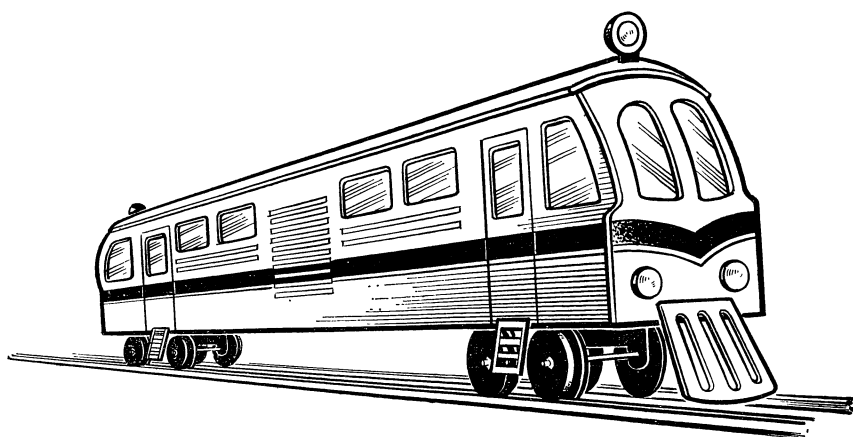


Рис. 78.

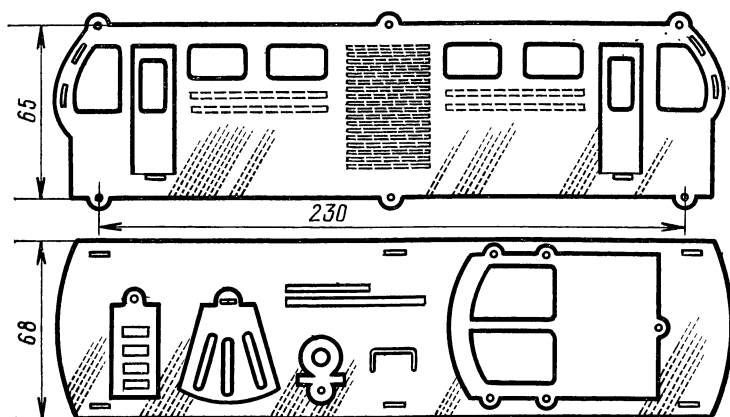


Рис. 79.

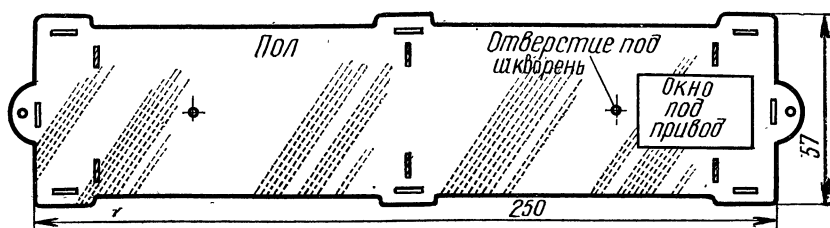


Рис. 80.

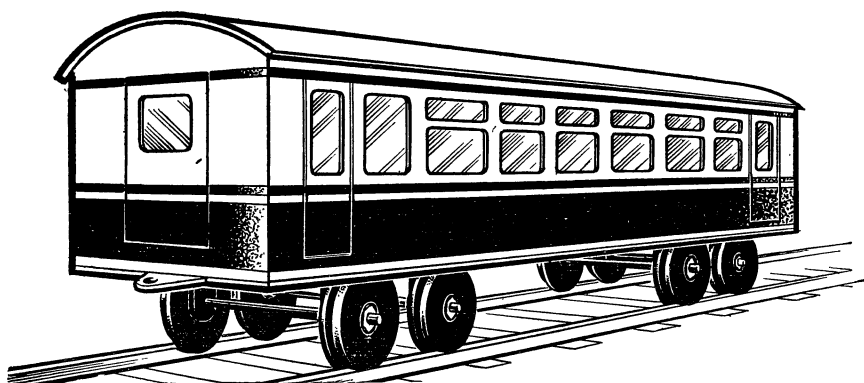


Рис. 81.

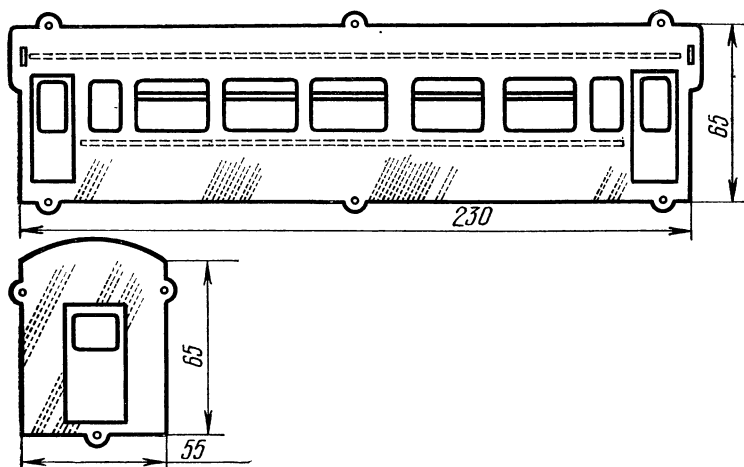


Рис. 82.

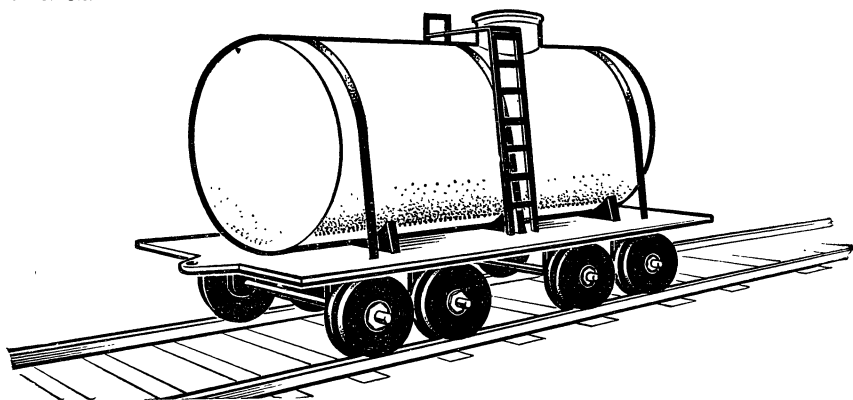


Рис. 83.

пользовать фотоклей. Как установить корпус на тележку, рассказано в описании к рисунку 77.

На боковые стенки тепловоза наклейте декоративные полоски из картона. Их расположение показано на выкройке стенок пунктирными линиями.

После сборки покрасьте тепловоз в синий цвет. Крышу, решетку, сцепку и полоски — в серебряный цвет.

Соединение тепловоза с вагоном и вагонов между собой производится с помощью сцепки — проволоочной дужки.

Как сделать, чтобы тепловоз сам поехал по железной дороге, вы узнаете уже из третьего раздела.

Пассажирский вагон. Общий вид пассажирского вагона показан на рисунке 81. Боковые и торцовые стенки вагона изготовьте по рисунку 82. Выкройка крыши (рис. 79) и пола (рис. 80) те же, что и для тепловоза.

Сборка пассажирского вагона ничем не отличается от сборки тепловоза.

В зависимости от того, какое название пассажирскому составу вы решили присвоить: «Красная стрела» или «Голубой экспресс», выбирайте и соответствующий цвет для окраски и отделки вагонов. Кромки оконных проемов окантуйте желтой или серебряной краской. Серебряной краской покройте крышу, декоративные полоски и сцепку. Название состава напишите на плотной белой бумаге такой же краской, какой окрашен вагон, и, вырезав узкие полоски, наклейте их на каждый вагон с обеих сторон.

Цистерна. Общий вид цистерны показан на рисунке 83, а детали — на рисунке 84. В целях экономии места на выкройке корпуса цистерны помещены и остальные ее детали.

Платформу цистерны изготовьте по выкройке пола локомотива (рис. 80). Только в полу нужно прорезать еще шесть прорезей для установки подставок (эти прорези на рисунке заштрихованы).

Корпус цистерны изогните в трубку и с помощью шпилек прикрепите к нему горловину, верхнюю площадку и поручень. Затем установите и скрепите шпильками торцовые стенки корпуса.

Корпус цистерны устанавливают на подставки и скрепляют с полом хомутами. Лестницы укрепляют к смотровой площадке, а горловину накрывают крышкой.

Цистерна окрашивается серебряной краской.

Саморазгружающийся вагон (рис. 85) собирается из деталей, показанных на рисунке 86. На пол, который изготовьте по рисунку 80 только с заштрихованными прорезями, установите три стойки. Из двух боковых и четырех торцовых стенок соберите два ковша-резервуара и прикрепите их общей шпилькой (изготовить из проволоки) к стойкам: шпилька должна пройти в нижние отверстия стоек и ковшей. Чтобы ковши не опрокидыва-

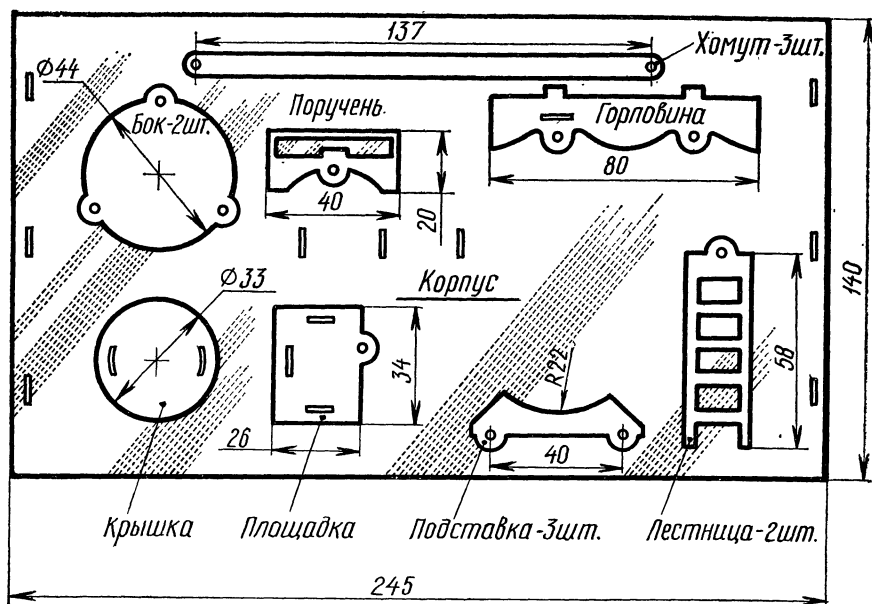


Рис. 84.

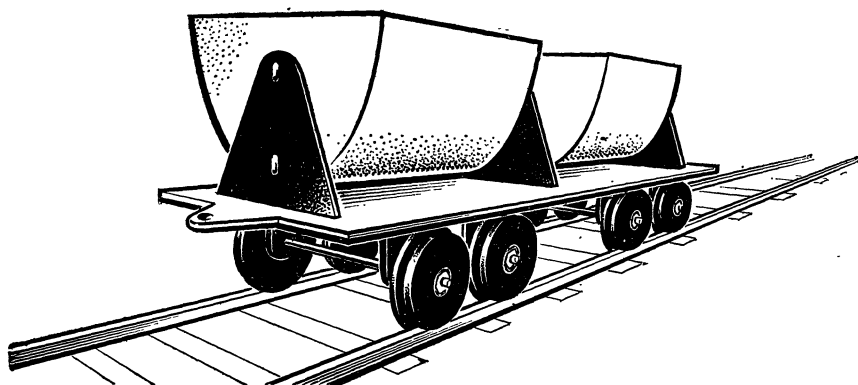


Рис. 85.

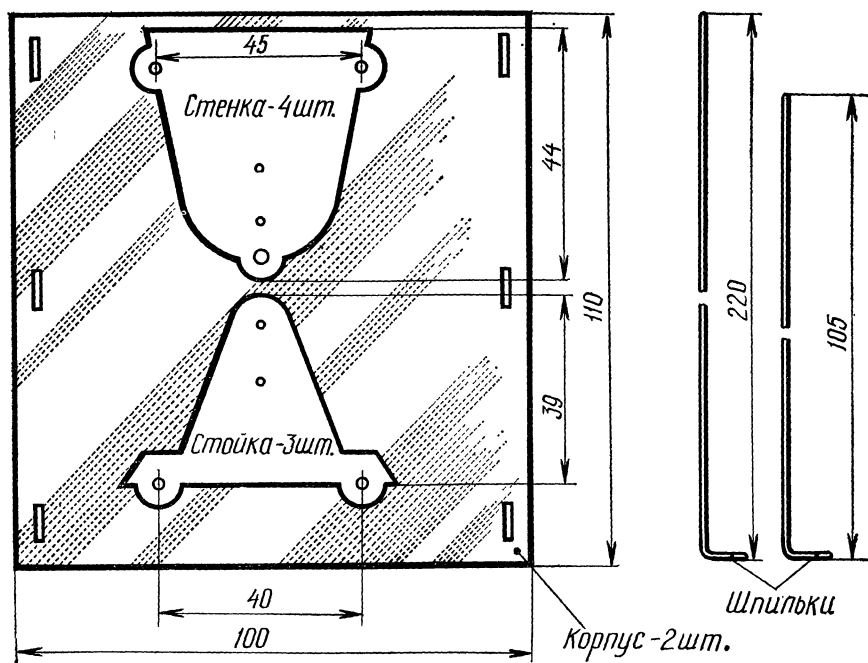


Рис. 86.

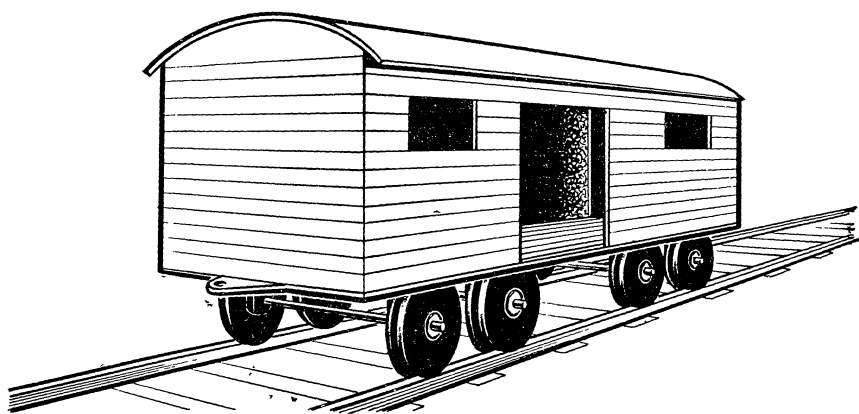


Рис. 87.

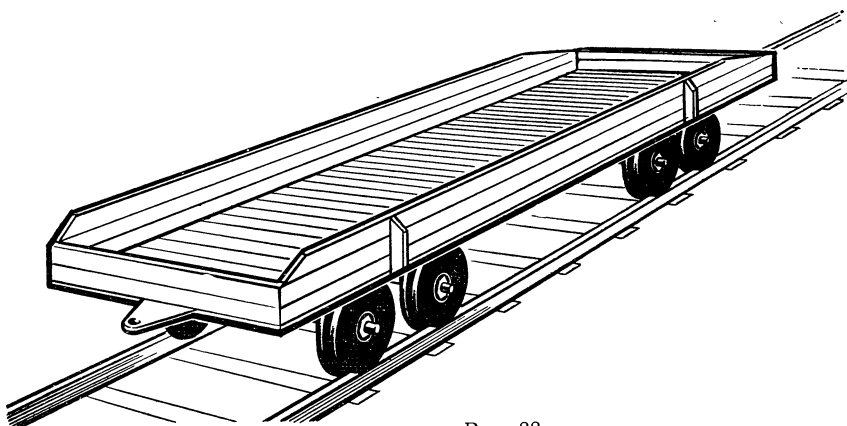


Рис. 88.

лись, закрепите их короткими шпильками, которые должны проходить в верхние отверстия стоек и ковшей.

При разгрузке вагона верхние шпильки вынимаются и ковши опрокидываются.

Вагон окрашивается в серебряный цвет.

Товарный вагон (рис. 87) и **платформа** (рис. 88) монтируются на базе пола (рис. 80). Крыша товарного вагона помещена на рисунке 79, а боковые и торцовые стенки — на рисунке 82. Только в торцовых и боковых стенках оконные проемы делать не нужно, вместо них сделайте два люка и дверной проем с раздвижной дверью.

Еще проще изготавливается платформа: она имеет со всех сторон откидные борта.

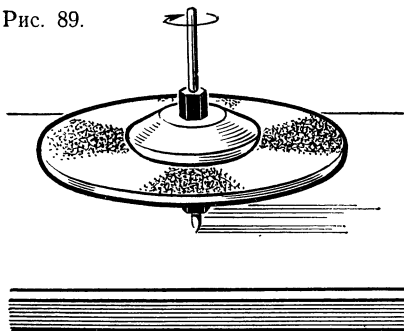
Все эти детали вы теперь сможете сконструировать сами.

Товарный вагон и платформа окрашиваются красной охрой.

ВОЛЧОК — ОПТИЧЕСКИЙ ПРИБОР

Этот удивительный волчок в готовом виде показан на рисунке 89, а его отдельные детали и их сборка — на рисунке 90.

Рис. 89.



Для изготовления волчка нужны: ножка — отрезок стальной проволоки диаметром 2 мм, втулка — отрезок круглого карандаша, два ободка от катушки и несколько картонных кружочков — дисков. Как собрать эти детали, хорошо видно на рисунке. Детали волчка скреплять между собой не нужно, ободки должны свободно сниматься для установки различных дисков.

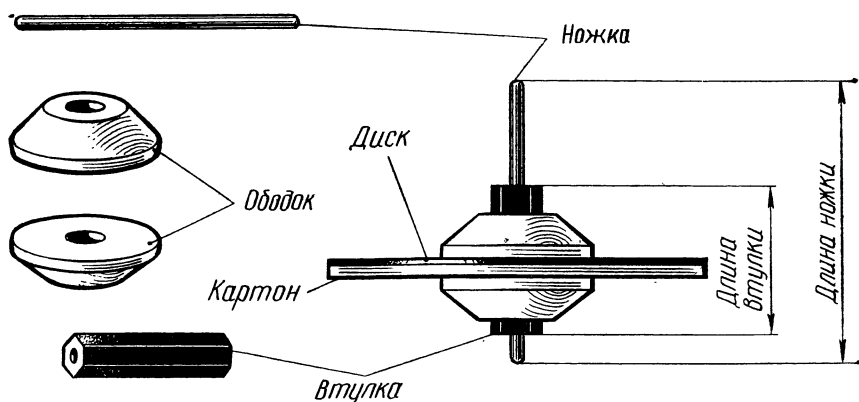


Рис. 90.

Начертите на плотной белой бумаге контуры диска, показанного на рисунке 91, и раскрасьте его секторы акварельными красками или цветными карандашами в цвета, указанные на рисунке.

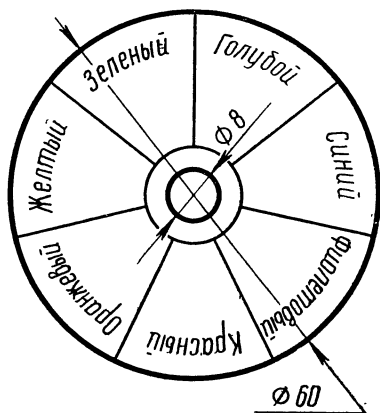
Таким же способом изготовьте и два диска, показанные на рисунке 92, раскрасив их в те же цвета. Затем изготовьте диски, показанные на рисунке 93. Только старайтесь правильно выдерживать контуры черных рисунков. Эти контуры закрасьте черной тушью.

Все диски вырежьте и наклейте каждый на отдельную картонку.

Теперь установите на волчок диск, раскрашенный синей и красной краской, запустите волчок, и вы увидите, что диск сам перекрасился в фиолетовый цвет. А если поставить диск с синим и желтым цветом, образуется зеленый цвет.

Поставьте диск, раскрашенный во все цвета радуги, и вы с изумлением обнаружите, что все цвета исчезнут, как будто его и не красили. А вот если вы установите диски с рисунками, окрашенными в черный цвет, то получите возможность наблюдать удивительное явление: черно-белые полосы, секторы, сегменты при вращении волчка превращаются в цветные кольца. Цвет появляется не слишком отчетливо — одни фигуры удачны, другие менее, но вполне явственно.

Рис. 91.



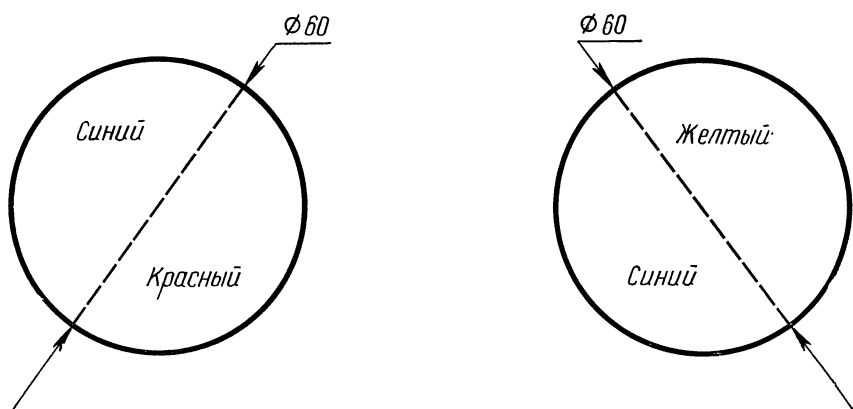


Рис. 92.

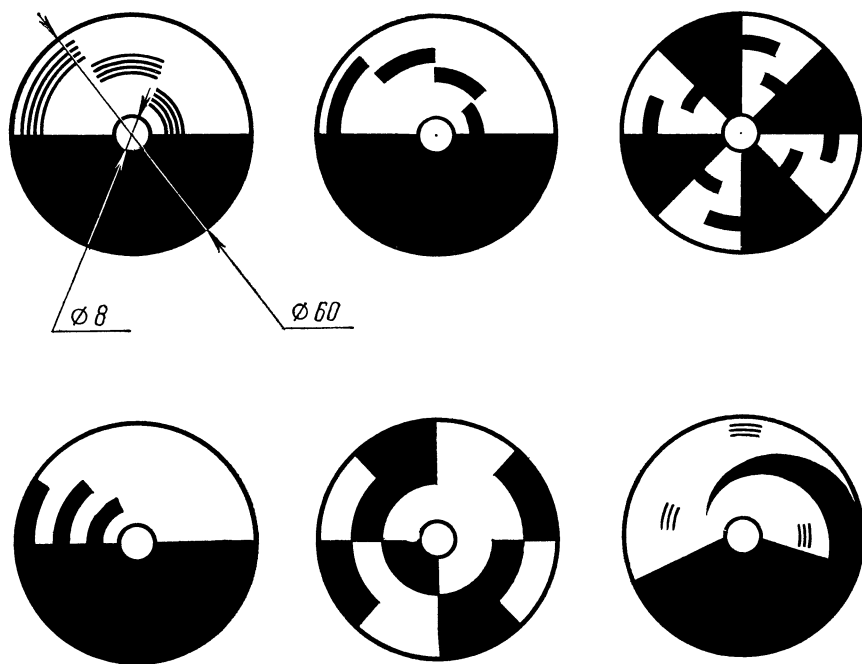


Рис. 93.

Конечно, в школе вы узнаете, почему так получается.

Если вы захотите изготовить заводной волчок, который запускается сам, познакомьтесь с описанием к рисункам 129—132.

ДЕКОРАТИВНАЯ ОСВЕТИТЕЛЬНАЯ АРМАТУРА

Декоративной осветительной арматурой вы можете украсить зал праздничного вечера. Сделанная вашими руками, она будет лучшим украшением новогодней елки, именно потому, что сделано вами.

Абажур показан на рисунке 94. В его отверстие установлено электрическая лампочка, каркас его изготовляют из картона, а сам абажур — из бумаги. Лучше всего для этого подойдет цветная прозрачная бумага. Выкройку, изображенную на рисунке 95, нужно перевести два раза и обе половинки склеить вместе. Рисунок для абажура переведите на бумагу другого цвета; это будет аппликация, которую подклеивают для украшения абажура.

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

Плафон показан на рисунке 96. В качестве стекла для него можно использовать прозрачные пластмассовые розетки для вазы.

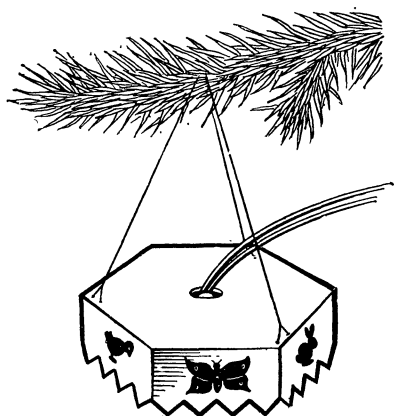
Крышку для плафона изготовьте из картона. Диаметр ее должен быть на 5—6 мм больше диаметра плафона. Вырежьте из картона заготовку. Проведите на ней циркулем вспомогательную окружность диаметром на 4 мм меньшим диаметра плафона и наметьте на ней под углом 120° три отверстия для ниток, за которые плафон будет подвешен к елке. Отверстия эти проколите шилом. В центре крышки вырежьте отверстие диаметром 15—17 мм для пропуска лампочки.

Крышку наложите на края плафона так, чтобы ее края равномерно свисали. Намочите края картона водой и отогните их, чтобы образовался бортик.

Перед сборкой плафона вставьте и закрепите нити. Крышку и плафон соедините клеем БФ-2.

Фонарик, показанный на рисунке 97, изготавливается из выкроек (рис. 98), которые переводят на плотную бумагу. Прежде

Рис. 94.



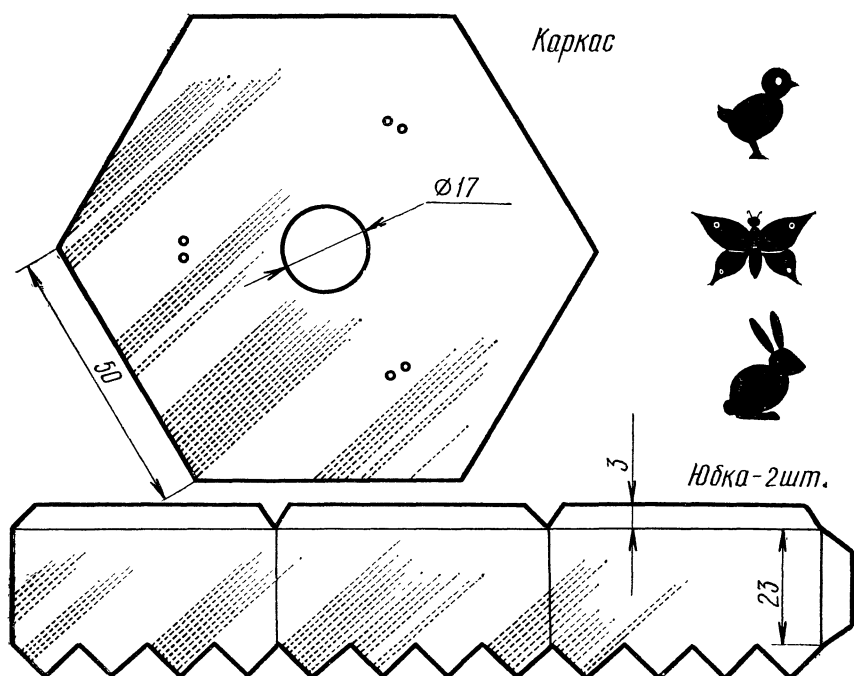


Рис. 95.

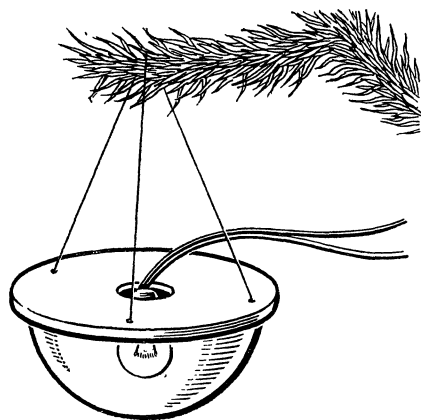


Рис. 96.

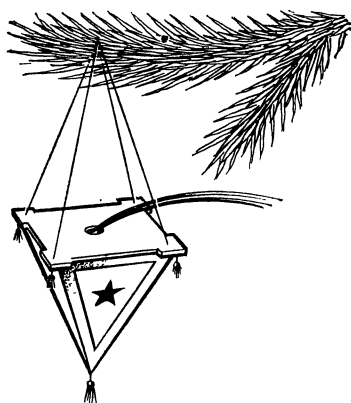


Рис. 97.

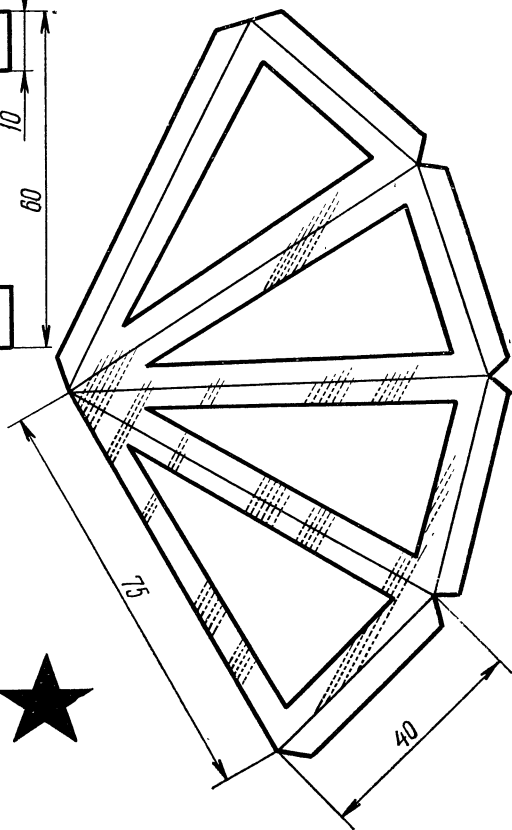
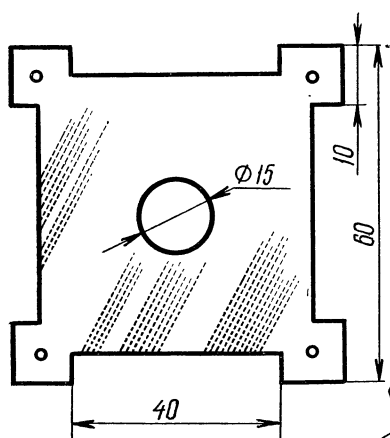


Рис. 98.

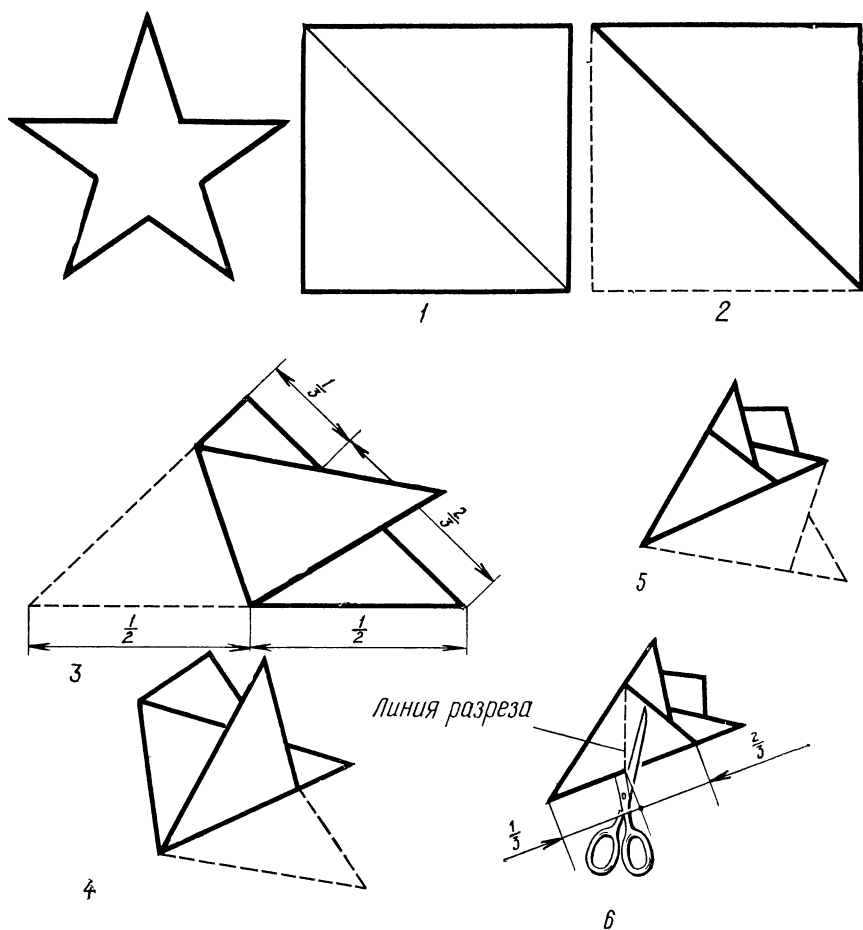


Рис. 99.

чем склеивать корпус, вырезают окна и подклеивают к ним светлую цветную или прозрачную бумагу. На окна наклеивают звездочки, вырезанные из красной бумаги (можно взять белую и покрасить в красный цвет).

Как изготавливаются звездочки, показано последовательно на рисунке 99.

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. Чтобы фонарик принял нарядный вид, покрасьте его акварельны-

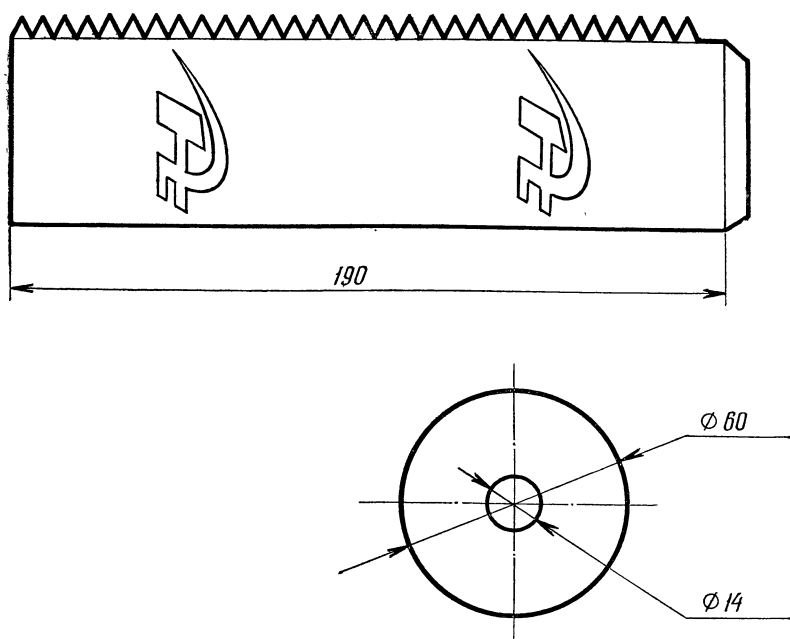


Рис. 100.

ми красками и подвесьте к нему кисточки, которые изготовьте из цветных ниток.

На рисунке 100 показана выкройка фонарика цилиндрической формы, который вы можете изготовить из картона или плотной бумаги. Прорезаемые в корпусе фонарика декоративные отверстия оклеиваются цветным целлофаном.

Электрифицированный домик и его детали показаны на рисунках 101—103. Домик освещается электрической лампочкой, подвешенной через трубу. У него светятся окна и двери — они оклеены цветной прозрачной бумагой. В садике растут деревья и посажены клумбы с цветами (нарисуйте и изготовьте сами из бумаги).

Выкройки стен, полов, крыши и трубы (рис. 102 и 103) переведите на плотную бумагу. Прежде чем склеивать стены, вырежьте в рамках и дверях отверстия и заклейте их светлой или цветной бумагой.

К крыше сначала подклейте трубу, а потом стены. Пол нужно приклеить в последнюю очередь. Перед его приклейкой разместите на нем домашнюю обстановку, фигурки людей, которые изготовьте из бумаги и подклейте к полу.

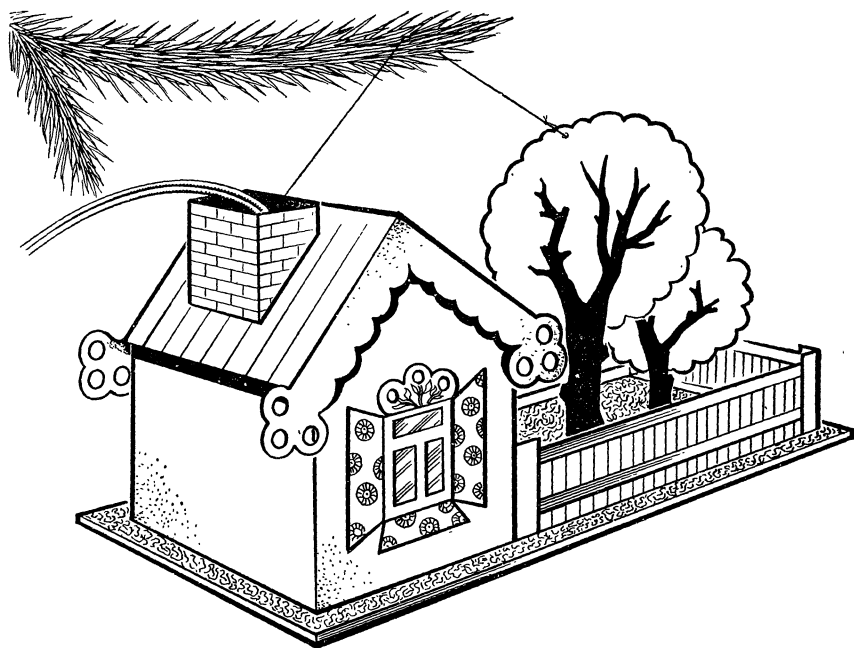


Рис. 101.

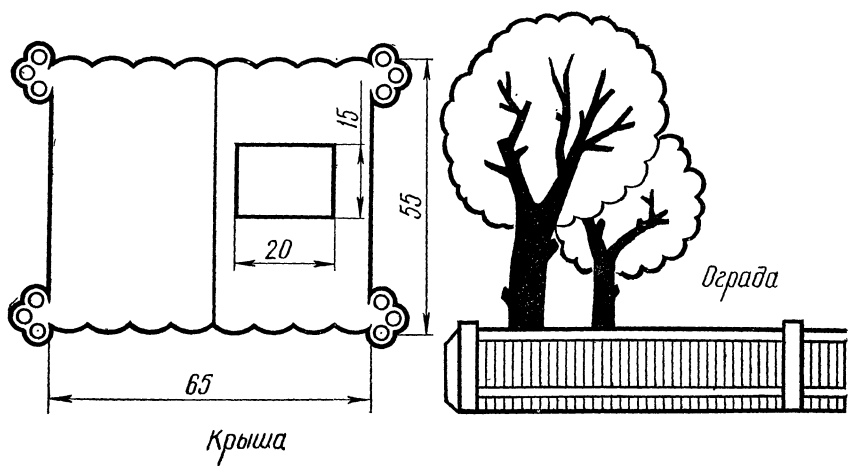


Рис. 102.

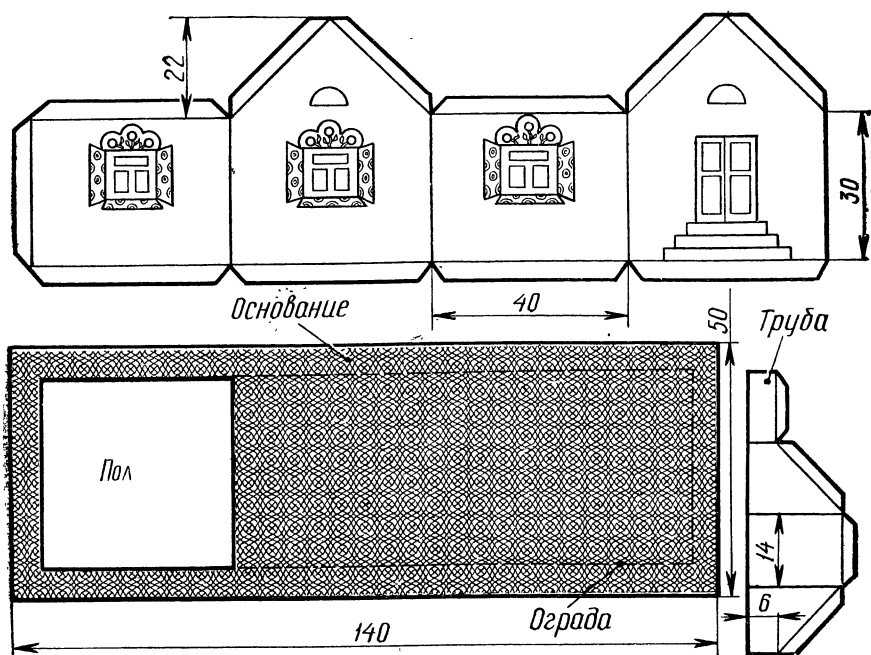


Рис. 103.

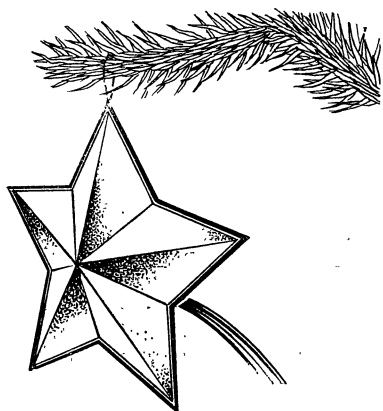


Рис. 104.

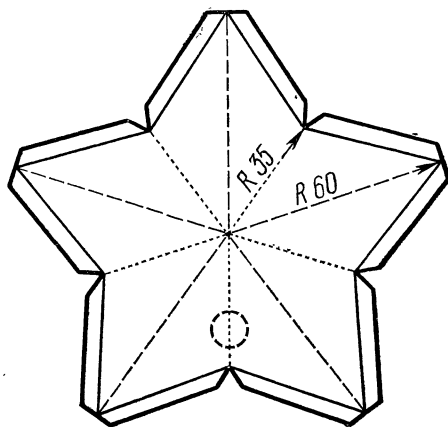


Рис. 105.

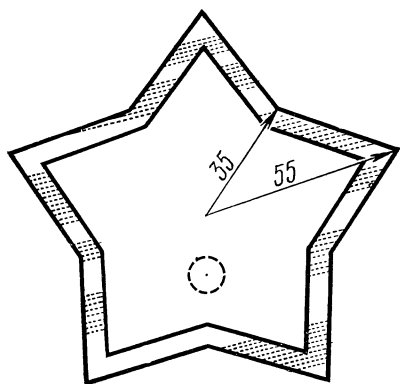


Рис. 106.

Светящаяся звездочка показана на рисунке 104. Выкройку корпуса, изготовленную из красной прозрачной бумаги по рисунку 105, изогните по линиям, показанным на выкройке, 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.

Каркас (рис. 106) изготовьте из картона, а в отверстие

каркаса установите электрическую лампочку. Такими звездочками, кроме украшения елки или витража, можно украсить стенную газету или доску Почета.

Кремлевская звездочка светится с обеих сторон, как и настоящая кремлевская звезда. Корпус звездочки изготавливается так же, как и предыдущий для светящейся звездочки, только их нужно изготовить два.

По рисунку 106 вырежьте из картона каркас, только теперь в каркасе сделайте пятигранное отверстие. Сначала подклейте к каркасу одну половину корпуса звездочки, а затем и вторую. Во второй половине предварительно сделайте внизу отверстие для установки электрической лампочки.

Подождите, пока клей высохнет, а потом присоедините провода к батарее — и звездочка засияет красным светом.

СВЕТОФОР

В больших городах, куда ни взглянешь, повсюду мчатся машины. Одни пробегают по мостовой, другие проносятся по мостам и эстакадам. Вся улица полна бегущих машин. По тротуарам движется такая же волна людей.

Еще недавно водили тебя в детский сад за ручку. А теперь ты вырос, стал школьником и будешь самостоятельно совершать путешествие от дома до школы да и в другие места. Не раз тебе придется переходить улицу, по которой мчатся машины.

Тот, кто твердо знает правила уличного движения и точно их выполняет, может не бояться самой быстрой машины. В нужный момент они все остановятся и позволят спокойно перейти улицу.

Во всех городах, где большое движение транспорта и много пешеходов, на перекрестках улиц устанавливаются светофоры. Светофоры своими сигнальными огнями разрешают или запрещают транспорту и пешеходам двигаться через перекресток. Управляют работой светофора 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, ярко загораться разноцветными огнями.

На рисунке 107 показан общий вид светофора, а на рисунке 108 даны чертежи для выкроек. Корпус, крышку, дно и козырьки переведите на плотную бумагу или картон и вырежьте. Корпус переведите шесть раз, а козырьков нужно будет сделать 12 штук.

Прежде чем склеивать корпус, заклейте его отверстия цветным целлофаном или кусочками фотопленки, окрашенными цветной тушью. Сначала оклейте все отверстия в одной какой-нибудь выкройке корпуса желтым целлофаном. Потом первое отверстие двух других выкроек оклейте красным, второе зеленым и третье отверстие опять красным целлофаном. Последнее отверстие опять заклейте зеленым целлофаном.

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

Теперь склейте между собой отдельные части корпуса. Сначала возьмите часть корпуса, где отверстия заклеены желтой бумагой, и к ее верху и низу подклейте остальные части так, чтобы под красным отверстием верхней части корпуса было расположено зеленое отверстие нижней части корпуса.

К нижней части корпуса подклейте дно. Дно такого же размера, как и крышка, только в нем не нужно делать отверстие для прохода лампочек. Теперь осталось произвести монтаж электрической части.

В простом светофоре в каждую часть корпуса можно установить по одной лампочке, как это показано на рисунке 109, хотя на самом деле электрическая схема светофора более сложная, а при таком выполнении электрической проводки светофор может быть использован только как декоративное украшение.

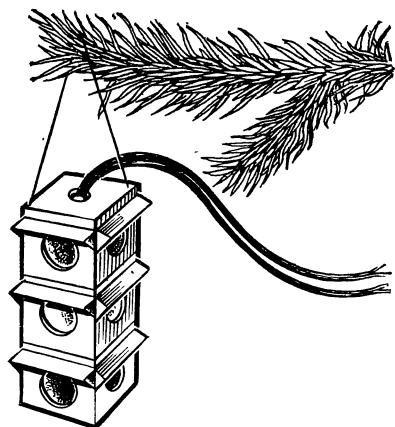


Рис. 107.

Конечно, на каждую лампочку следует изготовить патрон, как об этом рассказано в описании к рисунку 20.

Для переключения лампочек обычный выключатель уже не годится, нужен специальный переключатель, устройство которого видно из рисунка 109. Он отличается от описанного в первом разделе выключателя тем, что на конце дощечки вместо одной клеммы установлены три, но так, чтобы рычажок мог по очереди их касаться.

Обратите внимание на подключение переключателя к батарее и лампочкам светофора. Один провод, идущий от батареи, подключается к каждой лампочке, а второй провод от батареи подключается к рычажку переключателя. Вторые провода от лампочек, каждый в отдельности, подключаются к клеммам переключателя. Стоит теперь установить рычажок переключателя на первую клемму, как загорится нижняя лампочка, при установке рычажка на вторую клемму загорится средняя лампочка, но потухнет нижняя. Если передвинуть рычажок на третью клемму — загорится верхняя лампочка, но потухнет средняя. Длину проводов рассчитайте сами, в зависимости от места установки переключателя и батареи.

Рис. 108.

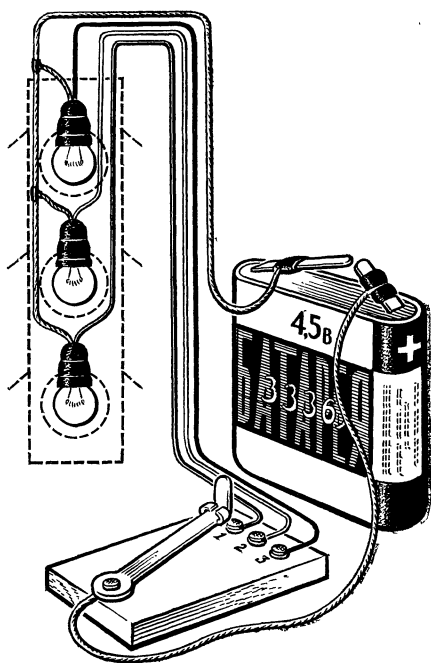
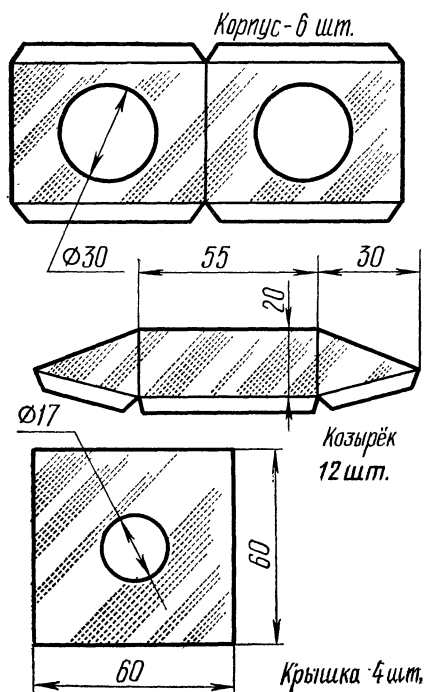


Рис. 109.

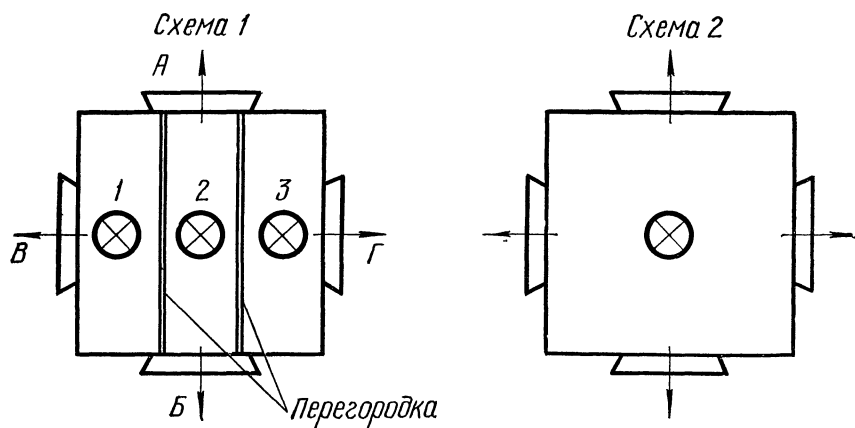
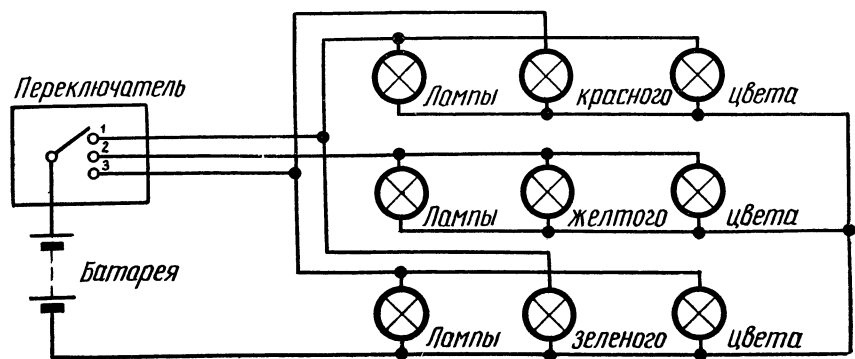


Рис. 110.

Чтобы сделать светофор по всем правилам, нужно изготовить и установить на каждое окно светофора лампочку и разделить окна между собой перегородками. Но можно обойтись меньшим количеством лампочек, если внутри каждой секции светофора установить перегородку, как показано на рисунке 110 (схема 1), делящую внутренний корпус на три части. Тогда, при включении средней лампочки 2, будет разрешено или запрещено (в зависимости от цвета окон) движение в направлении стрелок АБ. А когда эта лампочка потухнет и загорятся лампочки 1 и 3, тогда запрещается или разрешается движение в направлении стрелок ВГ. Таким образом, если оборудовать все секции светофора такими перегородками, понадобятся только 9 лампочек.

Схема включения светофора на 9 лампах показана на рисунке 111. Здесь также один провод от батареи подводится к лампам напрямую, а второй — через переключатель. Когда рычаг

Рис. 111.

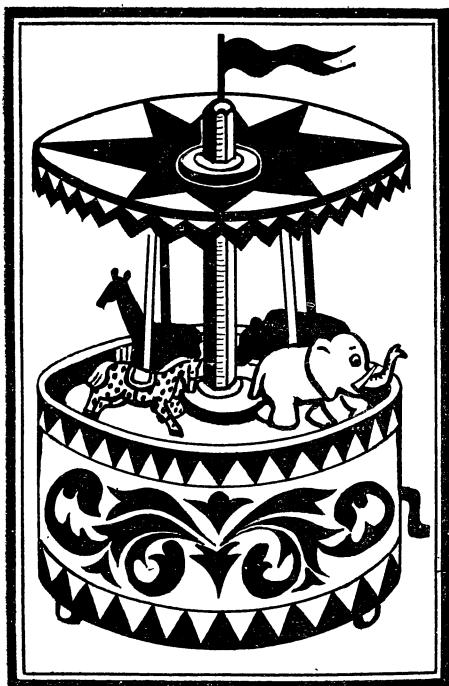


жок стоит на клемме 1, загораются крайние лампы красного цвета и средняя лампа зеленого цвета, запрещая движение в одном и разрешая движение в другом направлении. На клемме 2 горят лампы только желтого цвета. При переводе рычажка на клемму 3 желтый свет гаснет и загорается средняя лампа красного цвета и крайние лампы зеленого цвета.

Обычно на желтый цвет устанавливают только одну лампу (рис. 110, схема 2) и обходятся семью лампами. Всю проводку к лампочкам нужно сделать внутри светофора, а к переключателю подводятся только четыре провода. Монтаж проводки к светофору — работа опытного электромеханика, умеющего хорошо читать и выполнять электрические схемы, а в случае какой-либо неисправности в проводке быстро ее найти и устранить. С помощью светофора вы сможете организовать во дворе интересную игру в изучение «Правил дорожного движения». Для этого, конечно, придется собрать всех малышей с велосипедами, определить основные направления движения и место установки светофора. Только его уже нужно сделать размером побольше.

Но не всегда светофором управляет человек. Многие светофоры работают автоматически. В третьем разделе — «Автоматика» — вы познакомитесь с тем, как это можно сделать.

ПРИВОДЫ И ПЕРЕДАЧИ



КАРУСЕЛЬ

Конструирование деталей и узлов машин, применяемых в различного рода действующих моделях, должно быть направлено на создание взаимозаменяемых деталей и узлов, которые в различных комбинациях образуют основу механизмов.

В руках юных умельцев такие возможности позволяют создавать разнообразные приводы и передачи. Несложные устройства, позволяющие использовать энергию воды и ветра, разные по назначению колесные опоры, зубчатые передачи и другие механизмы были показаны во втором разделе. В третьем разделе познакомимся с применением более сложных сочетаний для образования различных передач.

Карусель имеет широко применяемую в технике фрикционную передачу — она основана на действии трения.

Конструкция карусели показана на рисунке 112. Дно, пол, боковые стенки, крыша и фрикционный диск (фрикцион) показаны на рисунке 113.

Все эти детали изготовьте из картона. В центре дна проделайте отверстие диаметром 8 мм, а в центре пола — диаметром 26 мм.

Фрикцион сделайте из кусочка резины, можно использовать резину от старого коврика, резиновых подошв.

Для соединения деталей подготовьте восемь ободков от катушек, подшипник и две втулки из отрезков карандашей с выбитым грифелем, две оси из проволоки и шестнадцать шпилек из спичек или лучинок.

Когда картонные вырезки будут готовы, кончиком перочинного ножа проделайте нужные отверстия. Отверстия для шпилек лучше всего прожечь раскаленной проволокой.

Сборка изготовленных деталей показана на рисунке 114. Прежде всего установите в дно подшипник, скрепив его двумя ободками. Затем соберите шпиндель — установите на ось втулку и между ободками заж-

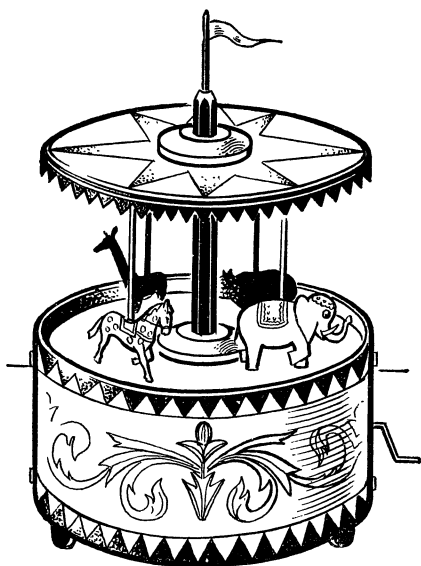
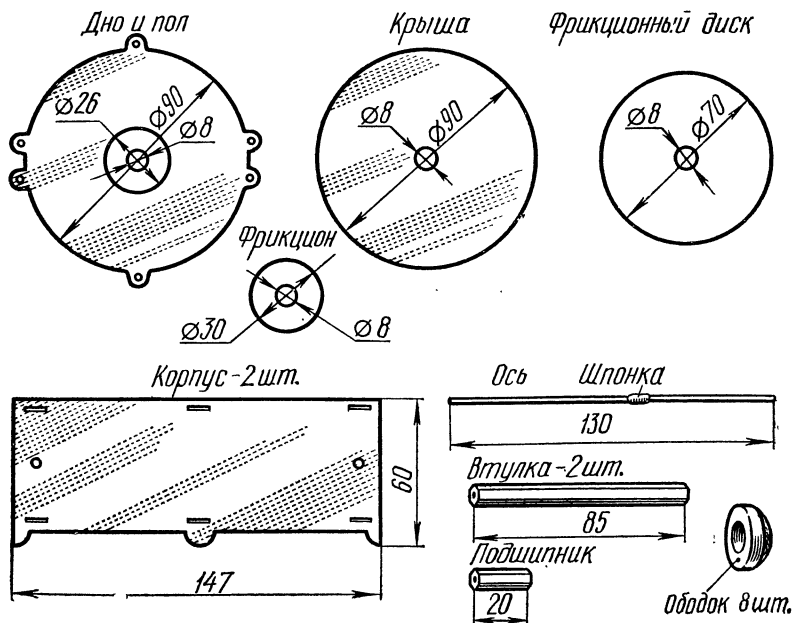


Рис. 112.

Рис. 113.



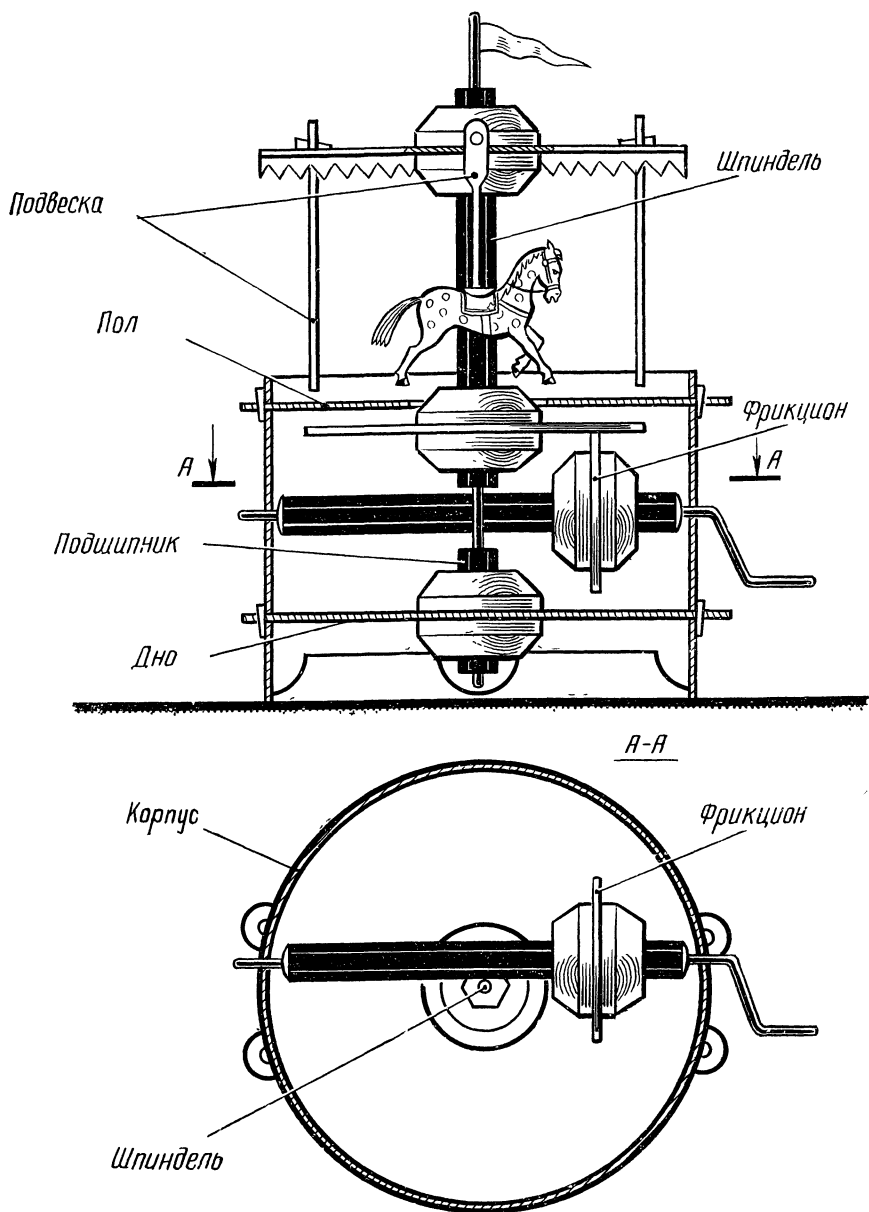


Рис. 114.

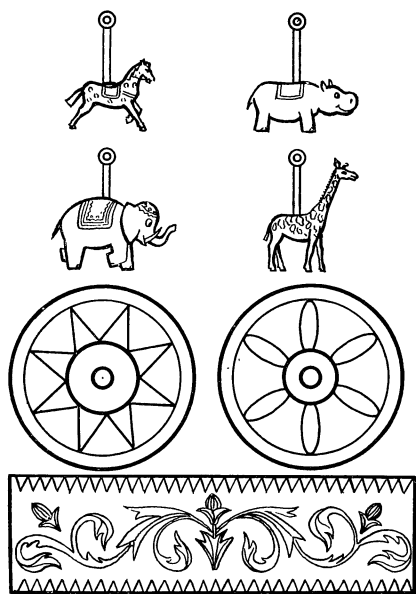


Рис. 115

шпильки, скрепите ими между собой все части корпуса карусели.

На конце приводной оси загните ручку и покрутите ее — шпиндель должен свободно вращаться в подшипнике.

Переведите с рисунка 115 и раскрасьте фигурки и украшения карусели, которые наклейте на корпус. Фигурки наклейте на картон и обрежьте их по контуру, проделав в тягах отверстия для прикрепления к крышке карусели. Вот конструкция собрана, а разбирать ее надо в обратном порядке.

Эти же детали могут быть использованы и для сборки других механизмов и конструкций.

ВЕСЕЛЫЙ ПОЕЗД

Вот мчится на всех парах паровоз и везет за собой несколько вагонов (рис. 116). Быстро крутятся колеса, из трубы валит дым, паровоз везет каких-то забавных пассажиров. Они то подпрыгивают, то валятся на бок, то вертят головами в разные стороны. Это едут веселые утята, их так интересует все окружающее, что они никак не могут усидеть на своих местах спокойно.

Сделать такой поезд просто, пользуясь уже известными нам деталями. На рисунке 117 вы видите все детали, из которых собран поезд. Количество деталей на рисунке указано с расчетом изготовления паровоза и одного вагона.

Переведите и изготовьте из плотного картона две платформы и восемь колес. Котел паровоза, щиток и три кабины вырежьте

мите крышу и фрикционный диск карусели. Шпиндель должен свободно вращаться в подшипниках.

На выступающий конец оси прикрепите флажок, сделайте его из красной материи или бумаги.

Таким же образом установите на другом отрезке оси (которая будет служить приводной ручкой) втулку с ободками, а между ободками зажмите фрикцион.

Вставьте в отверстия на боковой стенке приводную ручку, а в подшипник — конец шпинделя (шпиндель должен свободно вращаться в подшипниках), обогните боковыми стенками пол и дно карусели так, чтобы ушки зашли в прорези. Заложив в отверстия ушек

из плотной бумаги. Понадобятся еще три катушки, одиннадцать ободков и четыре оси, которые изготовьте из круглого карандаша.

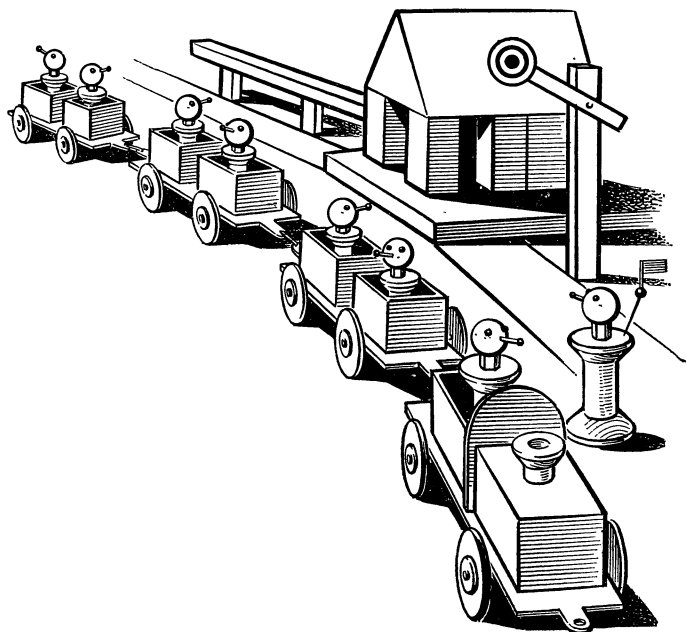
Ушки, имеющиеся на платформах для прохода осей, отогните под прямым углом книзу, а место сгибов промажьте погуще клеем и дайте клею просохнуть — тогда ушки будут прочно удерживаться в изогнутом положении. К одной из платформ подклейте котел и одну кабину, а к другой платформе — две кабины (рис. 116). К котлу паровоза приклейте щиток и трубу — половину катушки.

Сборка колесной опоры для передней оси паровоза показана на рисунке 118. Сначала колеса подклеивают к ободкам и, когда клей просохнет, устанавливают ободки на концы осей, предварительно продетых в ушки платформ.

Все остальные колесные опоры собираются по рисунку 119. Прежде чем приступить к сборке, сделайте из ободков три эксцентрика — кулачка. Для этого на торце ободка разметьте карандашом профиль эксцентрика, как это показано на рисунке. Ненужную часть обода сколите ножом и тщательно заглайте напильником.

Теперь насадите на середину оси кулачок. Если кулачок на ось надевается слишком туго, то стеклышком или перочинным ножом счистите с оси краску, тогда кулачок наденется свободнее. Однако кулачок должен на оси сидеть плотно и не прово-

Рис. 116.



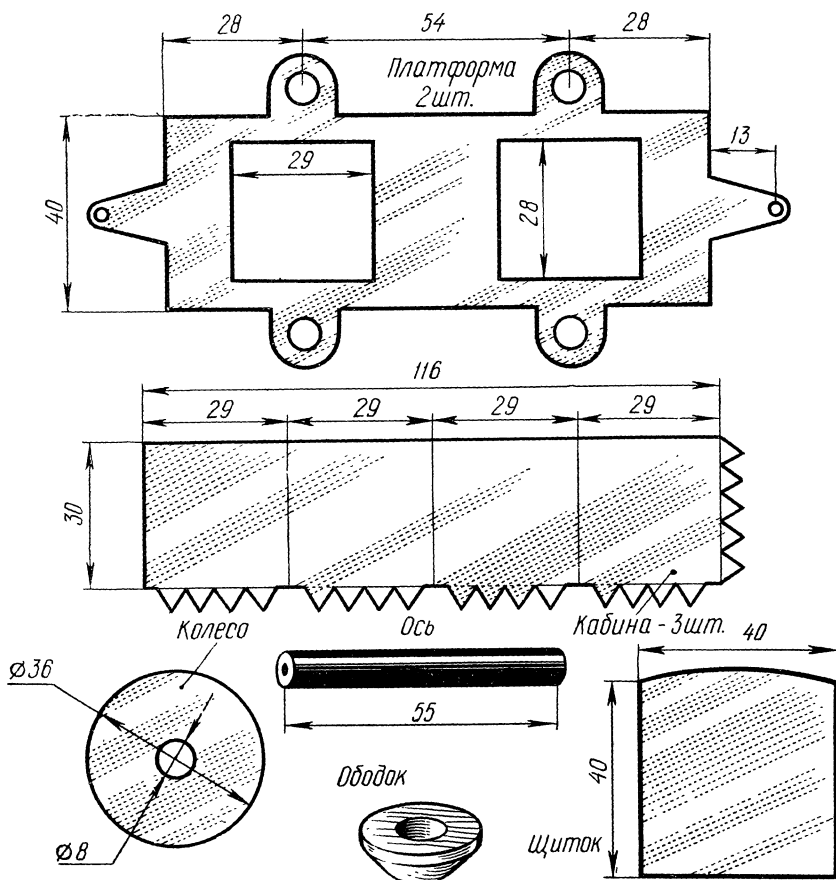


Рис. 117.

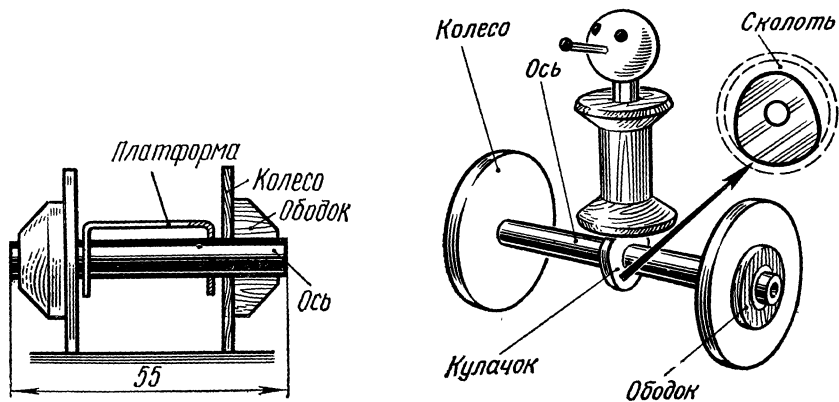


Рис. 118.

Рис. 119.

рачиваться. Ось проденьте в ушки платформы, а на концы оси — колеса с ободками.

Утят сделайте из катушек. Шею вырежьте из отрезков карандаша и вставьте в отверстие катушки (длина отрезка 25 мм). Головку слепите из желтого пластилина. Носик и глазки утят изготовьте из спичек или выстрогайте из щепки и укрепите катышки из пластилина. Осталось соединить с помощью нитки паровоз с вагончиком, установить пассажиров в свои гнездышки и в паровозной трубе из ваты укрепить дымок.

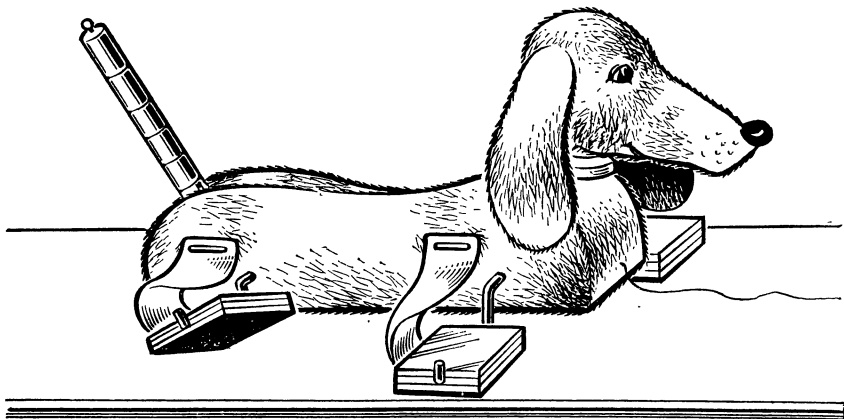
Потяните поезд за веревочку — кулачки-эксцентрики придут в движение и будут поднимать, опускать и поворачивать утят в разные стороны. Если кулачок установить в центре оси, то он будет только поднимать и опускать фигурку. Если кулачок сместить к какому-нибудь краю, то он будет еще и поворачивать фигурку, тем быстрее, чем ближе к краю будет стоять кулачок. Направление поворота будет зависеть от того, к какому краю оси установлен кулачок.

Конечно, водить поезд за веревочку не очень-то интересно, гораздо лучше, чтобы он двигался сам. Сделать это нетрудно. Для этого по описанию к рисункам 72 и 73 познакомьтесь с устройством железнодорожного пути. Двухосные вагоны будут хорошо вписываться в кривые радиусом не менее 500 мм. А как установить на паровоз электрический привод, рассказано в описании к рисункам 152 и 153. Конечно, при этом нужно будет сделать реконструкцию пути и колесной опоры — путь сделать шире, а колесные опоры должны иметь реборды (рис. 74 и 75).

ТАКСА

Эта удивительная собачка (рис. 120) ни на шаг не отстанет от вас. Она всегда следует за тем, кто ее водит за веревочку, забавно семеня своими лапками.

Рис. 120.



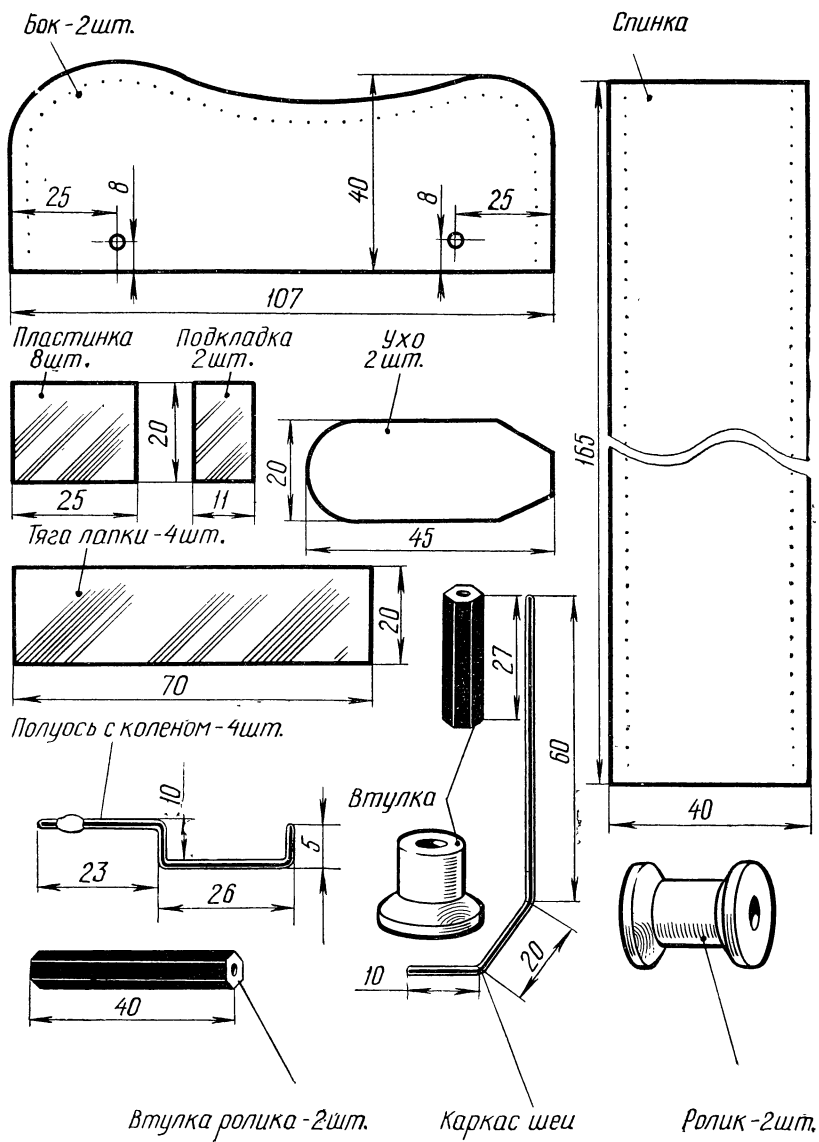


Рис. 121.

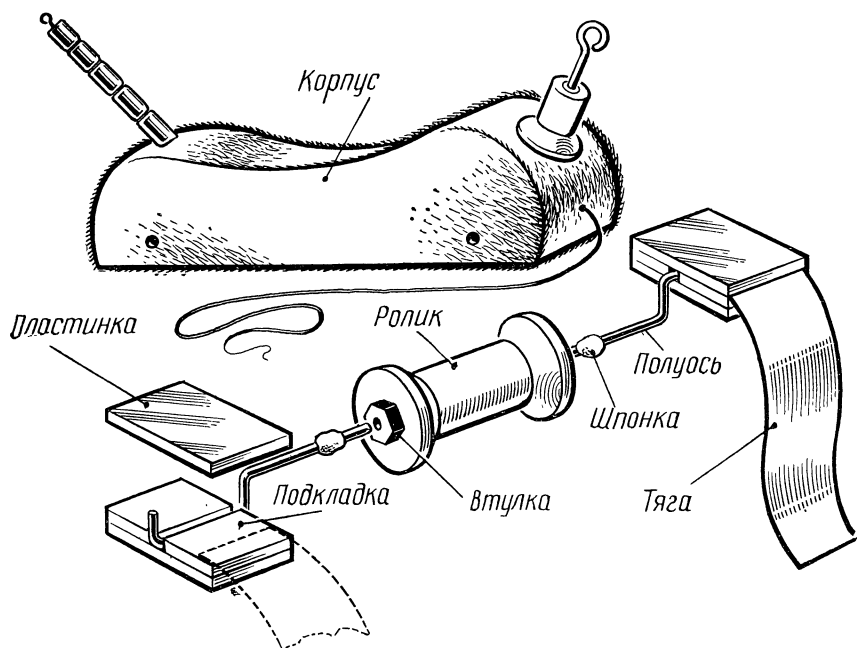


Рис. 122.

На рисунке 121 показаны детали таксы. Из плотного картона сделайте спинку, две боковые стенки, восемь пластинок и подкладок для них. Переведите их на картон и вырежьте. При этом не забудьте наметить на боковых стенках отверстия.

Из боковых стенок и спинки составьте корпус собачки. Эти детали соедините прошивкой (рис. 122). Прежде чем прошить края заготовок, сделайте шилом отверстия, расположив их на 2—3 мм от края и 5—6 мм друг от друга.

Изготовленный из проволоки каркас шеи и хвоста вставьте в корпус. Прделайте в торцевых частях корпуса отверстие, проденьте в них концы каркаса, пригните их к корпусу и обожмите как следует плоскогубцами. К концу шейного каркаса предварительно прикрепите прочную нитку длиной около 1,5 м. Это будет поводок.

На шейный каркас наденьте половину катушки, запрессовав в нее отрезок карандаша — втулку без грифеля. Получится шея собачки. На конце каркаса загните ушко, на котором из коричневого пластилина слепите головку таксы. Глазницы вылепите из белого пластилина, а глаза, носик и крапинки на мордочке — из черного.

На хвост наденьте несколько отрезков карандаша без грифеля, а конец проволоки загните, чтобы они не соскакивали.

Из кусочка детской клеенки или из отрезка негодного сантиметра вырежьте четыре тяги для лапок и уши собачки. Уши прикрепите к головке.

Из проволоки диаметром 2 мм изготовьте четыре полуоси. На них согните колена по размерам, показанным на рисунке.

Если взятая вами проволока недостаточно плотно входит в отверстие карандаша, то на конце изготовьте шпонку.

Теперь приступите к сборке лапок (рис. 122). Сначала на пластинку подклейте две подкладки так, чтобы между ними свободно поместилось колено полуоси. Потом к одной из подкладок подклейте тягу и, наконец, сверху подклейте еще пластинку. У вас образуется лапка. Тщательно проверьте, чтобы лапка на колене могла двигаться совершенно свободно. Если этого не получится, необходимо увеличить толщину подкладки. Таким образом сделайте все четыре лапки.

В катушку-ролик установите втулку — отрезок карандаша с выбитым грифелем. Ролик поместите внутри корпуса и установите концы полуосей в отверстие роликов, продев их предварительно в отверстия на боковых стенках корпуса. При установке полуосей следите, чтобы колена были направлены в разные стороны.

Когда все четыре полуоси будут установлены, прикрепите к корпусу тяги лапок с помощью проволочных скобок или кнопок (рис. 120).

Теперь потяните собачку за веревочку, и она, быстро семеня лапками, побежит за вами.

Если задний ролик плохо вращается, утяжелите пластилином заднюю часть внутри корпуса.

Окрасьте собачку в коричневый цвет; места прошивки корпуса оклейте предварительно бумагой.

ПЛАВАЮЩАЯ ГЭС

Для строительства плавающей гидроэлектростанции (ГЭС), показанной на рисунке 123, потребуются те же материалы: катушки, отрезки карандашей, проволока.

Возьмите граненый или круглый простой (не химический) карандаш и по размерам, указанным на рисунке 124, изготовьте подшипники и закладки. Из них удалите грифель.

А теперь подберите проволоку длиной примерно с развернутый лист тетради. Лучше, если проволока окажется алюминиевой или медной, ее легче будет гнуть и обрабатывать. Самое главное — чтобы подшипник на проволоке вращался свободно.

Теперь можно приступить к изготовлению двух коленчатых валов (рис. 124). На конце проволоки (в начале вала) сделайте плоскогубцами первый изгиб. Затем изогните еще раз и наденьте на проволоку (с другого конца) подшипник с закладкой. Согнув проволоку по закладке в третий раз вручную и четвертый

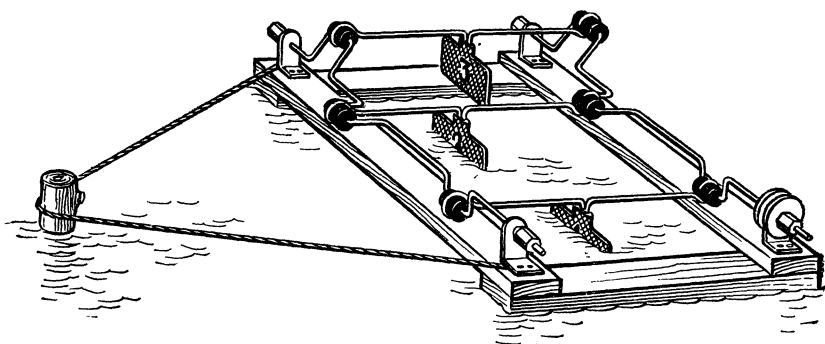


Рис. 123.

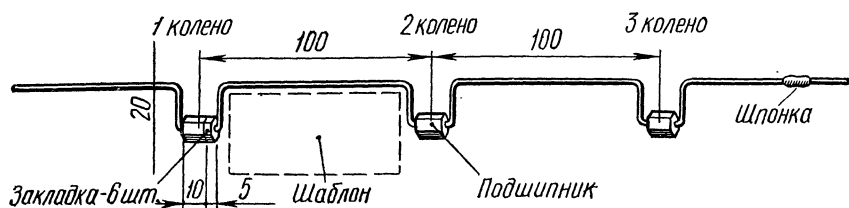


Рис. 124.

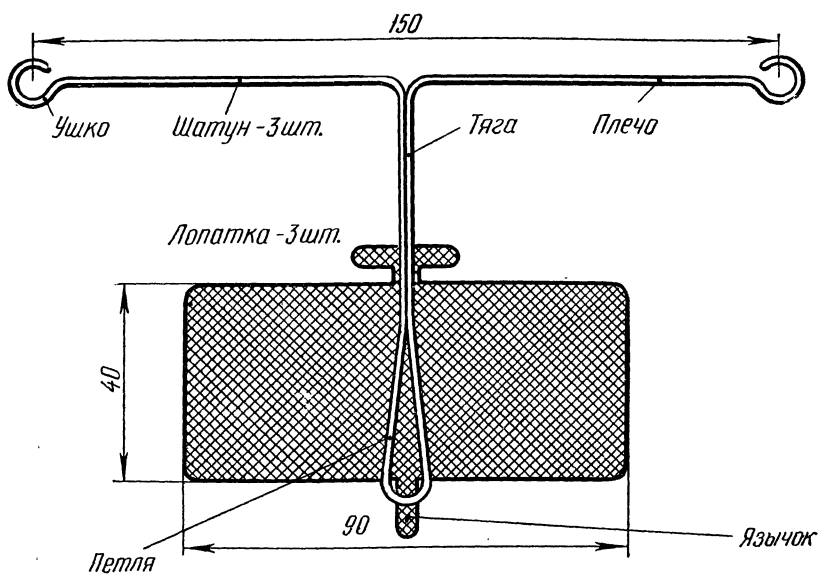


Рис. 125.

раз плоскогубцами, получите первое колено. Стоит теперь сколоть перочинным ножом закладку — и подшипник будет вращаться на колене легко и свободно.

Чтобы правильно расположить между собой каждое колено, подберите из деревянного брусочка шаблон размером, как он показан на рисунке пунктирной линией. В качестве шаблона можно использовать спичечную коробку, предварительно заполнив ее пластилином, глиной или землей.

Таким же образом изгиб в начале второго и третьего колена сделайте по шаблону.

При изготовлении коленчатого вала старайтесь выдержать все размеры, каждый раз прикладывая заготовку к рисунку (рисунок коленчатого вала в натуральную величину предварительно вычертите на листе плотной бумаги) и проверяя ее очертания. Только не забывайте вместе с подшипником надевать на колено закладку и пользоваться шаблоном. Затем закладки уберите.

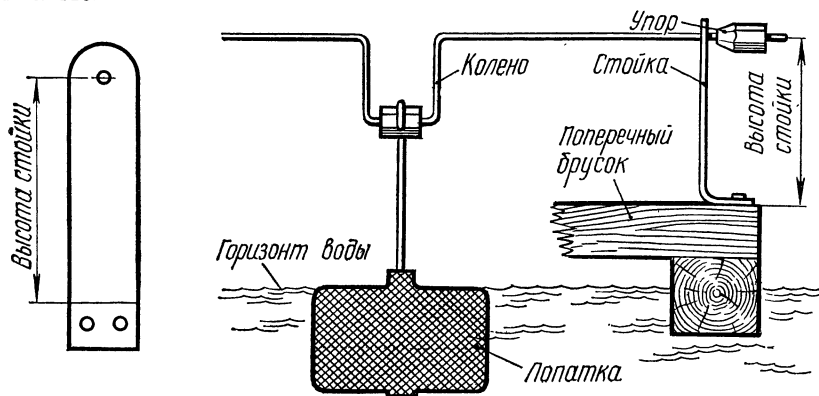
Таким же образом изготовьте и три шатуна (рис. 125). Вначале вокруг круглого карандаша с помощью плоскогубцев загните ушко, а затем изогните проволочку по рисунку. Все шатуны должны быть одинаковой длины.

Лопатки (рис. 125) изготовьте из жести. Переведите рисунок на картонку и вырежьте лопатку сначала из картона. Затем, приложив вырезку к жести, обведите ее по контуру кончиком шила или концом гвоздика. По отмеченной линии вырежьте лопатку из жести. Таким образом сделайте три лопатки.

Таким же способом изготовьте и стойки (рис. 126). Отверстия под вал и гвоздики, которыми стойка будет прикрепляться к плоту, проделайте шилом или пробейте гвоздем, предварительно подложив под заготовку деревянный брусоч. Высота стойки определяется практически.

Когда оба коленчатых вала будут изготовлены, разверните колена, как это показано на рисунке 127. Чтобы облегчить эту

Рис. 126.



работу, прижмите первое колено линейкой к плоскости стола, а второе колено поверните руками по часовой стрелке на величину, показанную на рисунке. Таким же образом разверните и третье колено. У вас должна получиться, если смотреть в торец вала, как бы трехконечная звезда правильной формы.

Для проверки правильности расположения колен, что имеет большое значение для хорошей работы ГЭС, переведите на плотную бумагу рисунок 127 и концом коленчатого вала проткните центр рисунка.

Смотря на конец вала и совмещая колена с линиями рисунка, проверьте правильность расположения колен — они должны точно совпадать с линиями, образующими звезду. Если обнаружится неточность, исправьте.

Прикрепление лопаток к шатунам показано на рисунке 125. Лопатки укрепляются с помощью язычков, которые плотно подгибаются к проволочке. После сборки шатунов их лопасти тоже разверните так, чтобы они встали поперек шатуна. Развертку производите тем же способом, что и развертку колен.

Для монтажа деталей станции сбейте из деревянных брусочков или дощечек плот, конструкция которого показана на рисунке 128. Длина поперечного бруска или дощечки должна равняться длине коленчатого вала, а расстояние между брусками (дощечками) определяется длиной шатуна: его ушки должны располагаться так, чтобы можно было установить стойки.

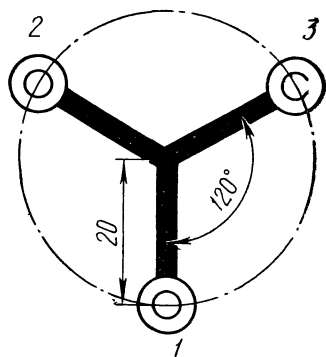
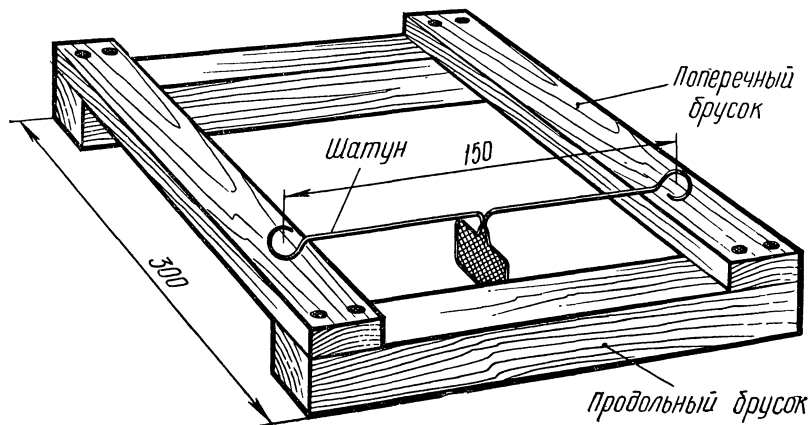


Рис. 127.

Рис. 128.



Продольные бруски (ориентировочно их размер 35×35 мм) должны не только удерживать всю станцию на плаву, но и обеспечивать свободное течение воды под поперечными брусками. Поперечные бруски должны быть выше уровня воды. Если этого не получается, то под продольные бруски или дощечки подбейте еще несколько брусков или дощечек.

В собранном виде станция показана на рисунке 123. Все ее механизмы устанавливаются на четырех стойках, в которых помещаются коленчатые валы.

Прежде всего нужно правильно определить высоту стоек, в каком месте сделать изгиб для укрепления стойки к плоту. Для этого поместите плот на воду, налитую в таз или корыто, и погрузите лопатку до уровня воды при нижнем расположении колена, как это показано на рисунке 126. Вот теперь и определите высоту стойки.

Порядок сборки станции таков:

1. Вначале установите и закрепите на стойках какой-нибудь один коленчатый вал. Стойки к плоту укрепите гвоздиками.

2. Установите на коленчатые валы шатун с первой лопаткой и, убедившись в легкости вращения шатуна и вала, закрепите противоположную стойку второго коленчатого вала.

3. Установите на коленчатый вал шатун с третьей лопаткой и, убедившись в легкости вращения, закрепите гвоздиками последнюю стойку.

4. Установите средний шатун со второй лопаткой и проверьте легкость вращения всей конструкции.

Очередность закрепления и установки шатунов поможет вам быстро установить, где и в чем нужно искать причину тугого хода механизма, и подскажет, в каких местах следует подложить под стойку подкладку из картона или выправить конструкцию. Механизм станции должен работать легко, даже смазывать подшипники не нужно, так как они уже смазаны самой лучшей смазкой — графитовой, которая осталась после того, как были выбиты графитовые стержни.

Теперь можно испытать работу станции на плаву. Укрепите плот с помощью якоря, который сделайте из толстой проволоки или просто вбейте колышек на реке или ручейке, и станция работает. А работает станция так: когда первая лопатка будет находится в воде (рис. 123) в погруженном состоянии и под действием течения воды вращать коленчатый вал, то вторая лопатка опустится в воду, а третья — поднимется из воды. А когда первая лопатка будет выходить из воды, будет работать вторая лопатка и т. д. Таким образом при вращении коленчатого вала будут работать поочередно все лопатки, обеспечивая непрерывное вращение коленчатого вала.

Вот так устроена и настоящая плавающая ГЭС, только она вращает генератор (производитель) электрического тока, имеет большие размеры и детали современных машин. Такие ГЭС

строятся быстро, ведь они не требуют строительства дорогостоящих плотин.

Весьма возможно, что вам когда-нибудь и самим придется принять участие в строительстве или проектировании настоящей плавающей ГЭС. Ну что ж, опыт уже есть, можно смело браться за работу!

Но и наша станция тоже может приводить в движение сложные механизмы. Для этой цели, как говорят инженеры, нужно отобрать ее мощность. Для отбора мощности изготовьте шкив. Возьмите порожнюю катушку из-под ниток и отрежьте оба ее ободка. Втулку сделайте из граненого карандаша, из которого удалите грифель. Оба ободка, узкими концами вместе, насадите на втулку, и у вас получится шкив, который наденьте на какой-нибудь конец коленчатого вала. А чтобы шкив не проворачивался относительно вала, сделайте на нем шпонку (рис. 124).

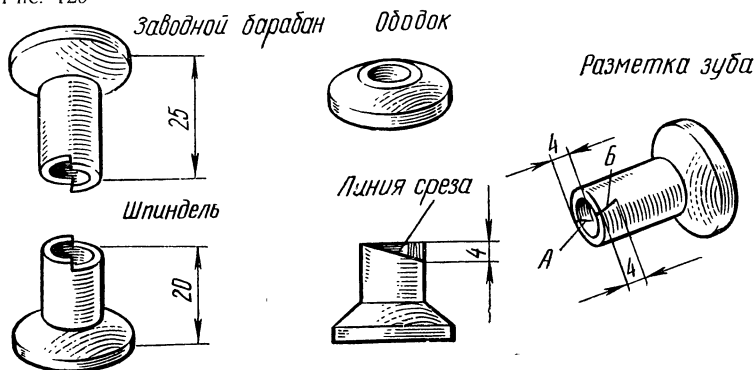
ЗАВОДНОЙ ВОЛЧОК

Заводной механизм сообщает волчку быстрое вращение, что улучшает оптический эффект превращения его сменных дисков. Для изготовления механизма подберите две свободные катушки из-под ниток и по размерам, показанным на рисунке 129, подрежьте их ножом. Одна из них будет заводным барабаном, а другая — шпинделем. А еще отрежьте от катушки ободок.

Самая трудная часть работы — изготовить храповые зубья на торцах катушек. Чтобы хорошо это сделать, предварительно разметьте зубья карандашом. Для этого разделите торец катушки на две равные части и надрежьте эти линии на глубину 4 мм. Это будет высота зуба. Соедините линией с помощью гибкой линейки вершину зуба *А* с основанием зуба *Б*. Получится наклонная линия, по которой нужно срезать перочинным ножом тело катушки. Старайтесь не повредить зуб *Б*.

С другой стороны катушки сделайте то же самое, только теперь соедините основание зуба *А* с вершиной зуба *Б*.

Рис. 129



Такие зубья нужно вырезать на торце заводного барабана и шпинделя; этими зубьями барабан и шпиндель будут сцепляться друг с другом.

После того как зубья вырезаны, надо зачистить срезы напильником.

На рисунке 130 помещены остальные детали волчка. Один отрезок круглого карандаша будет служить ножкой, а из другого сделаем вилку с двумя рожками. Сначала сделайте внизу прорезь, а потом каждую ножку с одной стороны заострите, как показано на рисунке.

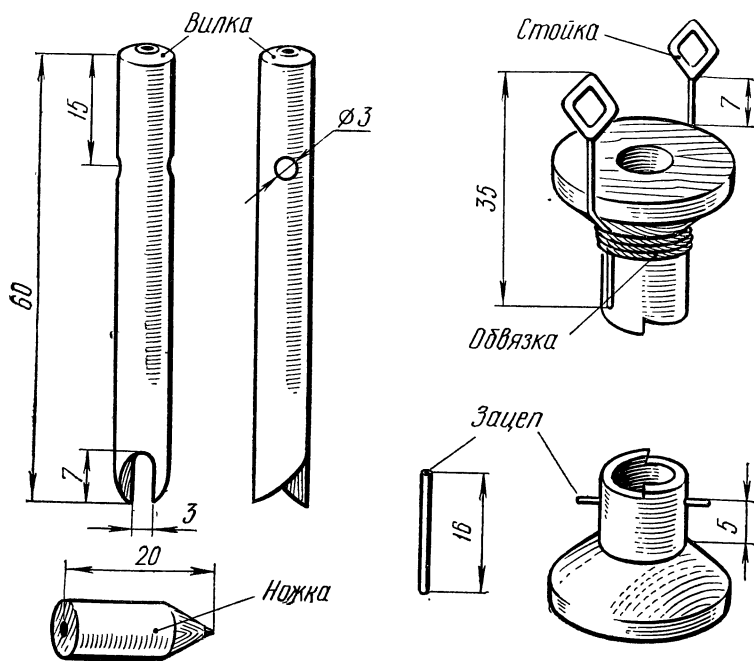
Верхний конец вилки закруглите и прожгите гвоздиком отверстие. Отверстие можно сделать и кончиком перочинного ножа.

Теперь попробуйте вставить вилку в отверстие катушки; вилка должна в нем вращаться свободно. Если этого не получается, счистите перочинным ножом или кусочком стекла краску с карандаша и тогда вилка будет вращаться свободно.

Из скрепок или проволоки сделайте стерженек и забейте его посередине шпинделя, он будет служить зацепом при запуске волчка.

Из проволоки диаметром 1,5—2,0 мм сделайте две стоечки, плоскогубцами загните квадратное кольцо. Стоечки обогните по

Рис. 130.



контуру заводного барабана и плотно привяжите к нему нитками.

Отрежьте от старой велосипедной или мотоциклетной камеры кусочек эластичной резины длиной 80 мм и направьте его в отверстие вилки. Если под руками такой резины нет, то возьмите шесть-семь резиновых нитей длиной 160 мм, сечением 1×1 мм (рис. 30), перевяжите их ниткой пополам и с помощью нитки проташите в отверстие вилки.

Итак, все детали волчка нами сделаны, и теперь можно приступить к сборке. На рисунке 131 показан волчок уже собранным. Чтобы лучше было видно, как его собрать, волчок дан в разрезе.

Прежде всего возьмите диск и поместите его между шпинделем и ободком. Все эти детали скрепите ножкой. Затем вилку с резиновым двигателем вставьте в отверстие заводного барабана. Концы резинового двигателя проденьте через кольца стоек и крепко привяжите к корпусу барабана нитками. Вот волчок и готов к запуску.

Установите вилку на зацеп и, удерживая волчок левой рукой за основание диска, правой рукой сделайте один-два оборота заводным барабаном так, чтобы после каждого полуоборота зубья взаимно сцеплялись. Резинка при этом будет обматываться вокруг тела вилки.

Теперь возьмите заводной барабан между указательным и средним пальцами правой руки (рис. 132), установите волчок перпендикулярно и на некотором расстоянии от плоскости, нажмите большим пальцем на верхний конец вилки, зубья выйдут из зацепления — и волчок будет работать. В руках у вас должен остаться заводной барабан.

Как изготовить для волчка набор «оптических дисков», рассказано в описании к рисункам 91, 92 и 93.

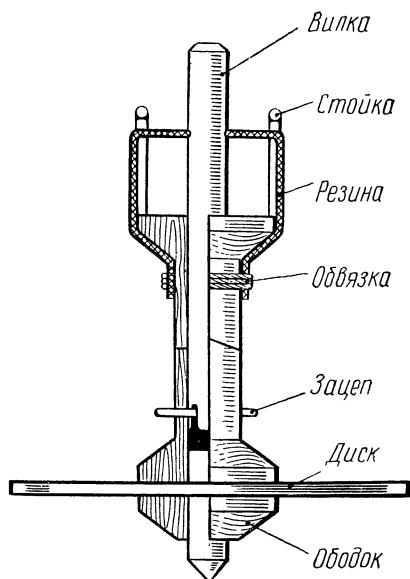


Рис. 131.

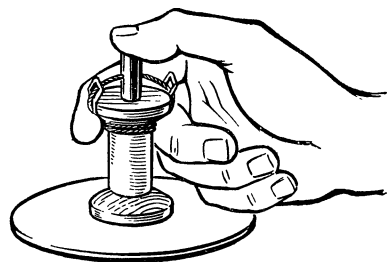


Рис. 132.

ШАГАЮЩИЙ СЛОН

По столу, слегка покачиваясь, важно шагает слон. Вот он подошел к концу стола и остановился, как бы раздумывая, следует ли сделать еще шаг.

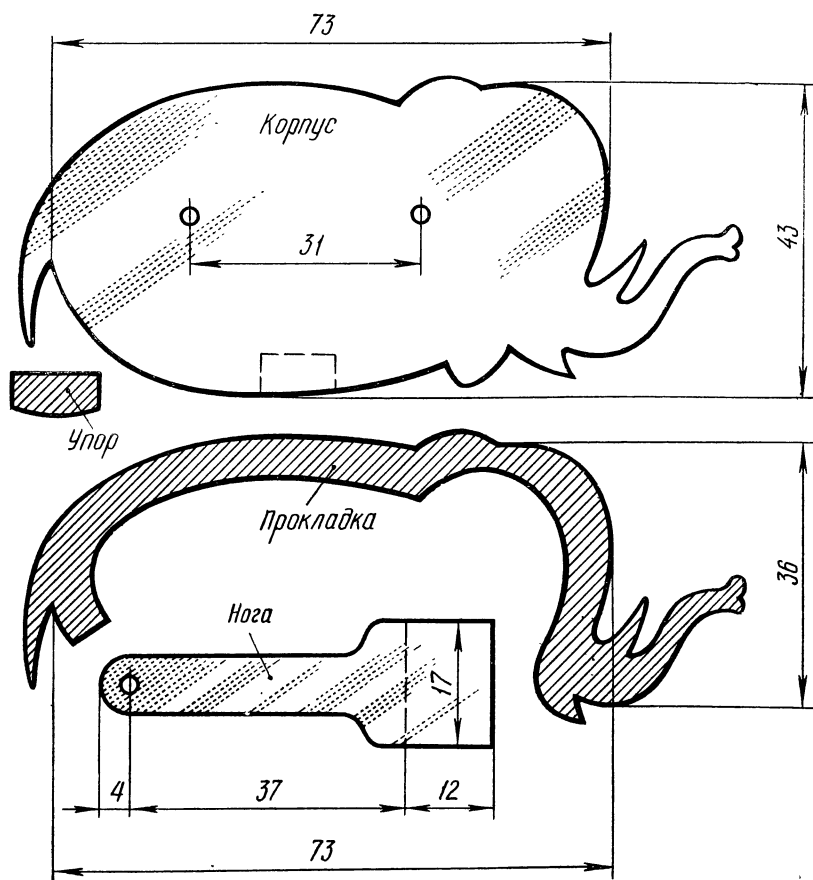
Такую забавную игрушку нетрудно изготовить самим.

Прежде всего переведите и вырежьте детали фигурки слона (рис. 133) на картонку — две выкройки корпуса и четыре ноги. Не забудьте наметить и проколоть отверстия.

Отогните под прямым углом ступни ног, а чтобы они не разгибались, прошейте края нитками и смажьте клеем. Ступни ног снизу обложите пластилином, придав им полукруглую форму.

Теперь из жести вырежьте четыре шайбы диаметром 8 мм с отверстием в центре 1 мм и сделайте восемь упорных подшипников (см. описание к рис. 29).

Рис. 133



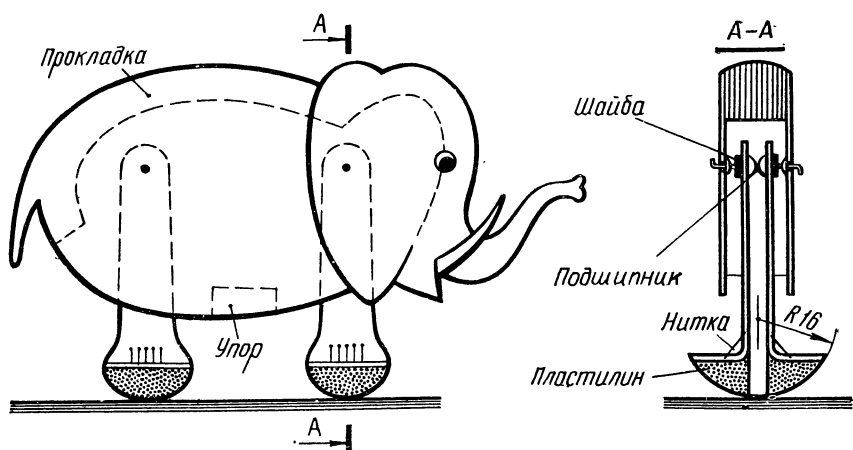


Рис. 134.

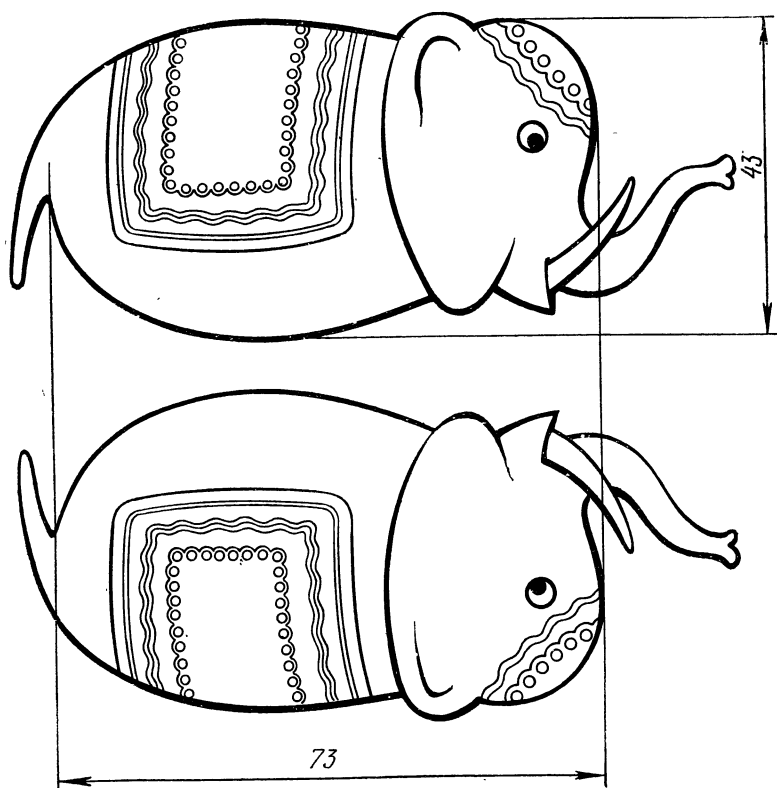


Рис. 135

На тонкой проволочке соберите ноги (рис. 134) и вырежьте необходимое количество прокладок и упоров по рисунку 133. Прокладки и упоры должны быть такой величины, чтобы ноги слона могли свободно двигаться.

Когда все подклеите, на осях загните крючки, лишнюю проволочку откусите кусачками и дайте клею хорошо просохнуть.

Поставьте слона на гладкую поверхность и толкните его слегка в бок — он будет легко покачиваться в стороны. Если этого не получится, проверьте закругления ступней ног и расстояние между ступнями. Закругления постарайтесь сделать такими, как это показано на рисунке, а расстояние между ступнями ног должно быть минимальным. Чтобы пластилин не прилипал к поверхности стола, припудрите его мелом или зубным порошком.

Привяжите к хоботу слона нитку, а на другом конце нитки укрепите небольшой грузик, который не должен стягивать слона, когда он стоит спокойно. Поставьте слона на стол, чтобы груз свешивался с края стола, толкните слона в бок, он покачнется и зашагает. Дойдя до края стола, слон остановится сам. Слона можно водить за нитку, а по наклонной плоскости он будет шагать самостоятельно.

Когда будет все отрегулировано и налажено, переведите с рисунка 135 половинки фигурки слона, раскрасьте их и подклейте к корпусу — слон сразу станет нарядным.

ВАГОНЧИК КАНАТНОЙ ДОРОГИ

На рисунке 136 показан общий вид вагончика канатной дороги. Детали вагончика (рис. 137) аккуратно переведите на плотную бумагу и вырежьте. К кружочкам подклейте картонку (рис. 136), и у вас получатся два диска. Затем отрежьте от толстого цветного карандаша каточек, предварительно сделав в нем неглубокую канавку и выдавив грифель.

Маленькими гвоздиками прибейте каждый диск к торцу каточка, предварительно смазав его клеем. Из конторской скрепки или проволочки сделайте ось, установите ее в центре дисков и разработайте отверстия, чтобы ось свободно в них вращалась.

Изготовьте из жести четыре подшипника (рис. 29) и наденьте на концы оси по два подшипника донышками вместе.

Возьмите две спички и скрутите их вместе ниткой. Снизу между спичками вставьте проволочный крючок и туго перевяжите его нитками. У вас получится тяга. Таких тяг нужно сделать две. Тяги насадите на ось. Проследите, чтобы ось свободно вращалась в отверстиях дисков. К тягам подклейте фигурки пассажиров так, как это показано на рисунке 136, а к дискам — ограждение корпуса, предварительно подклеив к нему плотную бумагу. Затем забейте два гвоздика и натяните к небольшим наклоном нитку. Установите на нее вагончик канавкой, и он покажется вместе с пассажирами в сторону наклона нитки.

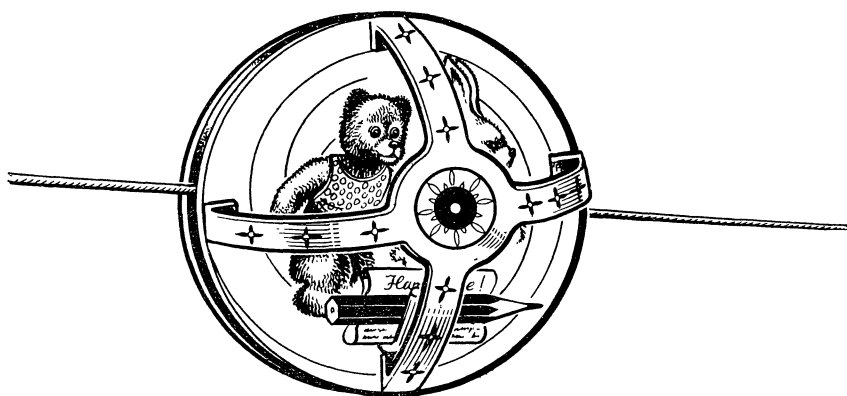


Рис. 136.

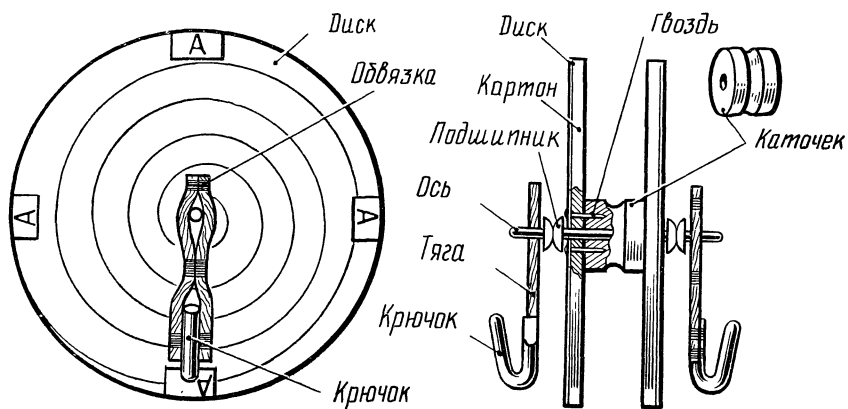


Рис. 137.

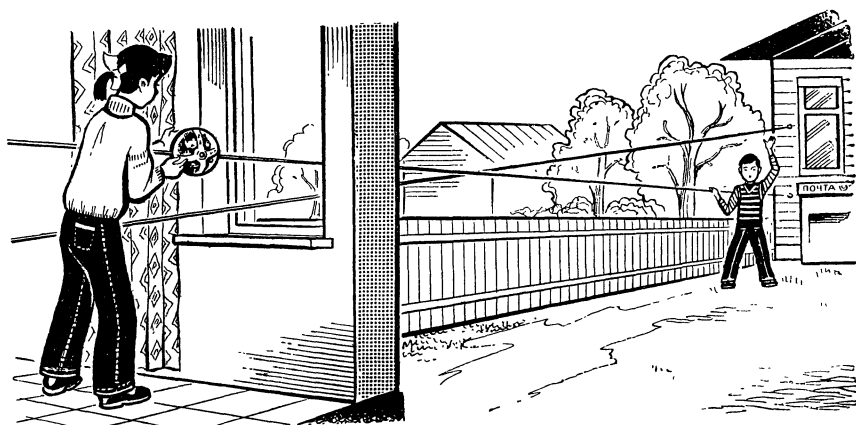


Рис. 138.

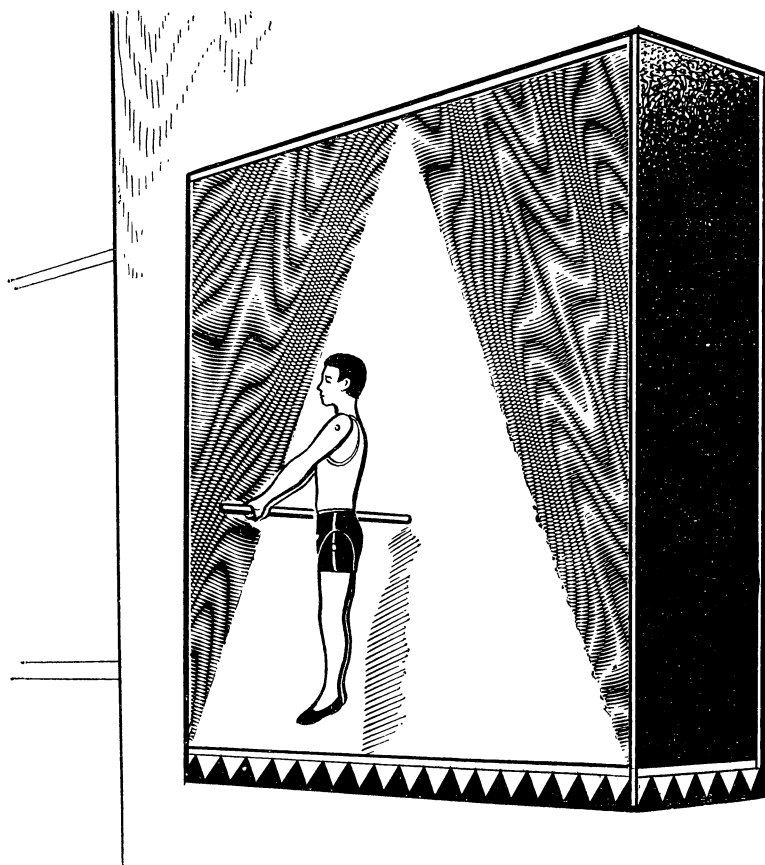
По такому принципу можно устроить для малышей интересную игру в «почту» (рис. 138).

Протяните во дворе или из комнаты в комнату две нитки. По одной нитке вагончик будет отправлять почту, а по другой — получать.

Разделите малышей на две группы, разведите их на конечные участки пути, они и будут друг другу отправлять конвертики, картинки, небольшие предметы, закладывая их с обеих сторон вагончика за крючки.

Почта погружена, вагончик установлен на канат, дан сигнал отправления. Все быстрее и быстрее вагончик набирает скорость, издали кажется, что по канату катится прозрачный диск. Вот он достиг станции. Давайте назовем ее «Космодром». Выгружается почта, грузится новая, вагончик переставляется на участок второго пути и уже мчится на другую станцию. Название ей пусть придумают сами малыши.

Рис. 139.



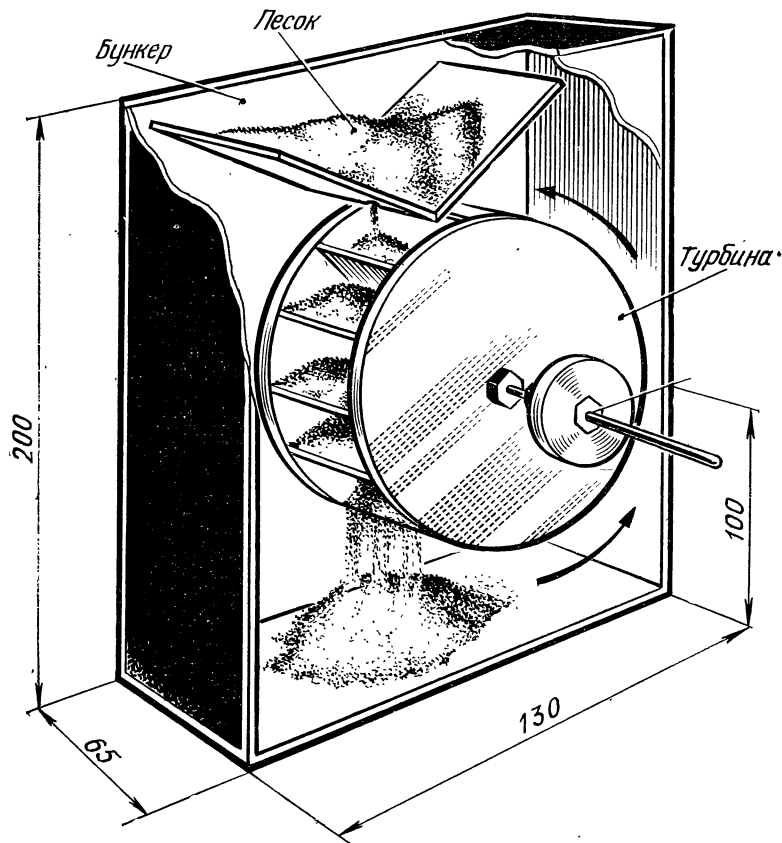
РАБОТАЕТ ТУРБИНА

Перед вами ловкий гимнаст (рис. 139), который проделывает на турнике всевозможные упражнения. Вот он поднимается на руках, ловко поворачивает свое туловище, выпрямляется, переворачивается через голову и плавно опускается на своих могучих руках. Этот гимнаст неустоим — он может кувыркаться сколько угодно, стоит только иногда переворачивать коробочку, на которой укреплен турник, вверх дном и снова ставить ее в прежнее положение.

Трудно догадаться, как устроена эта оригинальная конструкция, но стоит посмотреть внутрь коробочки (рис. 140), и все станет понятным.

Вы видите турбинку, похожую на колесо водяной мельницы. Приводится она в движение песком, находящимся в бункере — воронке. Через небольшое отверстие в дне бункера песок медленно (как в песочных часах) сыплется на лопасти турбины

Рис. 140.



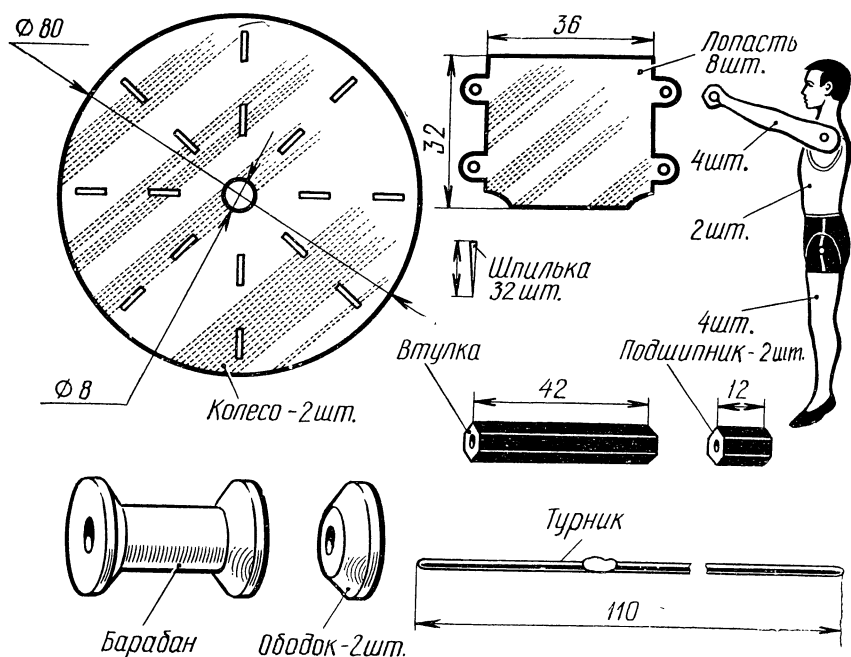


Рис. 141.

и заставляет ее вращаться вместе с турником, который является продолжением оси турбинки.

Теперь становится ясным, почему нужно переворачивать коробочку — чтобы отработанный песок попал в бункер и снова заработала турбинка.

Сделать такой механизм довольно просто. Подберите подходящую картонную коробочку или склейте ее из картона сами по размерам, указанным на рисунке.

Все детали приводного механизма даны на рисунке 141. Заготовьте катушку, два ободка от катушки и три отрезка граненого карандаша и выбейте из них грифель. Один, побольше, будет втулкой, а два других, поменьше, — подшипниками.

Ось турбины изготовьте из проволоки диаметром 2 мм и сделайте в середине шпонку.

Вам понадобятся еще шпильки, изготовьте их из спичек, заострив один кончик.

Переведите на картон два колеса и восемь лопастей турбины.

Теперь можно приступить к сборке изготовленных деталей. Прежде всего сделайте в дне и крышке коробки, строго посередине, отверстие диаметром 8 мм и подклейте с внутренней стороны ободки, предварительно вставив в них подшипники (рис. 142). Затем установите в катушку втулку, наденьте на втулку с обеих сторон колеса турбины и установите между ними

лопасти, скрепив их шпильками. Если колеса плохо удерживаются на втулке (это может получиться в том случае, если отверстия в колесе вы сделаете больше, чем это показано на рисунке), подклейте их к торцам катушки.

На ось насадите втулку и установите турбину между дном и крышкой коробки. Проверьте, свободно ли она вращается в подшипниках.

Устройство бункера хорошо видно на рисунках 140 и 142, и изготовление его у вас не вызовет затруднений. Подклеивать его надо ко дну коробки, а к потолку подклеивают только его верхнюю часть. Передняя стенка должна пропускать в бункер отработанный песок при переворачивании коробочки. Крышка коробки должна свободно сниматься.

Хорошо будет, если вы для наблюдения за работой турбины в крышке сделаете небольшое окошко и заклеите его прозрачным целлофаном.

Когда будет все сделано и отрегулировано, изготовьте по рисунку 141 фигурку гимнаста, раскрасьте ее и соедините части туловища ниткой, завязав на концах ее узелки. Насадите фигурку руками на турник, смажьте места соединений рук с турником клеем и дайте ему как следует высохнуть.

Пока клей сохнет, заготовьте примерно стакан песка. Промойте его несколько раз в воде, пока вода не станет прозрачной, высушите, тогда он равномерно будет вытекать из отверстия бункера. Засыпьте в бункер песок, закройте крышку, и вы увидите работу этого удивительного гимнаста.

Если турбинку сделать побольше, то ее можно установить внутри глобуса, а к турнику укрепить тягу с макетами космических кораблей, плакатами и лозунгами (рис. 143). С помощью такого устройства можно оповещать о проводимых в школе мероприятиях, приветствовать победителей соревнований и т. п. Никто не пройдет мимо, чтобы не познакомиться со школьными новостями и событиями. А как привести в действие макет после остановок, каждый узнает от товарищей.

Если нет старого, негодного глобуса, то его можно изготовить самим (рис. 144). Сначала слепите из глины или пластилина ша-

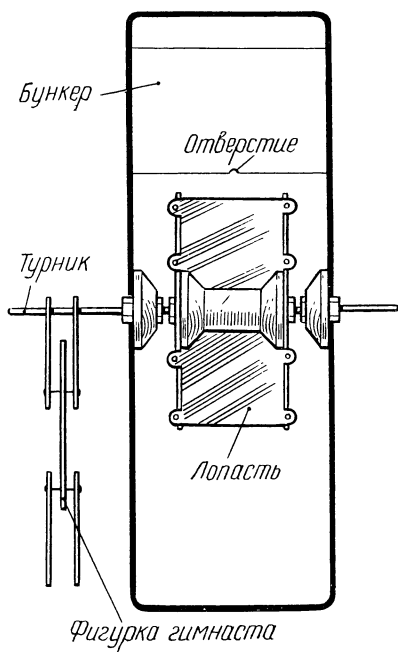


Рис. 142.

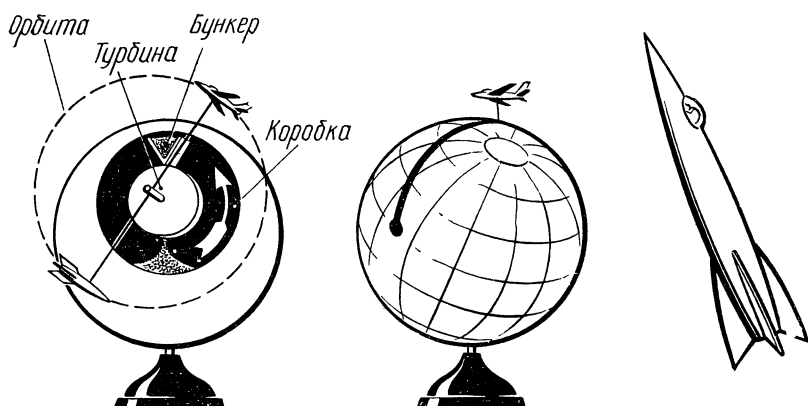


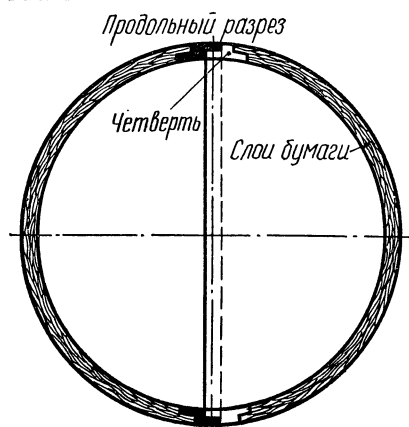
Рис. 143.

рик нужного вам диаметра. Затем из картона, в несколько слоев, склейте четверти, которыми половинки — полушария — будут соединяться между собой. Смажьте слегка шарик маслом или жиром и установите на поверхность шарика, строго посередине, четверти. Размочите в теплой воде кусочек газеты и, отрывая от нее небольшие кусочки, обложите ими равномерно поверхность шарика так, чтобы края одного кусочка прикрывали края соседних, не оставляя пробелов.

После этого наложите второй слой бумаги, а потом третий, но уже каждый кусочек теперь смазывайте клеем. Чтобы лучше различать наклеиваемые слои бумаги, чередуйте их по цвету. Последний слой наклейте из белой бумаги. Толщина стенок полушарий должна быть такой же, как и толщина четверти.

Когда клей хорошо высохнет, разъедините половинки шарика и промажьте внутри как следует жидким стеклом (конторский силикатный клей), тогда глобус примет необходимую прочность. Затем на шарике сделайте необходимые вырезы для пропуска тяг и смонтируйте внутри турбинку.

Рис. 144.



Глобус раскрасьте и установите на подставку.

На рисунке 145 вы видите установку песочной турбинки для привода какой-либо фигурки или изображения.

Подвижные глаза, нос, уши и другие части оживляют фигурку, она становится занимательной и привлекает зрителей.

Подвижные глаза, нос, уши и другие части оживляют фигурку, она становится занимательной и привлекает зрителей.

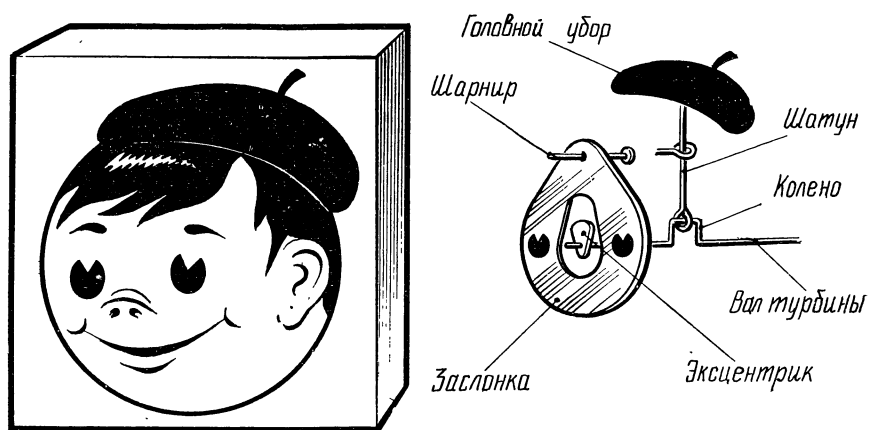


Рис. 145.

Механизм привода несложен и выполняется из деталей домашнего конструктора. На конце вала турбинки укрепляется эксцентрик, который при вращении водит вправо и влево заслонку с изображением зрачков. Изогнутое колено на валу с помощью шатуна приводит в движение головной убор.

Таким образом можно оживить любую часть фигурки (уши, язык, нос, руки, ноги и т. п.).

ЭЛЕКТРОПРИВОД

Самый распространенный привод — электрический. Электрические двигатели приводят в действие станки на фабриках и заводах. Они двигают поезда на железных дорогах, трамваи и троллейбусы в городах. В ближайшее время можно ожидать, что они займут достойное место и на автомобилях. Экспериментальные модели электромобилей уже вышли на дорожные трассы.

Микродвигатели, выпускаемые нашей промышленностью, стали основными двигателями действующих моделей. Их характеристика приведена в таблице:

Тип	Напряжение, В	Частота вращения, мин ⁻¹	Предельная нагрузка, Н · см
ДП-4	3,5—5,0	2000—2500	0,10
ДП-12А	»	3000—3500	0,15
МДП-1	»	»	0,15
РДП-1	»	1000	0,50
РДП-2	»	500	1,00
РДП-2А	»	»	»
«Норма»	»	80	2,50
МЭД-50	12	2000	0,50
ДИ-3	3,5—5,0	3500	0,50

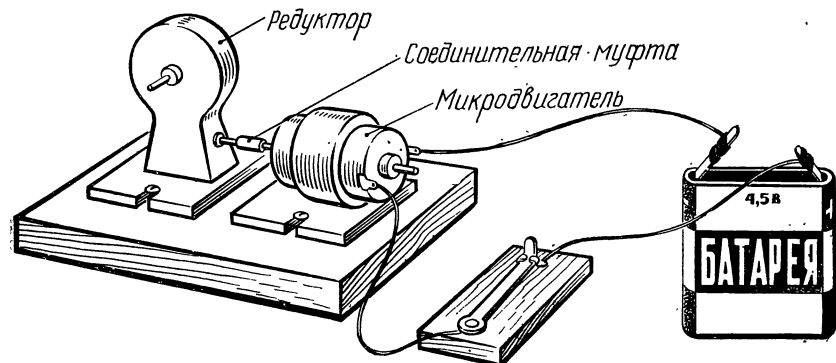
Частота вращения микродвигателей нестабильна и зависит от нагрузки, при ее увеличении частота вращения падает. Питание двигателей осуществляется только постоянным током от батареек карманного фонаря напряжением не ниже 3,5 В, низковольтных выпрямителей, работающих от комнатной сети напряжением 127 и 220 В, с понижением до 4,5—5,0 В, аккумуляторов. Мощность двигателей падает по мере уменьшения напряжения и резко возрастает с его увеличением. Как правило, электродвигатели допускают кратковременную работу (1—2 мин) в форсированном режиме с повышенным на 10—20% напряжением, при этом внимательно нужно следить за нагревом корпуса двигателя и своевременно отключить, если восковой или парафиновый шарик, приложенный к корпусу двигателя, начнет плавиться. Электродвигатель «Норма» позволяет работу от двух батареек карманного фонаря, включенных последовательно, или от батарейки «Крона» напряжением 9 В.

Для снижения частоты вращения электродвигателей выпускаются редукторы. Как правило, редукторами комплектуются разного рода металлические и пластмассовые конструкторы. Выпускаемый редуктор для микродвигателей имеет передаточное отношение 1:50 — это значит, что, соединив редуктор с двигателем, его частоту вращения можно снизить в 50 раз. При этом предельная нагрузка на двигатель возрастает во столько же раз.

Электродвигатели и редукторы к ним можно выписать через московскую контору «Посылторга». Адрес: 111 126, Москва, Е-126, Авиамоторная улица, 50. Заказы высылаются почтовыми посылками и бандеролями наложенным платежом. Стоимость товара оплачивается на почте по получении заказа.

На рисунке 146 показана типовая схема соединения микродвигателя с редуктором. Микродвигатель укрепляется к панели шурупами, скобами или хомутами, изготовленными из полоски жести. Их основания можно и приклеивать клеем БФ-2.

Рис. 146.



Соединение микродвигателя с валом редуктора или модели осуществляют с помощью гибкой муфты, состоящей из виниловой или резиновой трубки, или зубчатой передачи. В качестве соединительной муфты можно использовать и витую пружину из стальной тонкой проволоки.

Можно применять для привода моделей самодельные редукторы и микродвигатели.

Для резкого снижения оборотов микродвигатель соединяют с двумя редукторами (рис. 147), тогда обороты снижаются в 2500 раз.

Редуктор, снижая частоту вращения, во столько же раз увеличивает предельную нагрузку. Таким образом, если микродвигатель рассчитан на предельную нагрузку $0,15 \text{ Н} \cdot \text{см}$, то при двух редукторах его предельная нагрузка составит примерно $37\,000 \text{ Н} \cdot \text{см}$ (с учетом потерь на трение).

В зависимости от конструкций действующих моделей установка привода может быть самой разнообразной.

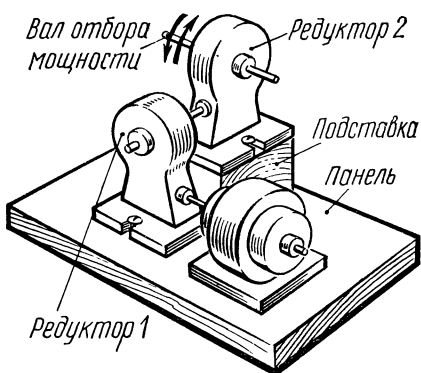


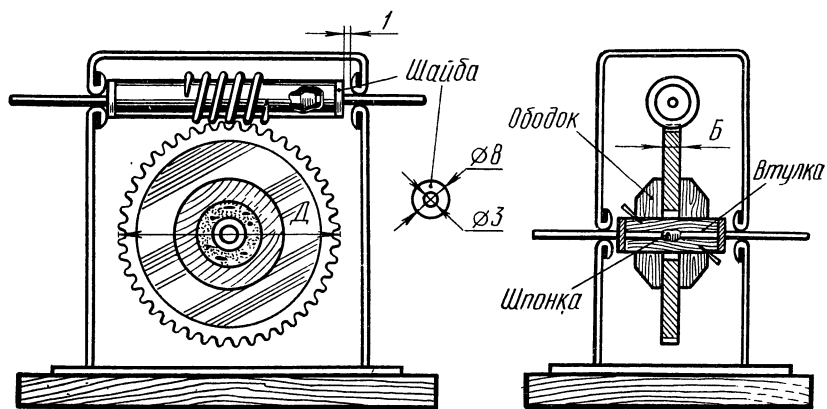
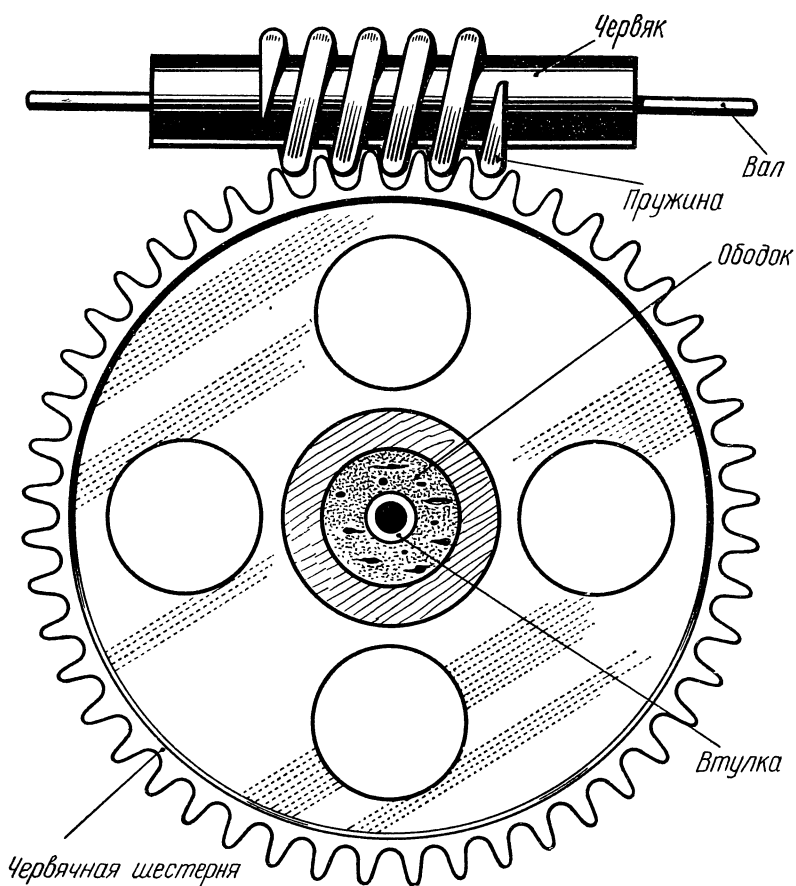
Рис. 147.

РЕДУКТОР

Самым распространенным редуктором, входящим в устройство привода действующих моделей, является червячный редуктор. Он имеет небольшие размеры и позволяет значительно уменьшать число оборотов электрических и ветросиловых двигателей. При сочетании редуктора с ветровым двигателем вместо муфты на вал редуктора надевают шкив и соединяют его ременной передачей со шкивом ветряного двигателя. Но в отдельных случаях ветряное колесо двигателя устанавливают непосредственно на вал червяка редуктора, это значительно упрощает конструкцию.

Червячный редуктор несложно изготовить, имея какую-либо готовую шестерню (от негодных часов, старых заводных игрушек или других механизмов). Тогда на втулку (круглый карандаш с выбитым грифелем) надевают цилиндрическую пружину из стальной проволоки диаметром несколько меньшим расстояния между зубьями шестерни (рис. 148). Затем витки пружины растягивают до совпадения с шагом (впадинами) зубьев шестерни, а концы пружины заостряют и утапливают в тело втулки (карандаша). Вместо грифеля во втулку устанавливают вал — необходимой длины проволоку диаметром 2 мм со шпонкой.

Если отверстие в ступице шестерни небольшое, то его рассверливают под вал, а если диаметр его больше вала, то устанавли-

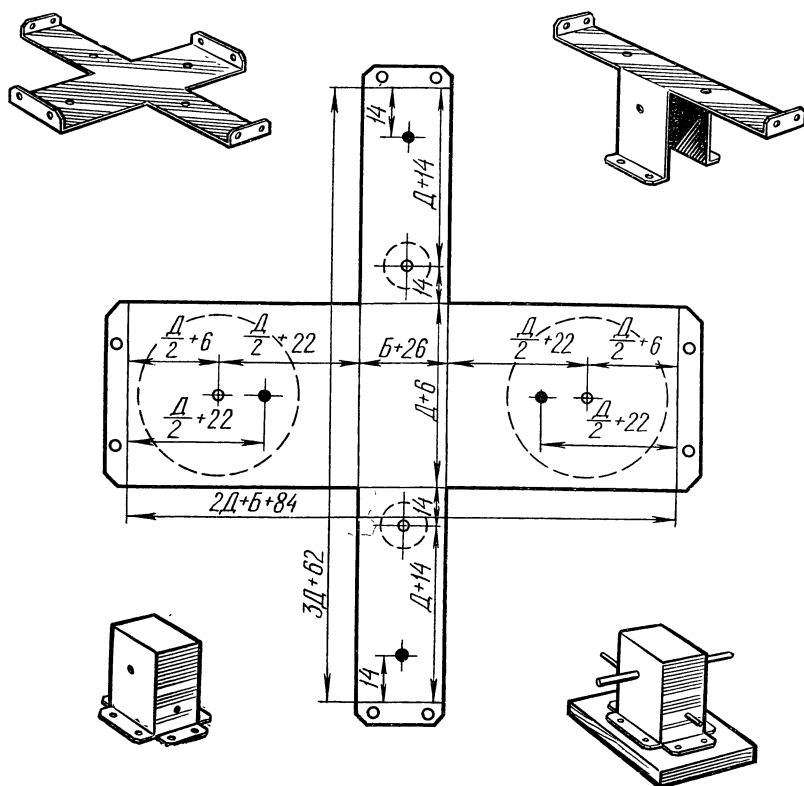


вают вкладыш — шайбу, вырезанную из плотного картона (рис. 149). Затем с обеих сторон с помощью клея БФ-2 подклеивают ободки от катушек с установленной в них втулкой и валом для отбора мощности.

Если шестерня не имеет отверстия для пропуска вала, то ободки от катушки со вставленными втулками и полуосями (вал разделяется на две части) подклеивают с обеих сторон шестерни. При этом нужно тщательно следить, чтобы установка ободков была правильно сцентрирована, это достигается подклейкой необходимого размера вкладышей, привязанных к центру.

Подсчитать снижение оборотов, которое можно получить от редуктора, просто — это зависит от количества зубьев, находящихся на шестерне. За один оборот червяка шестерня поворачивается на один зуб. Следовательно, если шестерня имеет 100 зубьев, то и обороты будут снижены в 100 раз. Если соединить два таких редуктора, то количество оборотов будет снижено $100 \times 100 = 10\,000$ раз.

Изготовленную таким образом червячную пару помещают в корпус, изготавливаемый из жести. Выкройка корпуса в зависимости от рис. 150.



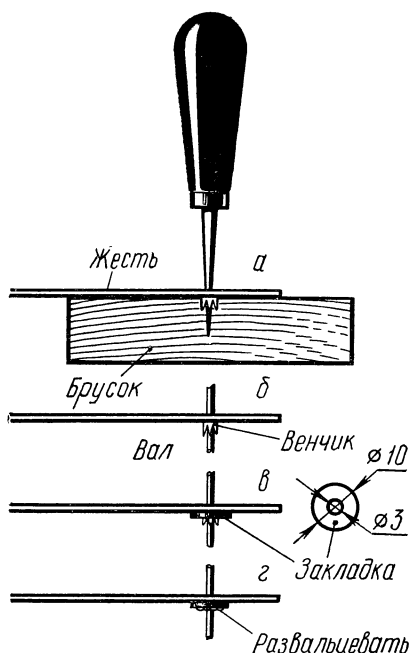


Рис. 151.

На рисунке 151 показан порядок изготовления подшипников в корпусе редуктора. Для этого заготовку корпуса устанавливают на деревянный брусок и с помощью шила пробивают отверстие в центре будущего подшипника. Шило нужно взять круглое, отверстие должно соответствовать толщине вала.

С обратной стороны на отверстии образуется венчик (заусенец), показанный на рисунке 151, б. На венчик надевают шайбу из картона (рис. 151, в) и прижимают ее к корпусу краями венчика (рис. 151, г). Затем закладку пропитывают машинным маслом.

Между подшипником и втулкой червяка и шестерни устанавливают шайбу из жести (рис. 149).

Фрикционный редуктор. Когда не требуется передача больших усилий, снижение оборотов электродвигателей можно производить с помощью несложного по устройству фрикционного редуктора. В этом случае на шпонку вала (рис. 152) надевается втулка (отрезок карандаша с выбитым грифелем), а на втулку — фрикционный диск, вырезанный из плотного картона. Диск зажимается между двух ободков от катушек. К ободу фрикционной трубки (от ниппеля велосипеда). Двигатель устанавливают на площадке, позволяющей с помощью пружинки или

мости от диаметра (D) и толщины (B) взятой вами шестерни помещена на рисунке 150. На рисунке светлыми кружочками показана выкройка корпуса с верхним расположением червяка, а черными кружочками — с нижним. При компоновке привода правильный выбор расположения червяка облегчает соединение редуктора с двигателем и установку привода на панель.

Расположение червячной пары в корпусе показано на рисунке 149. При монтаже нужно добиться, чтобы осевой расход вала червяка и вала шестерни не превышал 1 мм.

Если жести для получения общей выкройки корпуса не хватает, то выкраивают отдельно две полосы: одну поуже — для установки червяка и пошире — для шестерни. Каждую из них укрепляют к панели.

резинки постоянно, с одинаковым усилием, прижимать вал двигателя к фрикциону.

Чтобы получить хорошее сцепление, на обод фрикциона (диска) несколько раз наносят слой резинового клея (до полного высыхания).

Снижение частоты вращения вала данного электродвигателя фрикционным редуктором зависит от диаметра фрикционного диска. Так, при диаметре диска 90 мм частота вращения вала электродвигателя РДП-1 снижается до 30 мин⁻¹.

Фрикцион можно установить вертикально, горизонтально или под углом. Обычно в качестве площадки для установки двигателя используют полоску из плотного картона.

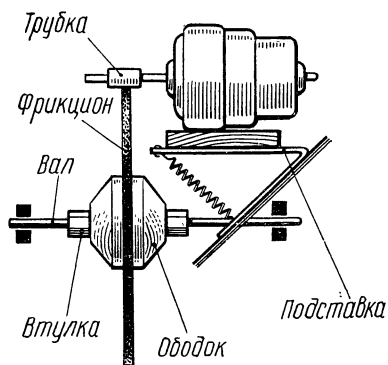


Рис. 152.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ПРИВОД ТЕПЛОВОЗА

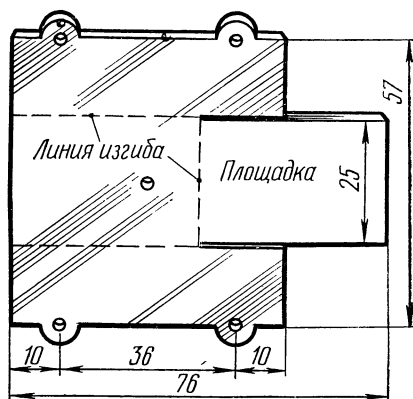
Для привода тепловоза лучше всего использовать микродвигатель типа РДП-1, рассчитанный на предельную нагрузку 0,50 Н·см. Однако, если длина поезда не превышает 5—6 вагонов, а трасса не имеет больших подъемов, можно применить микродвигатель типа ДП-4.

Прежде всего изготовьте моторную двухосную тележку, выкройку ее рамы помещена на рисунке 153. Разница в изготовлении обычной тележки и моторной заключается в особой конструкции рамы, на которой предусматривается площадка для установки электродвигателя. Раму моторной тележки изготовьте из плотного картона.

Если вы располагаете редуктором, то вал червячной шестерни редуктора должен быть длиной 60 мм. Если он короткий, то его удлиняют, припаявая кусочек проволоки нужной длины. На место стыка плотно устанавливают втулку длиной 15—20 мм, выполненную из жести. Втулка позволяет выдерживать прямолинейность вала.

Можно и заменить короткий вал редуктора новым нужной длины. Для этого старый вал выпрессовывают, устано-

Рис. 153



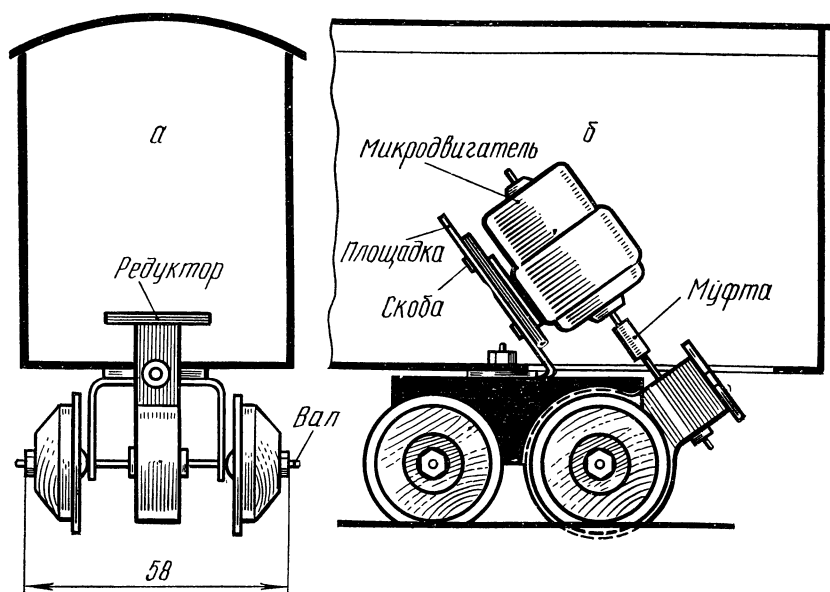


Рис. 154.

вив его между губок тисок или губок раздвинутых плоскогубцев, легкими ударами молотка. Затем запрессовывают вал необходимой длины из кусочка проволоки, вязальной или велосипедной спицы диаметром 2 мм, что точно соответствует нужному размеру. В некоторых случаях можно использовать редуктор от покупного конструктора.

Вал редуктора одновременно служит и ведущей осью моторной тележки тепловоза, как это показано на рисунке 154, а.

Теперь отогните на моторной тележке площадку, установите на нее микродвигатель, соединив его с редуктором, как это показано на рисунке 154, б.

При небольших нагрузках вполне можно установить на ведущую ось фрикционный редуктор, как об этом рассказано в описании к рисунку 152. Сделать это гораздо проще.

Для автоматического управления движением на железнодорожной трассе должны потрудиться электромеханики и радиоэлектроники, специалисты управления движущимися объектами на расстоянии по радио. В простейшем же случае можно установить на боковой стенке тепловоза микровыключатель таким образом, чтобы он мог взаимодействовать с поднятым крылом семафора. Крыло при подходе к нему тепловоза отклоняет рычажок выключателя, благодаря чему электрическая цепь разрывается. Как изготовить семафор, действующий на расстоянии, рассказано в описании к рисунку 168.

ИНЕРЦИОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

На улицах некоторых швейцарских городов появились необычные автобусы. Когда они едут, не слышно шума работающего двигателя и не видно натянутых на улице проводов.

Оказывается, автобус снабжен огромного размера стальным колесом-ротором. Диаметр этого ротора 1,6 м, а масса его около полутора тонн. Делая три тысячи оборотов в минуту, маховик обладает достаточной энергией, для того чтобы автобус с пассажирами проехал 6—9 км.

Как только автобус подъезжает к остановке, водитель включает рубильник, штанги, установленные на крыше, автоматически поднимаются вверх и своими контактами соединяются с контактами электрической сети, установленными на специальной колонке около остановки. И пока происходит смена пассажиров — электродвигатель раскручивает ротор.

При достижении ротором скорости вращения в три тысячи оборотов в минуту контактные штанги автоматически опускаются — и автобус следует дальше.

Автобус развивает скорость 60 км/ч, преодолевает крутые подъемы и легко маневрирует в сутолоке уличного движения.

Такой автобус называют по-разному: иногда маховозом, а иногда гиробусом. С его появлением совсем тихо стало на улицах городов, заметно очистился воздух, улицы освободились от неприятного украшения — троллейбусных проводов, как паутина опутывающих проезжую часть магистралей.

Давайте вспомним, что мы не раз имели дело с подобного рода двигателем. Только он приводил в движение разного рода игрушки. Это могли быть автомашины, танки и другие движущиеся игрушки, которые перед запуском нужно несколько раз «проутюжить» колесами по полу — раскрутить ротор. Такие двигатели называют инерционными. Специалисты считают, что в недалеком будущем маховик станет опасным конкурентом существующих двигателей.

Схематическую модель самоходного шасси с инерционным двигателем мы тоже можем построить с применением известных нам деталей. Только ротор двигателя будет приводиться во вращение не с помощью электричества, как в настоящем гиробусе, а специальным устройством, действующим от руки.

Начнем изготовление двигателя с ротора, для которого используем пустую банку из-под гуталина (сапожного крема). Для этого найдите центр банки и крышки и наметьте его керном или шилом. На поверхностях банки и крышки разметьте (рис. 155, а) вспомогательную окружность, на которой расположите шесть вентиляционных отверстий и отверстия под шурупы. Отверстия в центре крышки и банки просверлите сверлом диаметром 8 мм. Затем изготовьте по размерам, указанным на рисунке, и остальные отверстия.

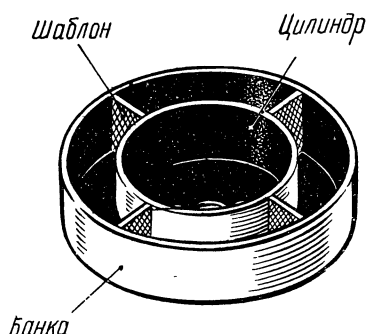
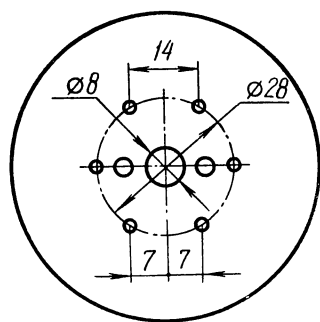


Рис. 155.

Для этого, чтобы правильно отыскать центр банки, наклейте с обеих сторон на нее два диска (рис. 156), которые вырежьте из белой бумаги. Центр дисков отчетливо заметьте точкой, а окружность очертите циркулем. Диаметр дисков на 2—3 мм должен быть меньше диаметра банки. Диски нужно вырезать аккуратно, точно по вычерченной окружности.

До наклейки дисков приложите один из них к крышке или банке так, чтобы между краями крышки и краями диска по всей окружности было совершенно одинаковое расстояние. Расстояние это легко определить на глаз или измерить во всех направлениях раздвинутыми ножками циркуля. При определении на глаз нужно иметь в виду, что образованное краями банки темное кольцо по всей окружности должно иметь одинаковую ширину. Когда диск правильно ляжет на крышку, тогда, удерживая его пальцами, отверните и смажьте клеем какой-нибудь краешек диска и прижмите его к банке. Потом, опять удерживая диск от смещения, подклейте противоположную сторону. То же самое проделайте и с дном банки.

Хорошая работа двигателя будет во многом зависеть от точности нахождения центра банки и крышки, от точного размера отверстий для установки втулки. Втулка не должна качаться в отверстиях. Поэтому сделать эту работу нужно внимательно и аккуратно.

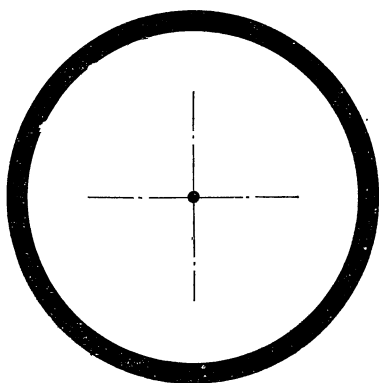


Рис. 156.

Из круглого карандаша типа «Союз» или «Квартет» изготовьте втулку (рис. 157), из отрезка вязальной или велосипедной спицы — ось и подберите две катушки из-под ниток. Еще вам понадобятся четыре небольших шурупа.

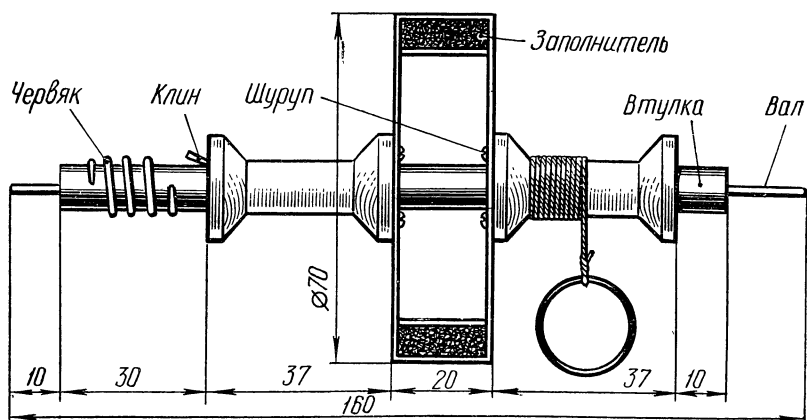


Рис. 157.

По описанию к рисунку 148 изготовьте червячную пару, состоящую из червячной шестерни и червяка, причем червяк укрепите на конце втулки, как это показано на рисунке 157.

Сборка изготовленных деталей показана на рисунке и не составит особого труда. Только прежде всего укрепите банку и крышку к торцам ободков катушек. Для этой цели насадите на втулку катушку и крышку. Затем шурупами приверните крышку к ободку, предварительно проделав в ободке граненым шилом или сверлом небольшие отверстия (иначе ободки могут дать трещину и отколоться); отверстия эти можно также прожечь раскаленной проволокой. Таким же способом укрепите к катушке и банку. Произведите предварительную сборку двигателя, установив втулку на ось и ротор на втулку.

Шасси изготовьте из деревянных брусочков по рисунку 158. Строго посередине шасси установите в подшипниках двигатель. Подшипники изготовьте из граненого карандаша и укрепите к шасси двумя гвоздиками с помощью скобочки, изготовленной из жести. Скобочка имеет козырек, служащий упором от смещения подшипника и вала двигателя.

Чтобы повысить энергоемкость двигателя, заполните полость ротора грузом и расположите груз подальше от оси вращения двигателя. Для этой цели в полость ротора установите цилиндр (рис. 155, б). Правильное положение цилиндра фиксируется шаблонами — четырьмя прямоугольниками, вырезанными из картона. Для изготовления цилиндра берут полосу плотной бумаги и смазывают клеем, обертывают полосу вокруг какого-либо подходящего круглого предмета. Затем, не снимая с предмета, дают клею хорошо просохнуть, чтобы цилиндр приобрел необходимую жесткость. Устанавливают цилиндр и шаблоны в процессе заполнения ротора.

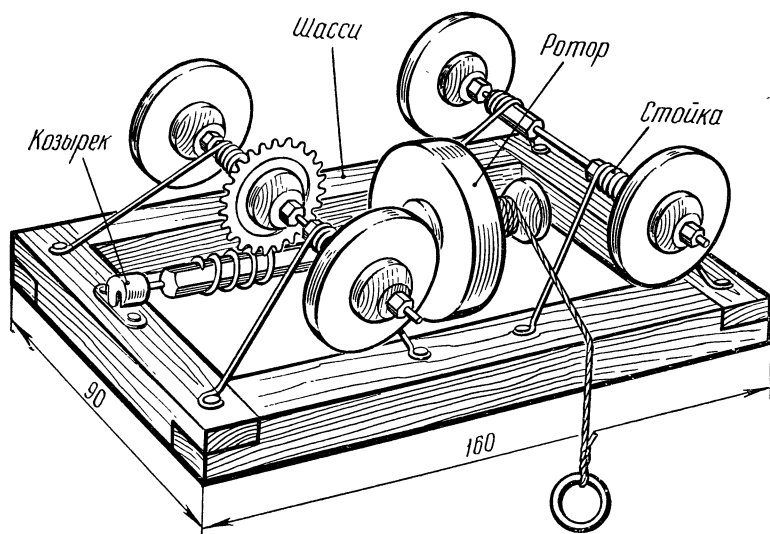


Рис. 158.

Для заполнения ротора и установки цилиндра двигатель разбирают. В качестве заполнителя используют мелкую дробь или железные, медные опилки, смешанные с жидким стеклом (контторский силикатный клей). Вместо жидкого стекла можно использовать нитроклей, нитрокраску. При применении дроби ширина заполнителя должна быть 15—20 мм, а при заполнении опилками — 20—25 мм. Поэтому расчет диаметра цилиндра и размера шаблонов произведите сами, в зависимости от имеющегося у вас заполнителя и размера банки, взятой для изготовления ротора.

С меньшим эффектом для энергоемкости ротора можно всю его полость заполнить пластилином (без изготовления цилиндра) или хорошо промытым песком, смешанным с клеем. Пластилин обязательно смачивают водой и тщательно разминают до образования однородной кашеобразной массы.

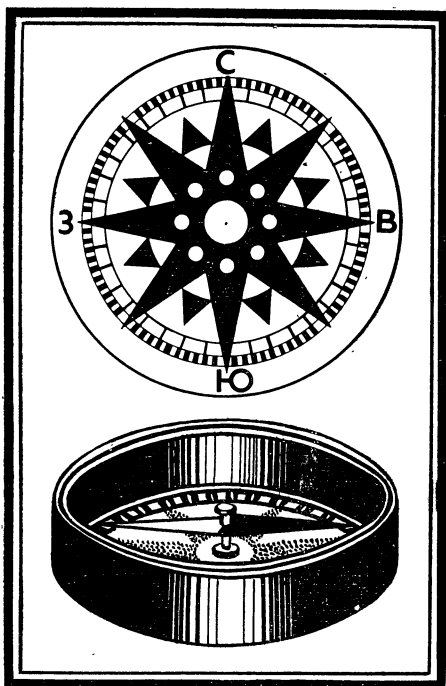
Когда полость ротора будет заполнена тем или иным заполнителем, двигатель вновь собирают, удерживая его в вертикальном положении. По мере высыхания заполнителя необходимо время от времени запускать ротор. Сила, возникающая в результате быстрого вращения ротора, произведет уплотнение заполнителя и его равномерное распределение по окружности обода, как это происходит и в любом сепараторе, благодаря этому достигается хорошая балансировка ротора. Чтобы определить степень высыхания заполнителя и необходимость балансировки, оставшуюся часть заполнителя помещают в отдельную коробочку, и следят за ее схватыванием.

Для того чтобы сообщить ротору быстрое вращение, намотайте на катушку бечевку (суровую, крученную) длиной примерно на размах руки. Конец нитки обмотайте несколько раз вокруг указательного пальца правой руки или изготовьте и прикрепите к концу бечевки кольцо и, удерживая шасси левой рукой, начните тянуть нитку. Сначала тянуть нужно не очень быстро, затем несколько быстрее, наконец, с наибольшей силой и скоростью, какую позволяет рука. Чтобы хорошо запустить ротор, нужна небольшая тренировка.

Сообразуясь с размерами шасси, изготовьте из знакомых вам элементов ведущую и ведомую оси. Посередине ведущей оси жестко установите червячную шестерню. Стойки для укрепления осей изготовьте из проволоки диаметром 1,5—2,0 мм и прикрепите их к шасси гвоздиками. Тщательно отрегулируйте установку червячной шестерни относительно червяка — при вращении двигателя ось должна легко вращаться. При этом нужно добиться, чтобы шестерня совпадала с осью червяка и находилась в его среднем положении, а зубья шестерни должны свободно заходить в червяк и не касаться его основания.

После регулировки привода смело можно запустить инерционный двигатель, установить шасси на пол и убедиться в хорошей энергоемкости инерционного двигателя. На самоходное шасси вы сможете установить кузов автомобиля, автобуса, смонтировать кран, ракетную установку и т. п.

Итак, ребята, вы научились мастерить простые модели из деталей, входящих в устройство существующих машин и механизмов. Это первые шаги на пути к овладению большой техникой, с которой вы скоро встретитесь.



ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ

МАГНИТ

В глубокой древности был обнаружен камень, который обладал способностью притягивать к себе железные предметы. Этот камень — одна из разновидностей железной руды (магнитный железняк) — был назван магнитом по имени Магнезии, области Малой Азии, где он впервые был обнаружен. Если потерять 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 рисунке 159. 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 школьных пособий, он окажет вам несомненно 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 корабли к намеченной цели. Но очень часто в плохую погоду, когда все небо заволанивается тучами, и эти единственные ориентиры скрываются из глаз. Куда, в какую сторону плыть, как сохранить курс корабля? Никто не мог ответить на эти вопросы. 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 нем вы сейчас узнаете.

Если вы любите путешествовать, любите собирать в лесу грибы или ягоды, то компас вам просто необходим, так как без него очень легко заблудиться. На рисунке 160 показан самодельный компас, а на рисунке 161 отдельные его детали, которые начнем изготавливать по порядку. Прежде всего нужна круглая коробочка, лучше всего с крышкой. Для этой цели используйте пластмассовую коробочку из-под крема, пудры или какую-либо другую.

Если пластмассовой коробочки под руками нет, используйте металлическую коробочку, например из-под сапожного крема. Железную коробочку отожгите — накалите докрасна

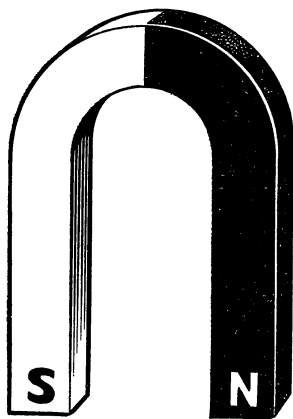


Рис. 159.

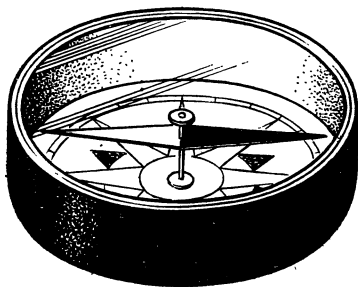


Рис. 160.

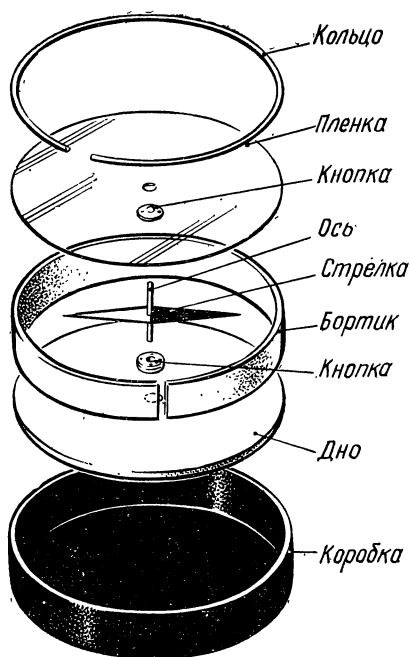


Рис. 161.

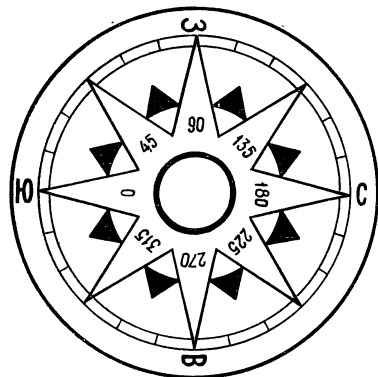


Рис. 162.

в печке или на плите и дайте медленно остыть. Затем снимите с нее окалину (тонкую пленку, образовавшуюся от нагревания) и покрасьте масляной или нитрокраской.

По внутреннему диаметру коробочки с помощью циркуля вычертите на картоне дно. Вырежьте его и проделайте отверстие диаметром 2 мм с ровными краями, в которое пристегните обыкновенную бельевую кнопку так, чтобы глухое отверстие соска кнопки было наверху.

По рисунку 162 изготовьте из плотной бумаги картушку компаса (ее диаметр определяется диаметром коробочки); раскрасьте ее акварельной краской и вырежьте. Картушку подклейте к заготовленному дну, а дно установите в коробочку.

Бортик тоже изготовьте из картона и, смазав его клеем, плотно установите в банку, прижав картушку ко дну банки. Бортик должен быть ниже верхнего обреза банки или венчика (венчик на металлической банке выдавливается под крышку) на 5—6 мм. Затем по диаметру банки вырежьте из тонкого оргстекла кружочек — остекление компаса; проделайте в центре кружочка отверстие и пристегните к нему вторую бельевую кнопку так, чтобы глухое отверстие кнопки было внизу. Вместо оргстекла можно взять любую прозрачную пленку или использовать фотопленку, предварительно смыв с нее эмульсию. Установив остекление на бортик, за-

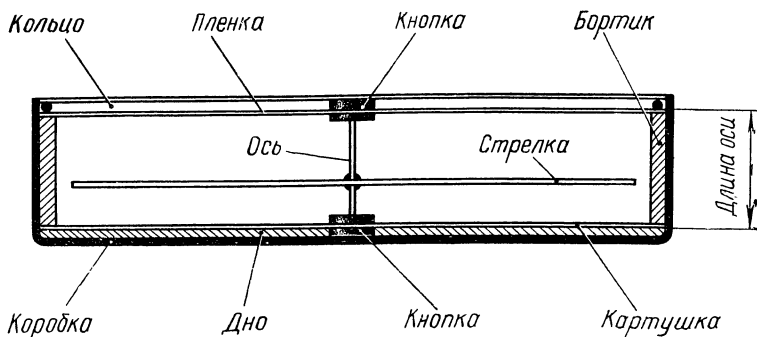


Рис. 163.

крепите его сверху с помощью пружинного кольца, которое изготовьте из стальной проволоки. Бельевые кнопки, установленные на дне и остеклении, служат упорными подшипниками, в которых будет поворачиваться ось со стрелкой компаса.

Сборка деталей компаса показана на рисунке 163. Сообразуясь с высотой вашей коробочки, определите высоту оси стрелки. Ось изготовьте из проволоки, которая могла бы свободно вращаться в упорных подшипниках. Концы оси тщательно зашлифуйте напильником и зашлифуйте брусочком для точки ножей.

Переведите на жесть стрелку, вырежьте ее, положите на досочку, установите в центр стрелки шило и, слегка ударя молотком по шилу, пробейте отверстие под ось, чтобы ось плотно села в отверстие стрелки. Возьмите ось со стрелкой в пальцы и, слегка удерживая ее, проверьте, уравновешена ли стрелка. Если какой-нибудь конец стрелки перевешивает, то подпилите его напильником.

После того как стрелка уравновешена, ее нужно снять и намагнитить. Вначале на одном конце стрелки нацарапайте кончиком шила букву *N*, потом возьмите магнит (рис. 159) и его южным полюсом (он окрашен в красный цвет) проведите несколько раз от середины стрелки к ее концу с отметкой. Затем северным полюсом (он окрашен в синий цвет) сделайте то же самое с другим концом. И так повторите несколько раз. Теперь установите стрелку на ось, и, удерживая ось вертикально в пальцах, 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 направлен на север, а другой — на юг. А теперь установите ось в подшипники — и компас готов.

Сейчас делают не только магнитные стрелки, но и омагничивают воду. Омагниченная вода не образует накипи в котлах и разрушает ранее появившуюся. Как оказалось, омагниченный бетон увеличивает прочность. Под действием магнитного поля

ускоряется рост растений и созревание плодов. Соли часто забивают трубы, по которым нефть перекачивается из глубины на поверхность. Установкой небольших электромагнитов удалось значительно уменьшить отложение солей и увеличить срок службы труб. Сейчас ведутся большие научно-исследовательские работы по применению омагничивания во многих отраслях техники. Особенно большую роль играет в технике электромагнит.

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОМАГНИТ

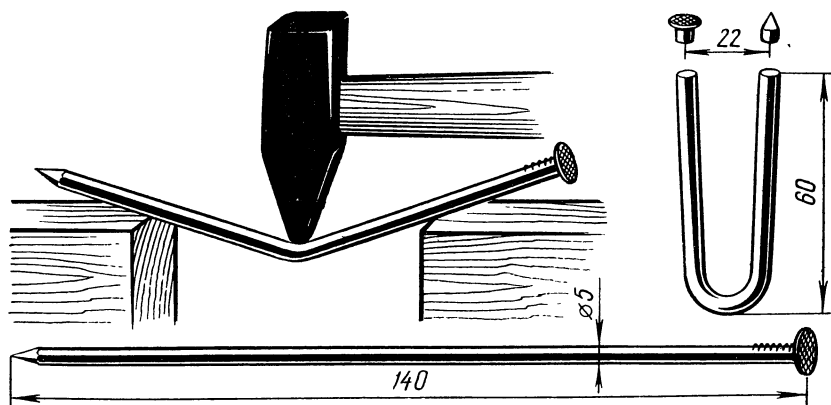
Более 140 лет назад обратили внимание, что если обмотать железный стержень проводником, а через проводник пропустить ток, то стержень становится магнитом. Но стоит только отключить ток — и стержень сразу же перестает быть магнитом.

Это открытие было использовано для изобретения многих удивительных машин, механизмов и аппаратов, в которых основную роль играет электромагнит. Электромагнит заставили выполнять разнообразную работу, и в современной технике нет такой отрасли, где бы он не использовался. Он поднимает тяжести, является главной частью электродвигателей, телефонов, телеграфных аппаратов. 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, гигантские магниты помогают ученым изучать строение атома.

Вот и давайте сделаем электромагнит, он окажет нам неоценимую услугу при изготовлении интересных приборов и механизмов, которые помогут нам во многих наших делах.

Прежде всего нужно изготовить сердечник электромагнита. Для этого возьмите большой гвоздь и как следует отожгите его

Рис. 164.



в печке или на огне: нагрейте докрасна и дайте ему медленно охладиться. Снимите с него окалину и согните гвоздь пополам.

Для того чтобы согнуть гвоздь, установите его концы на деревянные бруски, как это показано на рисунке 164, и ударьте тыльной частью молотка посередине. Когда гвоздь прогнется, согнуть его так, как нужно, уже нетрудно.

Теперь возьмите напильник и его острой гранью спилите конец и шляпку гвоздя, чтобы концы были плоскими.

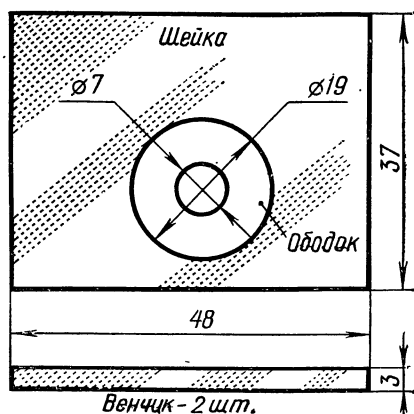


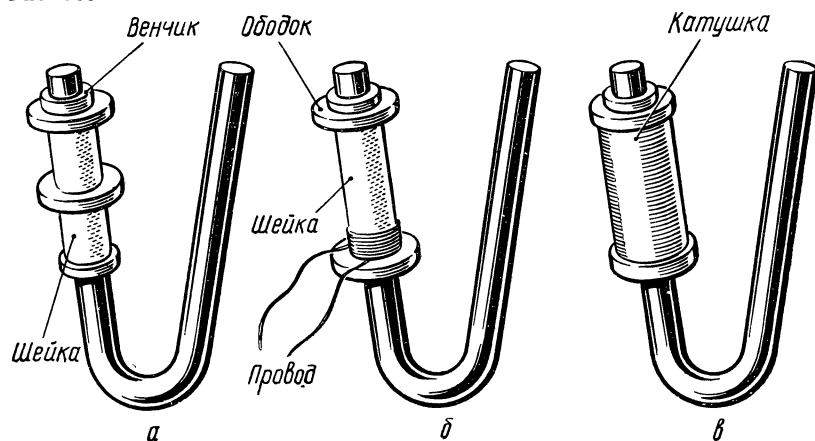
Рис. 165

Для изготовления катушки перечертите с рисунка 165 на писчую бумагу ее шейку — один раз, упорный венчик — два раза, а ободок дважды начертите на картоне. Все эти детали аккуратно вырежьте и приступите к сборке катушки.

Порядок сборки и обмотки катушки показан на рисунке 166. Возьмите выкройку шейки катушки и обмотайте ее узкой стороной вокруг гвоздя, предварительно смазав клеем (рис. 166, а). Шейка катушки должна свободно надеваться на полюс магнита и сниматься с него, поэтому клеем нужно намазать только ту часть, которая не касается гвоздя.

Наденьте на шейку ободки, а на концы ее намотайте с клеем полоски, которые образуют упорные венчики. К упорным венчикам подклейте ободки. Дайте клею хорошо высохнуть.

Рис. 166.



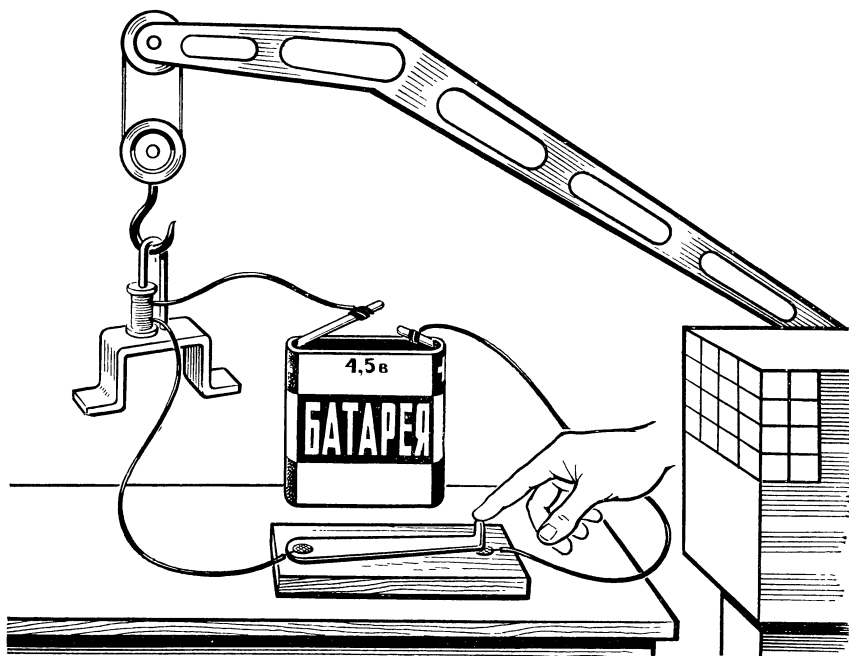


Рис. 167.

Теперь возьмите 15—20 м обмоточного радиопровода с любой изоляцией толщиной 0,1—0,2 мм и намотайте его на катушку (рис. 166, б), оставив концы провода длиной по 100 мм каждый. Наматывайте провод виток к витку, желательно 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.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЙ ЗАХВАТ

Присоедините к электромагниту батарею и ключ (рис. 167), 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 (как изготовить ключ, рассказано в описании к рис. 26) — 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

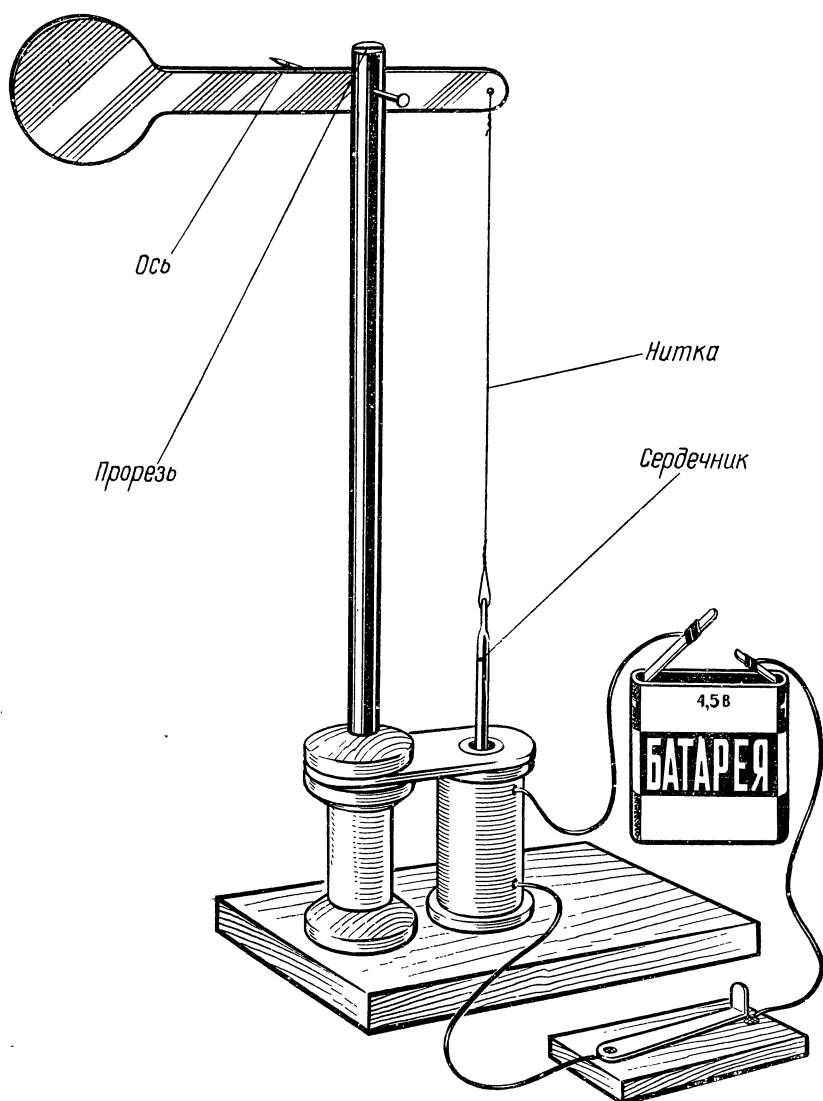


Рис. 168.

стружку лучше, чем самый искусный дворник. И удобно: включил ток — магнит сразу накрепко захватит груз, выключил ток — и он послушно выпустит груз, где нужно. Поэтому все грузо-подъемные краны, работающие на погрузке и транспортировке железных грузов, 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 провода, то ключ вы можете установить в другой комнате или даже во дворе. Устройство семафора показано на рисунке 168.

На деревянной панели укрепите маленькими гвоздиками катушку. В катушку установите карандаш. На верху карандаша сделайте пилочкой прорезь для крыла семафора.

На рисунке 169 показаны остальные детали семафора. Крыло семафора и планку переведите на плотный картон и вырежьте, а для упорного венчика отрежьте ободок от катушки. Из проволоки диаметром 4 мм изготовьте сердечник (стержень). Конец его расплющите и пробейте шилом отверстие.

Теперь снимите катушку с электромагнита и установите на панель, предварительно выбрав кончиком перочинного ножа на панели лунку под нижний венчик катушки, или подложите картонную шайбу.

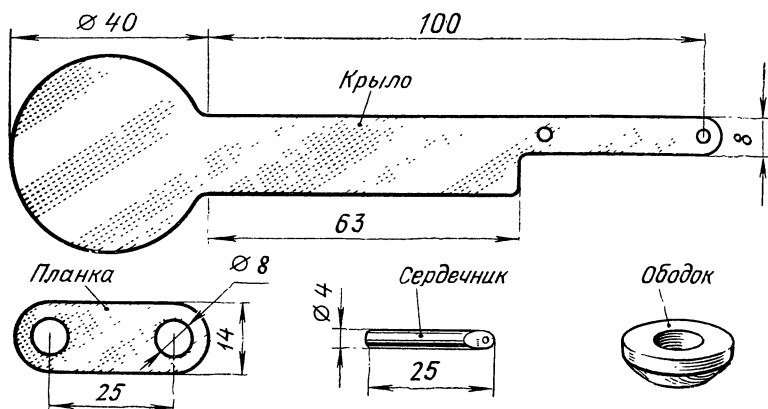
Наденьте на карандаш планку так, чтобы в ее отверстие на другом конце вошел верхний венчик катушки соленоида, и прижмите планку ободком.

Крыло семафора установите в прорезь и укрепите его маленьким гвоздиком или булавкой.

Подвесьте сердечник на нитке к крылу семафора так, чтобы сердечник немного вошел в отверстие соленоида. Соленоидом называется катушка с обмоткой.

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.

Рис. 169.



Это одна из простых конструкций, позволяющих осуществлять управление на расстоянии. Но в технике чаще для автоматического управления применяют электромагнит, чем соленоид. Его устанавливают как автоматический выключатель — реле. С помощью реле переключают сигнальные огни на железных дорогах; в нужные моменты автоматически останавливают на нужном этаже грузовые и пассажирские 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 и длинные руки управляют ими.

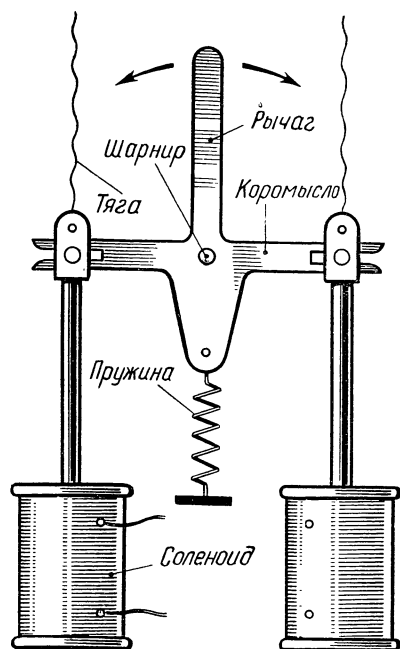


Рис. 170.

Соленоид можно применить в моделях подъемного крана при поворотах стрелы, в моделях автомобиля и корабля для рулевого управления: поворота модели вправо и влево.

На рисунке 170 показана схема устройства поворотного механизма с применением двух соленоидов. Из жести изготавливается коромысло, шарнирно соединяемое с сердечником соленоидов. При включении одного из соленоидов коромысло поворачивается в правую, а другого — в левую сторону, приводя в движение связанную с ним рулевую стойку или рулевые тяги.

Когда ток в соленоиды не поступает, коромысло под действием пружины автоматически возвращается в начальное положение. Здесь мы имеем пример устройства простейшего двигателя для привода разнообразных качающихся механизмов (например, качелей или привода коромысла пожарного поршневого насоса). Только вам придется придумать такой переключатель, который бы автоматически переключал питание соленоидов.

СОЛЕНИДНЫЙ МОЛОТ

Для устройства соленоидного молота, который показан на рисунке 171, тоже используем свойство соленоида втягивать в себя железные предметы.

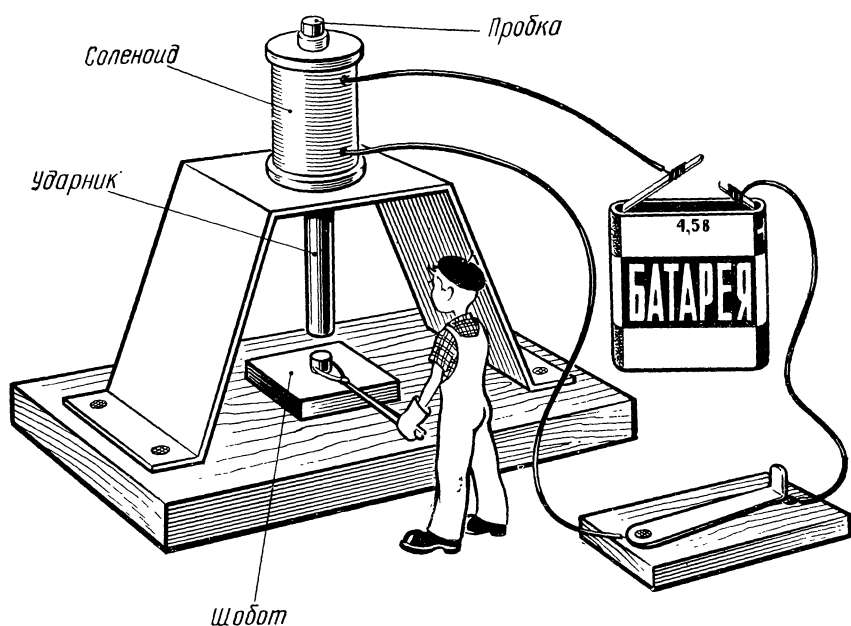


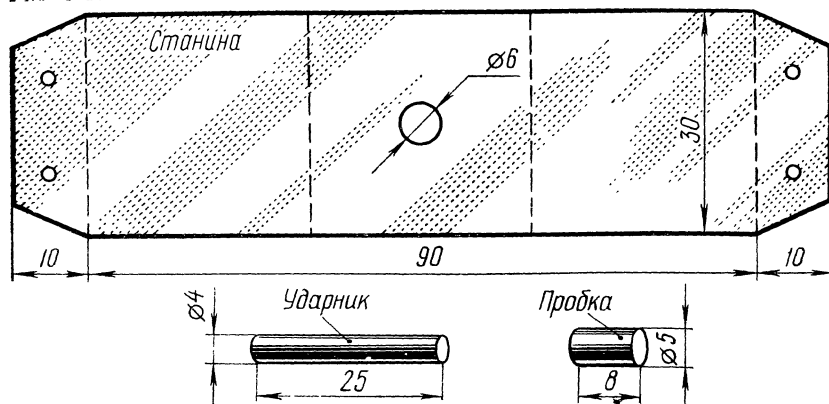
Рис. 171.

Изготовьте по рисунку 172 из жести или картона станину молота и укрепите ее гвоздиками на деревянной панели. В верхнее отверстие станины установите выступающим венчиком соленоид и соедините его с ключом и батареей.

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

Под ударник подложите кусочек меди, алюминия или древе-

Рис. 172.



сины — 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 масса ударника несколько сотен килограммов, то можно было бы организовать настоящую кузницу и ковать разные вещи. Только еще, конечно, понадобился бы и горн, в котором железо подогревают: 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. Она будет не только задерживать ударник, но и усиливать, действие самого соленоида. Поэтому во всех случаях, когда нужно усилить работу соленоидных приборов и механизмов, не забывайте устанавливать такую железную пробочку.

Если вы захотите, чтобы молот работал автоматически, сконструируйте механический переключатель. Он не будет требовать ручного включения электрического тока для подъема и опускания ударника. Конечно, для этой цели используйте движение самого ударника. При подъеме его питание соленоида должно отключаться, а при опускании — включаться. Вот и попробуйте проявить собственную выдумку. Если с этой работой справитесь самостоятельно, то считайте себя опытным электромехаником — без конструкторской смекалки здесь не обойтись.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ УРОВНЯ ВОДЫ

А вот еще одно важное применение соленоида — автоматическое управление клапаном для пропуска воды в резервуар (рис. 173). При включении соленоида опустится укрепленное на шарнире коромысло и поднимет клапан для пропуска воды. При отключении соленоида возвратная пружина приведет в первоначальное положение коромысло — и приток воды прекратится.

Такого рода устройство в сочетании с поплавком позволяет в резервуарах автоматически поддерживать постоянный уровень воды. При опускании поплавка ниже установленного уровня он включает соленоид и отключает его, когда уровень воды окажется на установленной отметке.

ТЕЛЕГРАФНЫЙ АППАРАТ

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

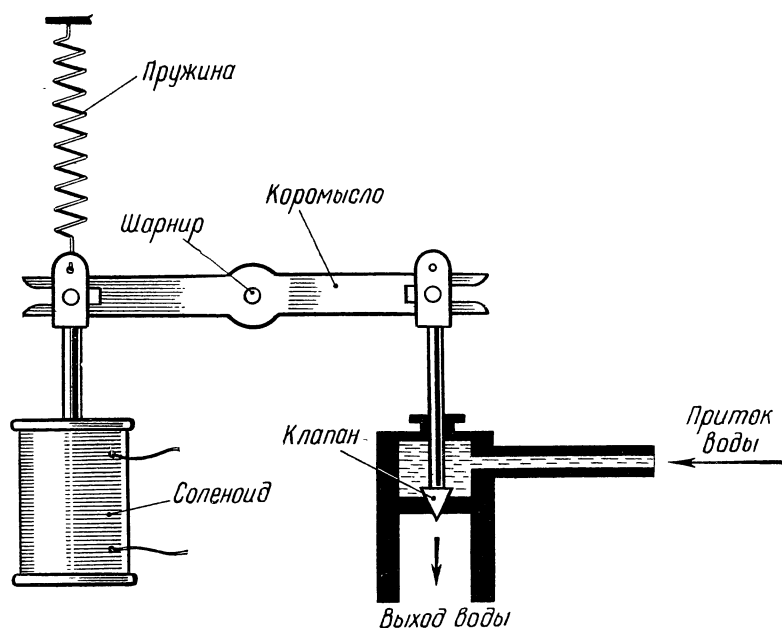


Рис. 173.

В начале XVII в. украинский народ особенно страдал от набегов крымских татар, которые опустошали страну. Татарам часто удавалось внезапно нападать, и это было настоящим бедствием. Чтобы вовремя предупредить о вражеском вторжении, стали ставить сигнальные вышки. Они шли от границы в глубь страны на таком расстоянии, чтобы с каждой из них были видны обе соседние вышки. Как только на границе появлялись враги, 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 неизвестны 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 связи все же не могли полностью удовлетворить. В плохую погоду видимость сигналов ухудшалась, а большое количество обслуживающего персонала допускало много ошибок при передаче, отчего текст

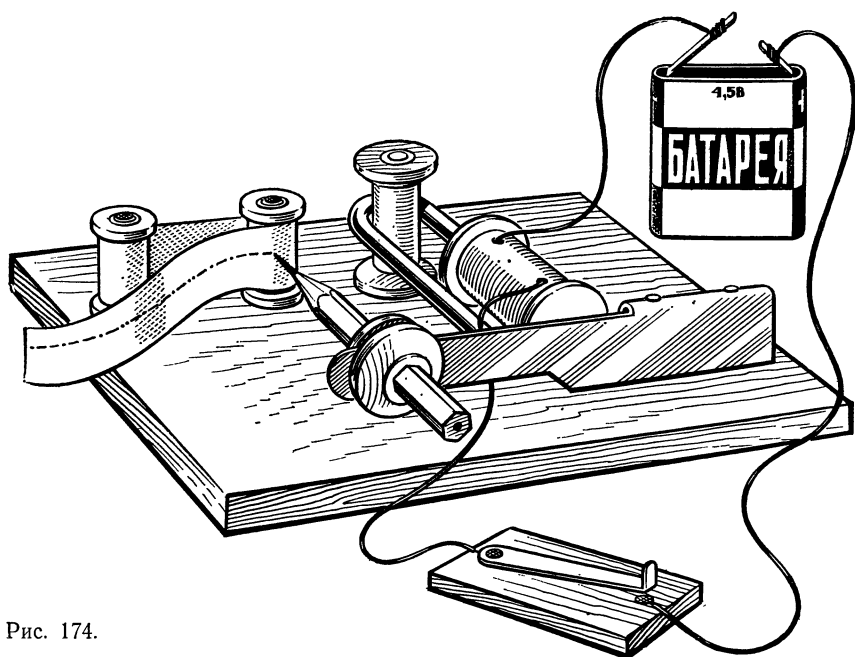


Рис. 174.

телеграмм сильно искажался. На постройку башен и содержание обслуживающего персонала требовались большие средства. До середины XIX в. применялись башни оптического телеграфа, устроенные по типу семафора.

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 связь имеет большое значение в современной армии. В годы Великой Отечественной войны телеграфные станции обеспечивали надежной связью боевые операции нашей армии по разгрому врага. В Центральном музее Советской Армии в Москве как драгоценная реликвия славных боевых дней хранится телеграфный аппарат БОДО-Д233, по которому Ставка Верховного Главнокомандования в годы войны поддерживала непрерывную связь с командующими армиями и фронтами.

В телеграфном аппарате основную роль играет электромагнит. Если электромагнит у нас уже сделан, то построить телеграфный аппарат совсем просто.

На рисунке 174 показан телеграфный аппарат в собранном виде, а на рисунке 175 — отдельные детали, из которых он сделан.

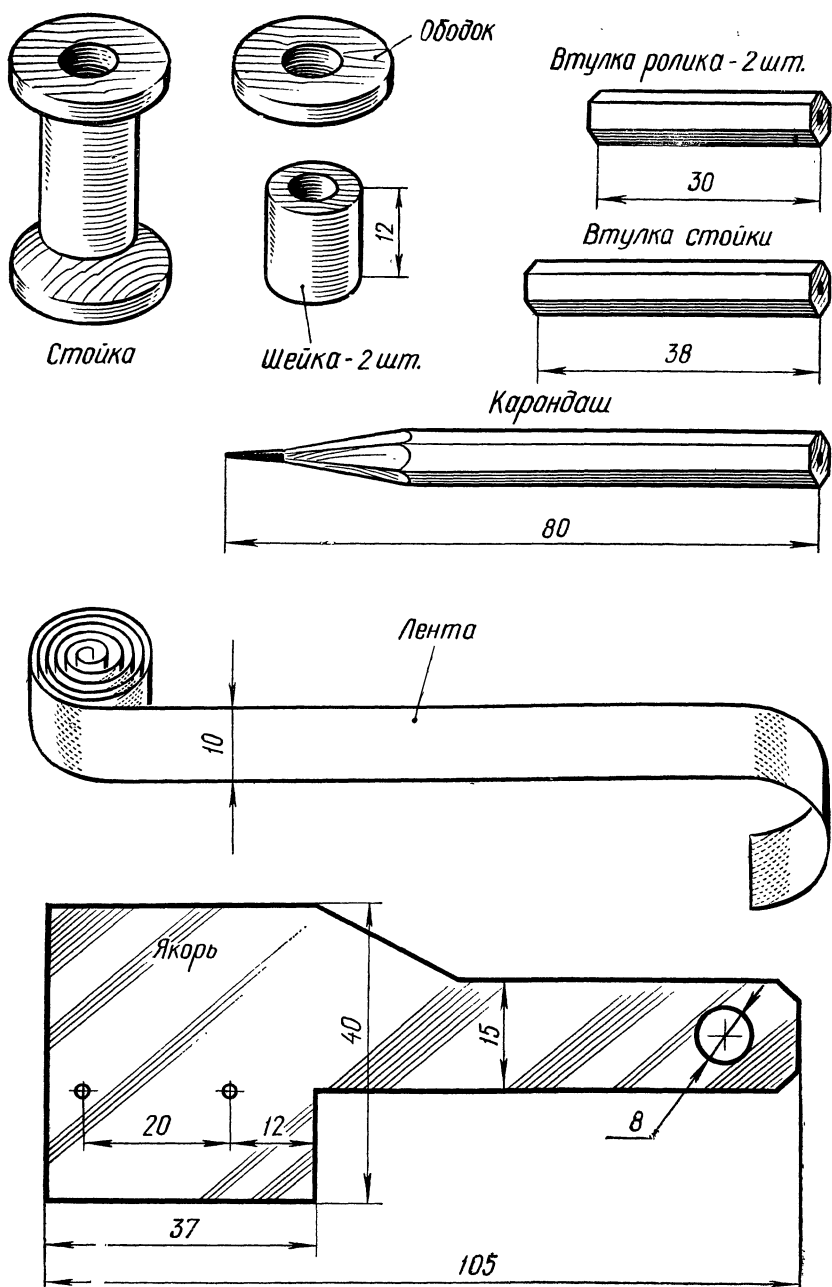


Рис. 175.

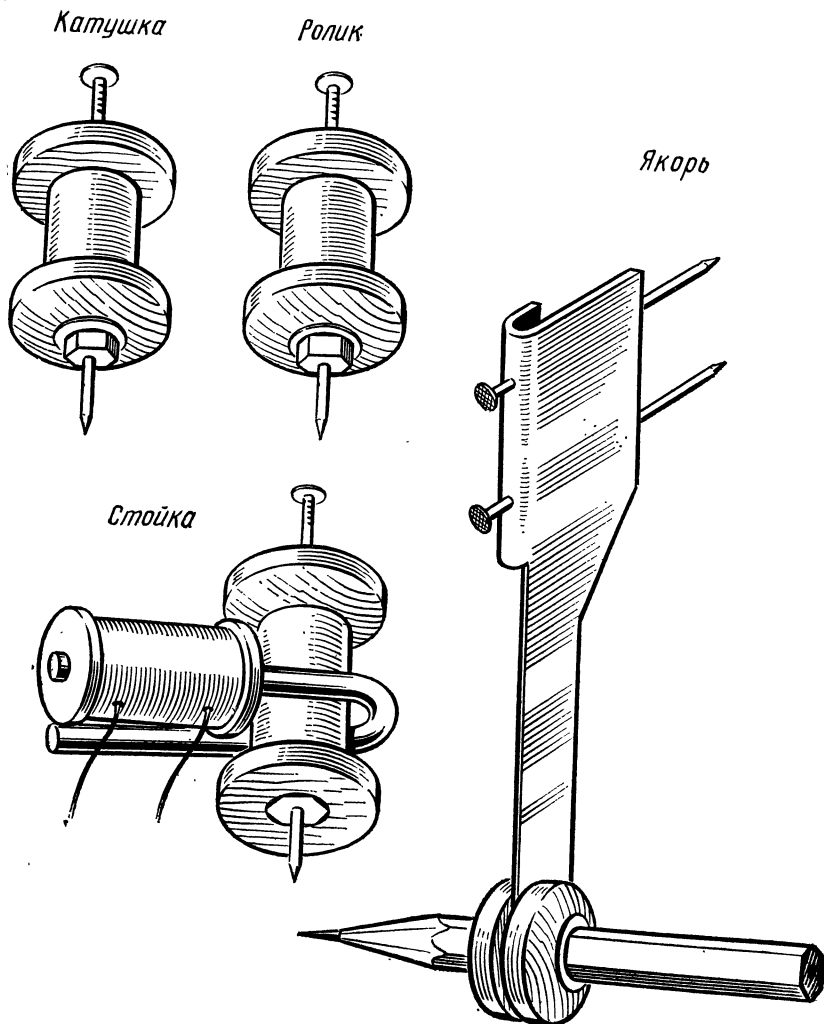
Подготовьте катушку, шейку от катушки, шесть ободков и отрезки граненых карандашей. Из трех отрезков выберите грифель, а четвертый отрезок подберите с мягким графитом — он будет лучше писать на телеграфной ленте.

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

Когда изготовите детали, приступайте к их сборке. Порядок сборки показан на рисунке 176.

Ролик соберите из отрезка карандаша, на который наденьте

Рис. 176.



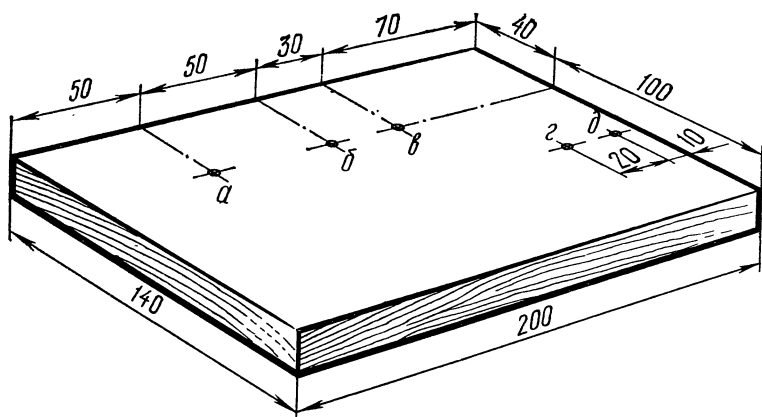


Рис. 177.

шейку от катушки и два ободка. Для укрепления ролика к панели подберите гвоздик так, чтобы ролик вокруг него свободно вращался.

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

Стойку соберите из катушки и отрезка карандаша. Посередине стойки насадите электромагнит, для этого сначала снимите с него катушку, а когда плотно насадите сердечник на стойку, установите катушку магнита на место. Если сердечник на стойке удерживается слабо, сближьте немного его ножи.

Для укрепления стойки подберите гвоздик потолще. Если он слабо сидит в отверстии катушки, сделайте шпонку — расплющите середину гвоздика молотком.

Изготовленную из жести выкройку якоря согните по пунктирной линии, вденьте в отверстие отрезок карандаша и укрепите его двумя ободками. Вот якорь и готов.

Теперь заготовьте подходящую дощечку для панели (рис. 177). Разметьте ее. А затем в точку *a* установите катушку, в точку *б* — ролик, в точку *в* — стойку, в точки *г* и *д* — якорь.

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 острое карандаша прикоснется к ролику, где натянута телеграфная лента. Отпустите рычаг ключа — электромагнит отпустит якорь, и тот благодаря своей способности пружинить возвратится в исходное положение, а острое карандаша отойдет от телеграфной ленты.

Если равномерно протягивать телеграфную ленту и одновременно работать ключом (нажимать и опускать рычажок), то на ленте останутся следы от острия карандаша. Если нажать рыча-

жок на короткое время, на ленте останется точка; если время нажатия увеличить, — тире. Таким образом, с помощью ключа и получают на ленте точки и тире, из которых состоит телеграфная азбука:

А . —	О — — —	Э
Б — . . .	П . — — .	Ю . . — —
В . — —	Р . — .	Я . — . —
Г — — .	С . . .	1 . — — — —
Д — . .	Т —	2 . — — — —
Е .	У . . —	3 . . . — —
Ж . . . —	Ф . . — .	4 —
З — — . .	Х	5
И . .	Ц — . — .	6 —
Й . — — —	Ч — — — .	7 — — . . .
К — . —	Ш — — — —	8 — — . . .
Л	Щ — — . —	9 — — — .
М — —	Ъ и Ъ — . . —	0 — — — — —
Н — .	Ы — . — —	

Во время работы аппарата левой рукой равномерно протягивайте ленту. 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 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.

Для двусторонней связи нужно будет изготовить два аппарата и два ключа, а линия связи должна состоять только из двух проводов. Передача телеграмм тогда будет производиться по очереди. Как в этом случае соединить оба аппарата, подумайте сами.

В настоящем телеграфном аппарате установлен специальный лентопротяжный механизм, который во время работы аппарата сам протягивает ленту. Если вы познакомились с устройством электропривода (рис. 146), то сконструировать лентопротяжный механизм довольно просто: в его конструкцию обязательно должен войти и редуктор, который снизит обороты электродвигателя и увеличит его усилие на приводе катушки.

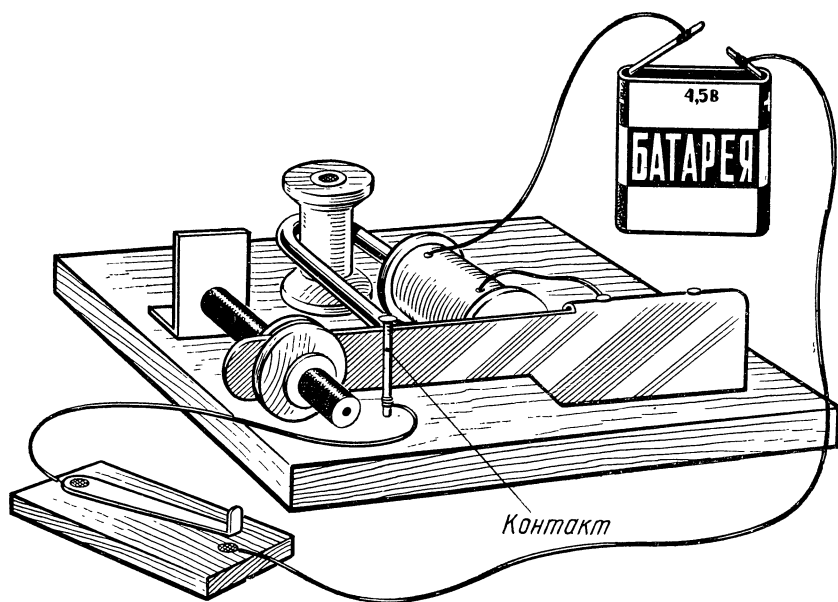


Рис. 178.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ЗВОНОК

Если к телеграфному аппарату, который вы построили, вместо ролика подставить, например, пузырек и часто нажимать на ключ, то карандаш, ударя 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 рисунке 178.

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 карандаш будет не нужен.

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.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ

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.

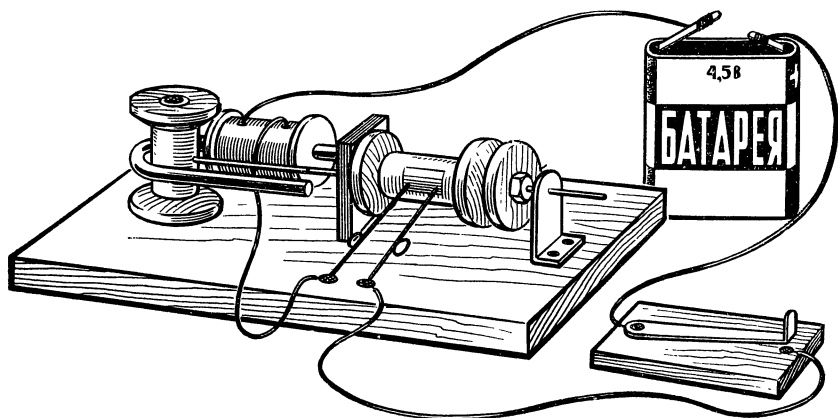
Они научились использовать энергию ветра, воды, пара и сжигаемых газов, а с открытием электрической энергии заставили работать и ее. Человек заставил электричество вращать станки на фабриках и заводах, двигать трамваи, поезда, стирать белье, натирать полы, собирать пыль... Много разной работы делает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

На рисунке 179 показан самый простой электродвигатель, его устройство и действие познакомят вас с общим принципом, положенным в основу работы настоящего промышленного двигателя.

Все детали двигателя показаны на рисунке 180, а основной его частью будет электромагнит, который вы уже имеете.

Подберите катушку-статор, катушку-якорь с отрезанным ободком, два ободка, втулки статора и якоря (отрезки карандашей с выбитым грифелем), ось, две щетки — из отрезка струны, ламели, пластины якоря и опоры якоря, которую изготовьте из жести.

Рис. 179.



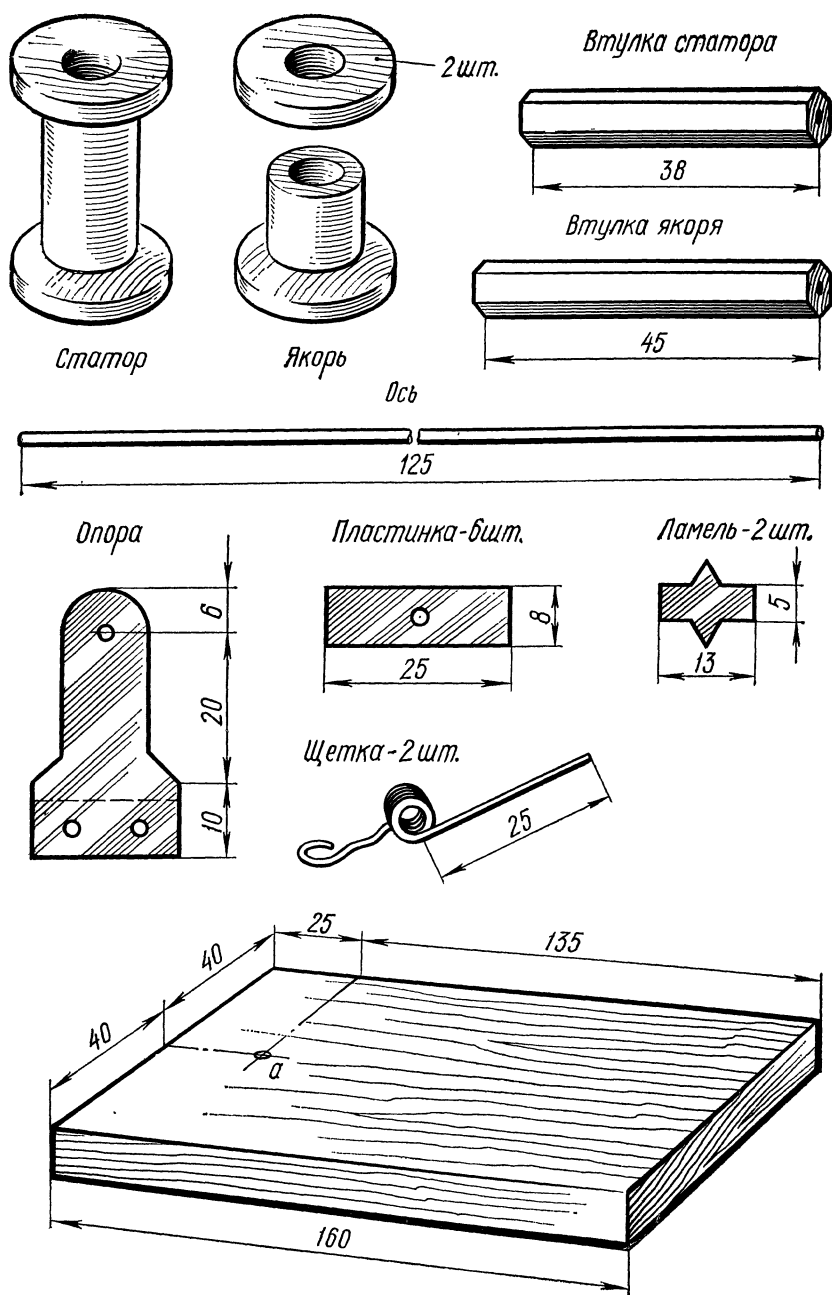


Рис. 180.

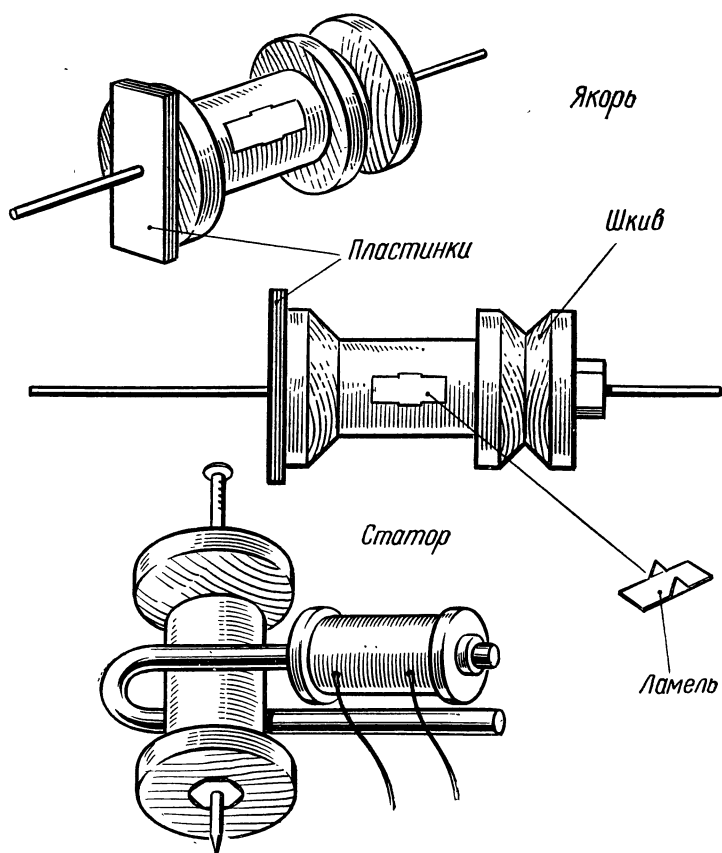


Рис. 181.

Для оси двигателя подойдет отрезок вязальной или велосипедной спицы, подойдет и отрезок алюминиевой проволочки. Чтобы ось плотно держалась и не проворачивалась в отверстии якоря, сделайте небольшие вмятины — шпонки. Пружинку щетки изогните вокруг гвоздика диаметром 2—3 мм.

Шесть пластинок из жести пойдут на изготовление якоря (так называется вращающаяся часть электродвигателя), а две ламели — на изготовление коллектора (так называется устройство, которое в нужный момент автоматически включает и выключает подачу тока в катушку электромагнита). Когда все детали будут изготовлены, приступите к их сборке.

Как собрать статор (так называется неподвижная часть электродвигателя), показано на рисунке 181. В катушку установите отрезок карандаша. Посередине шейки катушки проделайте шилом отверстие, чтобы в него свободно мог входить конец оси.

На катушку установите электромагнит и подберите гвоздик для крепления статора к панели. Чтобы статор не вращался, сделайте молотком на конце и посередине гвоздя небольшие вмятины.

Сборка якоря показана также на рисунке 181. Сначала насадите на ось втулку, а на втулку катушку с отрезанным ободком, затем и два ободка, составляющих шкив двигателя. Укрепите на шейке якоря друг против друга ламели, а к торцу якоря подклейте пластинки. Чтобы все детали хорошо держались, места соединений промажьте клеем БФ-2 и дайте клею хорошо просохнуть.

По рисунку 180 изготовьте из дощечки панель; разметьте ее и приступите к монтажу двигателя (рис. 179). Прежде всего установите на панель в точку *a* статор. В его отверстие вставьте конец оси якоря, а на другой конец оси наденьте и укрепите на гвоздиках опору якоря.

Когда это сделаете, приступите к регулировке двигателя. Сначала отрегулируйте зазор между сердечником магнита и пластинками якоря. Чем он меньше, тем лучше будет работать двигатель. Но если зазор слишком мал, то при включении тока электромагнит так сильно притянет пластинки, что они могут сдвинуться вместе с якорем и будут задевать полюса магнита, отчего якорь не будет вращаться.

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

Под гвоздики, которыми прикреплены щетки, заложите концы проводов и присоедините к электродвигателю ключ и батарею, как это показано на рисунке. Теперь отрегулируйте положение пластинок коллектора. Когда пластины якоря перпендикулярны плоскости сердечника электромагнита, щетки должны касаться пластинок коллектора (рис. 179), когда же пластины якоря находятся у полюсов магнита, щетки должны уже сойти с коллекторной пластинки. Достигается это правильной насадкой пластин якоря и ламелей коллектора перед сборкой этих деталей.

Когда все хорошо отрегулируете, поворотом якоря установите щетки на коллекторную пластинку, включите ток — и двигатель 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 снова притянет к себе якорь. Так будет продолжаться до тех пор, пока вы будете нажимать на ключ.

На вращающийся шкив можно надеть шнурок и привести

в действие какую-либо негромоздкую модель, небольшой станочек, игрушку. На конец вала электродвигателя можно подклеить (к торцу шкива) вырезанные из плотной бумаги небольшие лопасти вентилятора — и на вас подует ветерок.

Если почему-то двигатель не трогается с места, попробуйте рукой помочь ему. Если это не помогает, внимательно проверьте, все ли сделано правильно: легко ли вращается якорь, хорошо ли соединены провода и произведена регулировка.

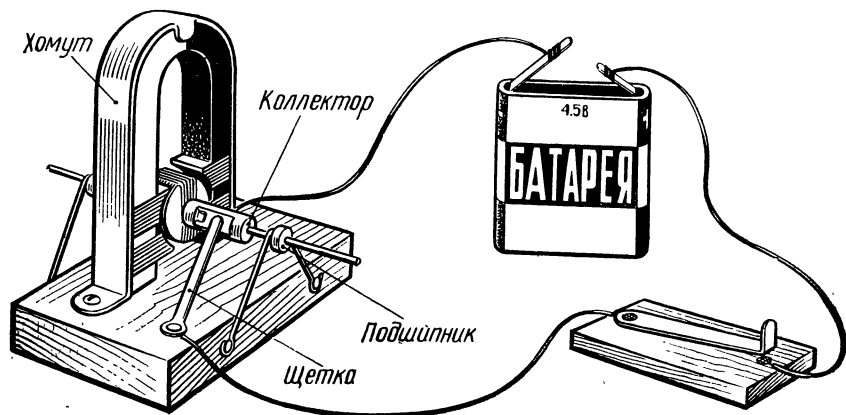
Когда все это будет правильно, двигатель обязательно будет работать.

Трущиеся места якоря и щетки слегка смажьте машинным маслом или вазелином. Для усиления мощности двигателя можно соединить его с источником тока до 10 В.

ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЬ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ

Если у вас имеется постоянный подковообразный магнит, то можно построить двигатель, который в несколько раз будет мощнее двигателя, построенного по рисункам 179—181. Устройство такого двигателя несколько сложнее, а детали его требуют более точной обработки и подгонки. В этом двигателе (рис. 182) подковообразный магнит служит статором. Изготовление начните с ротора. Учитывая размер вашего магнита, изготовьте из жести кружочки для ротора (рис. 183). Диаметр кружочков должен быть на 1 мм меньше расстояния между ножками магнита. Каждый кружочек разметьте и тщательно обработайте по размеченным линиям. Нужно сделать столько кружочков, чтобы толщина всех их, вместе взятых, была на 2 мм меньше толщины ножек магнита (рис. 184). Все кружочки отождите (нагрейте докрасна и медленно охладите). Очистите напильником образовавшуюся на них окисину. Такие же кружочки заготовьте из писчей бумаги.

Рис. 182.



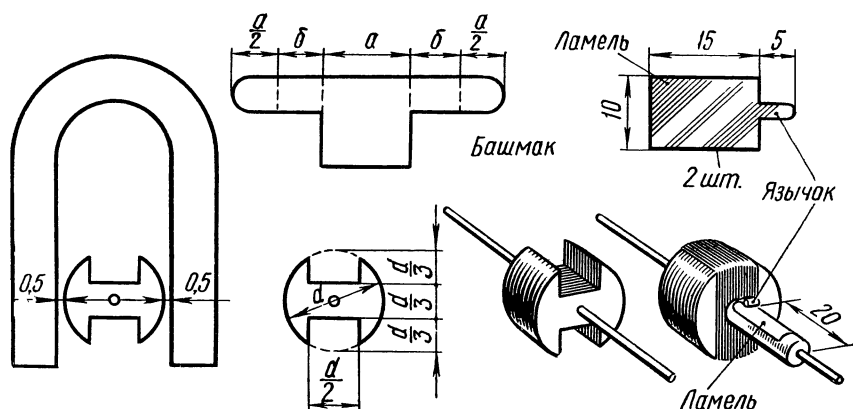
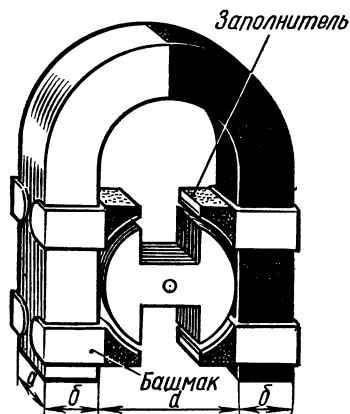


Рис. 183.

Смазывая жестяные и бумажные кружочки клеем БФ-2, наденьте их поочередно на вал из проволоки 2 мм (рис. 183). Крайние кружочки должны быть жестяными. Хорошо сожмите кружочки и оставьте для просушки. Когда клей высохнет, тщательно зачистите напильником поверхность и вырезы и приступите к изготовлению обмотки. Перед обмоткой вырезы и торцевые стороны оклейте писчей бумагой, она изолирует эти части. Для обмотки подойдет обмоточный провод в любой изоляции диаметром 0,2—0,4 мм. Обмотку делайте в одном направлении до полного заполнения выемок так, чтобы на каждой стороне было одинаковое количество витков. С обеих сторон на вал наденьте, промазав клеем, отрезки карандашей с выбитым грифелем.

Изготовленные из жести ламели обогните по контуру карандаша, под язычки заложите концы обмоточного провода и подклейте к коллектору одна против другой посередине выступающей части роторных пластин. Чтобы ламели хорошо держались на коллекторе, перевяжите их края потуже нитками. Между коллекторными пластинками должно быть одинаковое расстояние.

Теперь приступите к изготовлению полюсных башмаков (рис. 183). Учитывая размеры магнита, изготовьте шаблон полюсного башмака и переведите его на жести четыре раза. Вырежьте из жести заготовки и обогните ими полюса магнита, а корытца башмаков выгните так, как это показано на рисунке 184. Ста-



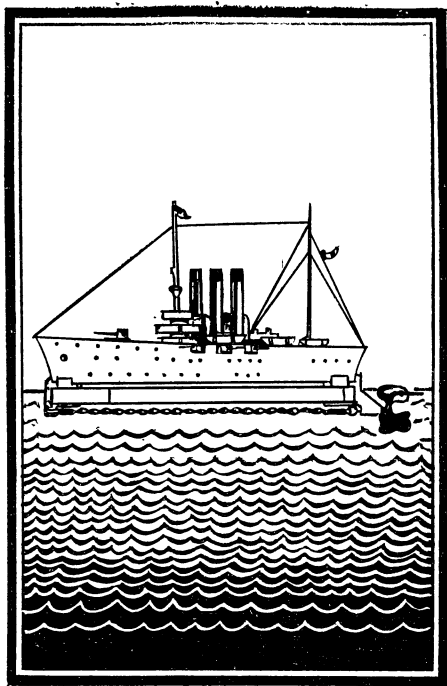
райтесь просвет между ротором и башмаками сделать минимальным.

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 в корытце башмака.

Устанавливают двигатель на деревянной панели (рис. 182). 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, предварительно подложив под него бумагу в один слой, а на концах загните ушки для гвоздиков, которыми подшипники прикрепляются к панели.

На вал двигателя наденьте шкив, как он изготавливается, вы уже знаете.

Питают двигатель напряжением 5—6 В.



АВТОМАТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА

СПОСОБЫ ВКЛЮЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИБОРОВ. ЭЛЕКТРОГИРЛЯНДЫ

Когда мы присоединяли к батарее одну лампочку, то это было нетрудно. Но в дальнейшем придется присоединять уже несколько лампочек, и не только лампочки, но и различные другие приборы.

Посмотрите на рисунок 185, и вы увидите, что к батарее присоединены четыре лампочки. Такое соединение называется параллельным. При таком соединении лампочки на 3,5 В будут гореть нормальным накалом.

На рисунке 186 эти же лампочки соединены уже совсем по-другому, такое соединение называется последовательным соединением. При таком соединении накал лампочек будет очень слабым, они будут едва 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. При перегорании одной из параллельно соединенных лампочек остальные будут

гореть. Объясняется это тем, что при последовательном соединении с перегоранием лампочки электрическая цепь разрывается и ток не может течь через разрушенный волосок. При параллельном соединении электрический ток поступает по проводам к каждой лампочке самостоятельно и при перегорании одной лампочки остальные продолжают гореть.

Но это еще не все. Большое значение имеет количество соединяемых лампочек. Если при непрерывном горении одной лампочки батареи хватает примерно на один час, то при присоединении к ней трех лампочек, включенных параллельно, батарея разрядится в три раза быстрее. А для получения нормального накала трех лампочек, соединенных последовательно, нужно питать их тремя батареями, тоже соединенными последовательно.

В елочной гирлянде лампочки всегда соединяются последовательно. Поэтому при перегорании одной из них выходит из строя вся гирлянда.

Гирлянды изготовляют для самых различных целей. С их помощью составляют лозунги, плакаты, различные украшения и т. п. Изготовление гирлянд зависит от того, каким источником тока и какими лампочками располагают.

Пользуясь источниками низкого напряжения, мы тоже сможем составлять различные гирлянды, принимая в расчет их напряжение.

Если напряжение источника тока будет 9В (например, от двух батарей для карманного фонаря, включенных последовательно), а лампочки рассчитаны на напряжение 1,5 В, то можно соединить в гирлянду последовательно 6 таких лампочек $\left(\frac{9}{1,5} = 6\right)$, как это показано на рисунке 187, а.

Но можно включить лампочки и параллельно (рис. 187, б). Если при этом включены лампочки, рассчитанные на напряжение 1,5 В, то и питаться они должны от источника тока напряжением 1,5 В. Чаще всего пользуются лампочками от карманного фонаря на напряжение 3,5 В. Поэтому для включения их по схеме рисунка 187, а требуется напряжение $6 \times 3,5 \text{ В} = 21 \text{ В}$. А если их включить по схеме рисунка 187, б, достаточно иметь источник тока с напряжением 3,5 В, но зато потребуется источник большей емкости.

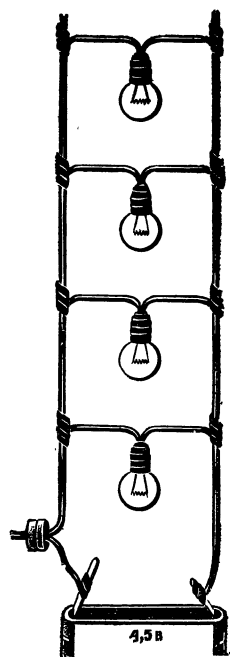


Рис. 185.

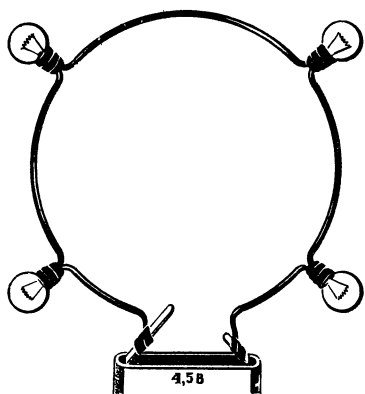


Рис. 186.

Чтобы соединить лампочки в гирлянду, для каждой сделайте патрон так, как это показано на рисунке 20.

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

Когда гирлянда будет готова, развесьте ее и приступите к окраске лампочек. Лампочки покрасьте в разные цвета. Можно

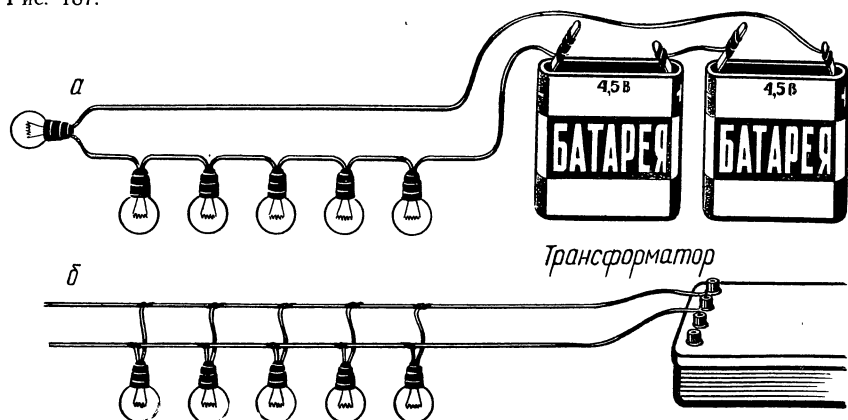
покрасить цветной тушью, но лучше всего приобрести в аптеке жидкость для снятия лака с ногтей (или ацетон) и разлить ее в три-четыре маленьких пузырька. В пузырьки положить кусочки цветного целлулоида, который можно взять от старых целлулоидных игрушек. Когда эти кусочки растворятся, то этой краской 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.

Длину проводов при соединении лампочек в гирлянду рассчитайте сами, сообразуясь с размерами предстоящего украшения.

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.

Рис. 187.



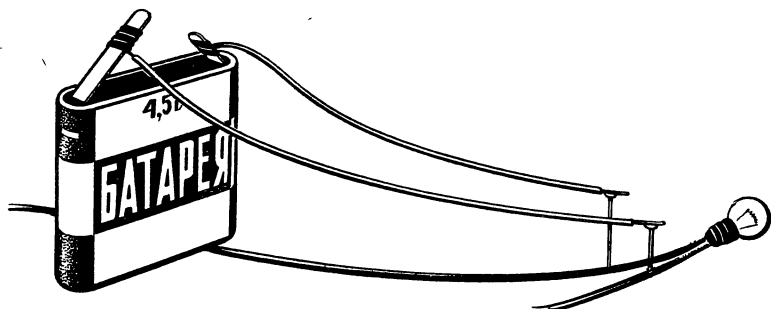


Рис. 188.

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, покрашенных и включенных в гирлянду. Для этого нужно проверить по очереди все лампочки пробником. Чтобы не разбирать и не портить патрон лампочек, в провода вкалывают булавки или иголки (рис. 188). Присоединив к булавкам элемент или батарею, нетрудно установить, исправны ли лампочки и патрон.

Конечно, таким способом проверки нельзя пользоваться, когда вы имеете дело с комнатной осветительной сетью; гирлянда должна быть обязательно отключена от сети.

И еще нужно иметь в виду, что лампочка на напряжение 1,5 В должна проверяться только элементом, так как от целой батареи она сразу перегорит. Проверять с помощью батареи можно только в том случае, если она уже разряжена.

Обнаружив неисправность, лампочку или заменяют или удаляют вместе с патроном, а провода сращивают.

АВТОМАТЫ ПРАЗДНИЧНОГО ДЕКОРАТИВНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

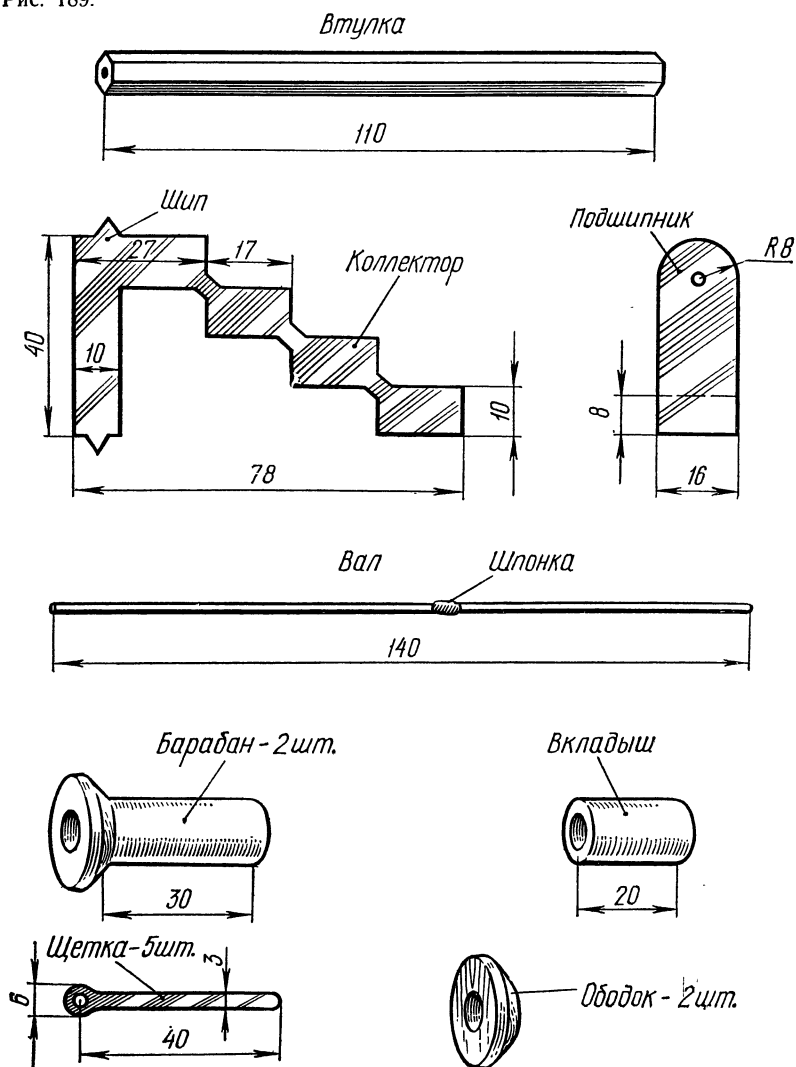
Автоматический переключатель. В праздничные дни вы часто наблюдали, как многие здания разукрашены сверкающими огнями. Из электрических лампочек составляются буквы, из букв — слова, из слов — целые фразы и даже узоры или рисунки, которые горят разноцветными огнями. Но вдруг все гаснет и чья-то неведомая 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 волшебного 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 бегает и по очереди включает на мгновение одну за другой лампочки.

Предлагаемое ниже устройство позволит 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 переключения. Но для этого нужно сделать автоматический переключатель, детали которого показаны на рисунке 189.

Рис. 189.



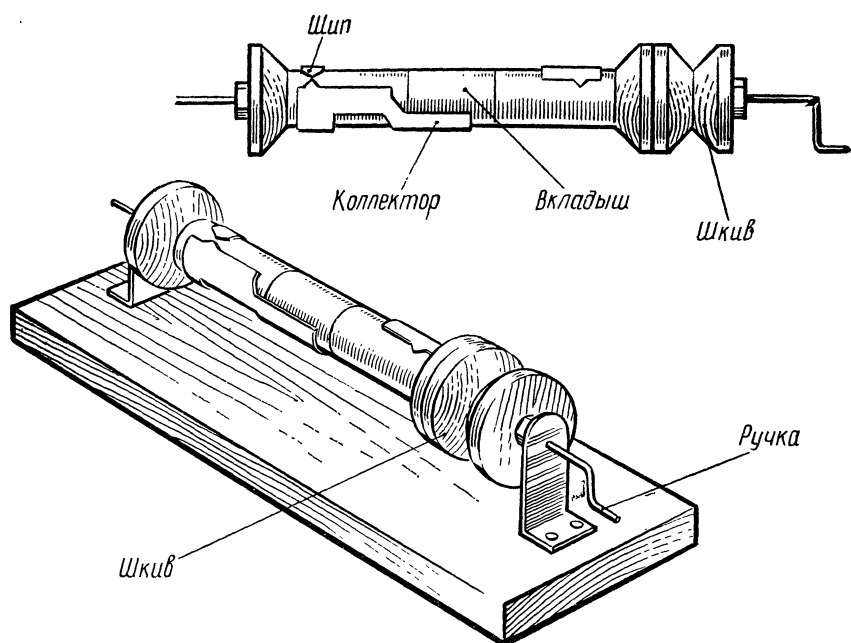


Рис. 190.

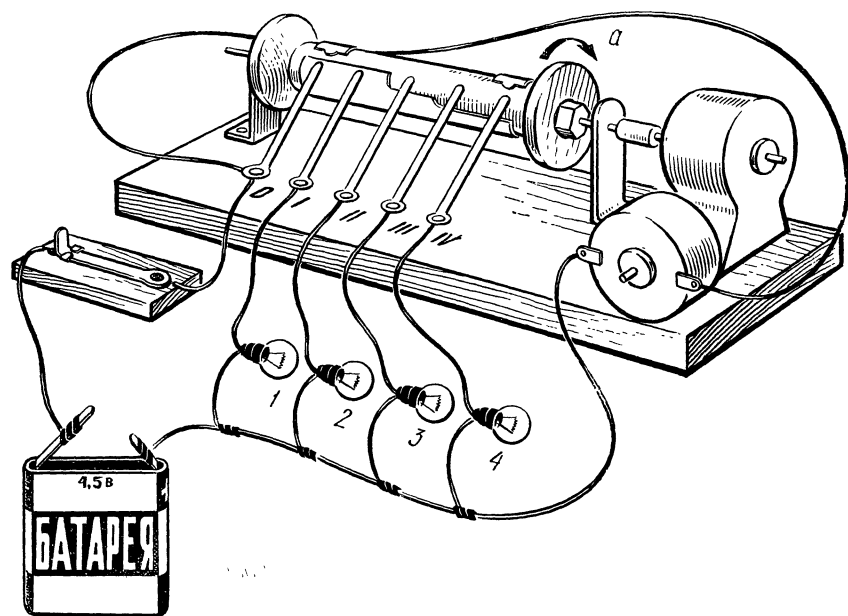


Рис. 191.

Из отрезка граненого карандаша выберите грифель. Коллектор и стойки изготовьте из жести. Ось сделайте из проволоки толщиной 2 мм; она должна плотно входить в отверстие вала (карандаша). Если ось на валу проворачивается, то сделайте на ней несколько шпонок.

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 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 и переключателя. Сначала насадите на карандаш заготовленные из катушек детали в таком порядке, как это показано на рисунке 190. У вас получится барабан переключателя со шкивом для привода.

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 приходится шипы.

Теперь остается с помощью подшипников (см. описание к рис. 151) установить барабан на панель (рис. 190). Стойки прикрепите к панели небольшими гвоздиками. Вот переключатель и готов. У вас остались еще щетки? Приберегите их, если сделали. Они вам скоро пригодятся.

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

А сейчас мы расскажем, как с помощью переключателя можно осуществить несколько схем, и когда вы с ними познакомитесь, то сможете определить, какую схему использовать, или даже придумать самостоятельно новую схему.

Блуждающий огонек. Осуществить эту схему можно с одной карманной батареей и лампочками по 3,5 В, а также с источниками и лампочками другого напряжения. На рисунке 191 показана схема включения четырех лампочек, но можно включить больше или меньше — две или три.

Прежде всего на панель нужно установить щетки. Устанавливают их 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 сообразовать с местом, где

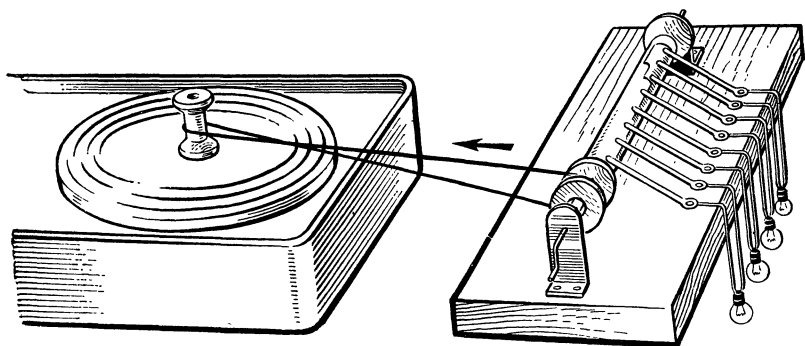


Рис. 192.

они у вас будут установлены и где будет находиться переключатель.

Если включить ток, то в таком положении барабана переключателя, как показано на рисунке, будет гореть первая лампочка. Произойдет это потому, что щетка первой лампочки, так же как и нулевая, коснулась коллекторной пластинки — и в лампочку поступит ток. В остальные же лампочки ток течь не будет потому, 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 погаснет. Но в это время вторая щетка коснется коллекторной пластинки — и загорится вторая лампочка. При дальнейшем вращении вторая лампочка тоже погаснет, но загорится 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 прижимались к коллектору, иначе лампочки не будут загораться.

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

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

Но вращать переключатель от руки утомительно и неинтересно. Если у вас есть проигрыватель патефонных пластинок, то его можно заставить вращать переключатель. Наденьте на ось проигрывателя вместо пластинки катушку (рис. 192). Чтобы катушка села потуже, наложите на ось тряпочку, свернутую несколько раз. Теперь наденьте на катушку со шкивом переключателя веревочку, свяжите концы вместе, а сам переключатель укрепите на чем-нибудь гвоздиком. Теперь поставьте регулятор на тихий ход и включите проигрыватель. Вот и будет у вас пере-

ключатель работать автоматически; только проверьте, чтобы он вращался в нужную сторону.

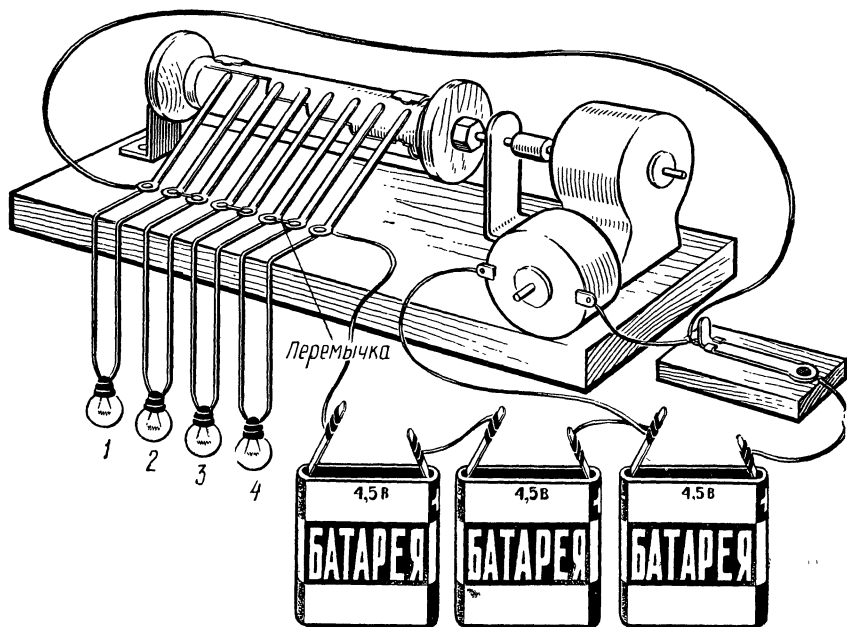
Если у вас уже построен редуктор (рис. 148) и электродвигатель (рис. 182), то, соединив переключатель с шестерней редуктора, а червяк с валом электромотора, вы заставите электричество само себя включать и выключать столько раз и столько времени, сколько это вам будет нужно, как это и делается в настоящих переключателях.

Для привода всевозможных моделей в магазинах детских игрушек продаются недорогие по цене микродвигатели с редукторами, которые успешно можно приспособить для вращения переключателя.

Двигатель и редуктор укрепляют на панели шурупами или небольшими гвоздиками, а вал двигателя с валом редуктора соединяют с помощью соединительной муфты из кусочка резиновой трубки. Такой же муфтой соединяют вал редуктора с валом переключателя (рис. 191).

Бегающий «зайчик». Эту схему можно осуществить с помощью батареи и четырех лампочек напряжением по 1,5 В или трех батарей напряжением 3,5 В (рис. 193). Присоедините четыре лампочки к переключателю с помощью восьми щеток, как это показано на рисунке. Для этого к панели против каждой коллекторной пластинки (кроме нулевой) установите по две щетки. Подведите к ним провода, идущие от лампочек.

Рис. 193.



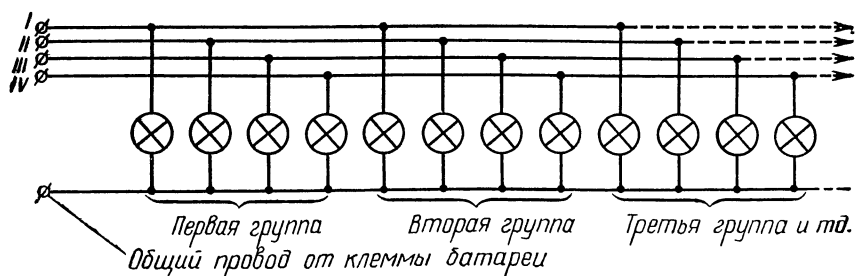


Рис. 194.

Гвоздики, которыми укреплена к панели каждая пара щеток, соедините между собой голым проводничком — перемычкой. Перемычки должны быть установлены так, как это показано на рисунке.

При том положении барабана переключателя, какое показано на рисунке, будут гореть все лампочки, кроме первой. Первая лампочка не будет гореть потому, что ее щетки закоротились 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 погаснет. При дальнейшем вращении барабана загорится вторая лампочка, но погаснет третья; потом загорится третья, но погаснет четвертая; потом первая — и так все время будет бегать проворный «зайчик» и гасить одну лампочку за другой.

Групповое включение лампочек. На рисунке 194 показана схема группового включения лампочек применительно к конструкции переключателя, показанного на рисунке 193.

Если концы проводов по этой схеме (они обозначены римскими цифрами) подключить к клеммам переключателя, имеющим те же обозначения, то уже в каждой группе будет гаснуть одновременно по одной лампочке.

Одна такая группа лампочек может составить контур буквы какого-либо слова или рисунка. Тогда при работе переключателя контур будет как бы вычерчиваться световым карандашом.

А если концы проводов по этой схеме подключить к клеммам переключателя по рисунку 191, то группы лампочек будут гаснуть поочередно, как и блуждающий огонек.

На рисунке 195 приведена схема включения лампочек, образующих стреловидную молнию. Получение эффекта вспышки молнии будет достигаться подключением концов провода к переключателю, показанному на рисунке 191. Здесь в каждой группе смонтировано по десять лампочек. Стреловидная молния эффектно укажет и украсит вход праздничного зала.

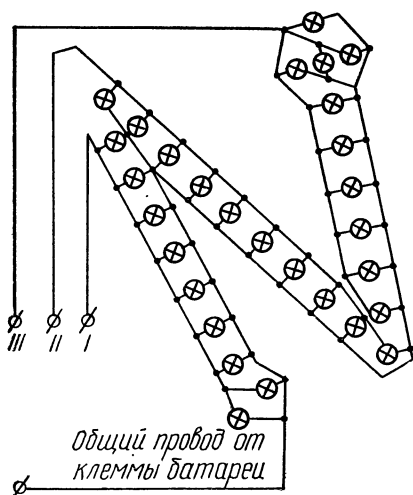


Рис. 195.

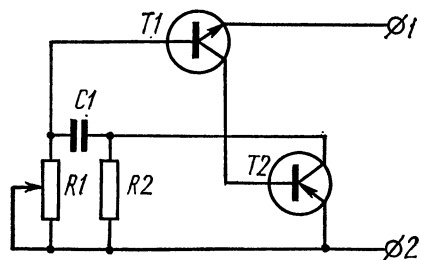
ния, рассчитанных на небольшое количество групп. Для переключения, так называемого «плывущего» светового текста и сложных световых декоративных схем применяют электронные устройства с программным управлением.

А теперь подумайте, по какой схеме нужно включить светофор (рис. 107), чтобы он работал автоматически. Ну, конечно, больше всего к нему подойдет схема, показанная на рисунке 193.

Если вам придется электрифицировать какой-нибудь призыв или лозунг, то вначале вырежьте его буквы из картона 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.

Мигающие огни можно получить, если включить в цепь электронное реле, схема которого показана на рисунке 196. В устройстве электронного реле нет каких-либо дефицитных или дорогостоящих деталей, все можно приобрести в радиомагазинах.

Рис. 196.



Мы рассказали только о нескольких схемах, но в практике применяются и другие схемы и комбинации. 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. И чем больше лампочек в группе, тем мощнее должен быть источник тока. Разумеется, здесь речь идет о самых простых способах автоматического переключе-

Для устройства реле нужны два транзистора, два сопротивления и один конденсатор. Схема соединения этих деталей показана на рисунке. Транзистор Т1 — типа ПЗ8. Его можно заменить транзистором МП36, МП36А или МП38. Транзистор Т2 — типа ПЗ9 или МП39, МП40, МП42 или любой аналогичный низкочастотный транзи-

стор. Переменное сопротивление R1 типа СПО-0,5 или любое другое, рассчитанное на 47 кОм. Постоянное сопротивление R2 любого типа от 270 до 340 Ом (МЛТ-0,5; УЛМ-0,12; ВС-0,25). Конденсатор С1 лучше применить типа ЭМ или К-50. Его рабочее напряжение должно быть не ниже 6 В, а емкость — 40—60 мкФ.

Все эти детали соедините между собой, как показано на схеме. Места соединений тщательно изолируйте и поместите все детали в подходящего размера картонную коробочку. Из коробочки должны выходить два токопровода. Токопровод, помеченный цифрой 2, присоедините к плюсу (+) батареи, а другой, помеченный цифрой 1, — к гирлянде. Свободный конец от гирлянды присоедините к минусу (—) батареи.

Для регулировки частоты мигания гирлянды достаточно повернуть ось переменного сопротивления в ту или иную сторону. Этим сопротивлением в широких пределах можно регулировать частоту срабатывания реле. Такое реле можно включать в сеть напряжением не более 20 В.

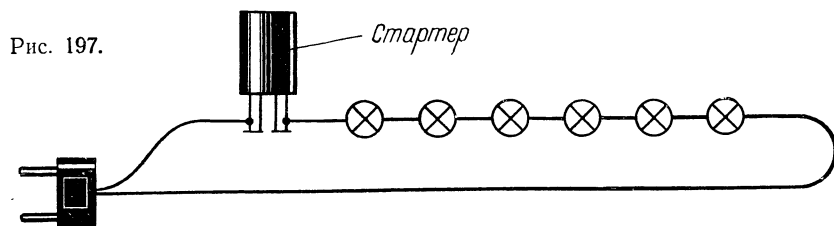
Для гирлянды, рассчитанной на напряжение вашей комнатной сети, эффект мигания лампочек можно осуществить с помощью стартера для ламп дневного света. Эта несложная и недорогая деталь продается в магазинах для напряжения 127 и 220 В. Стартер имеет два контакта и включается, как видно из рисунка 197, в разрыв провода — последовательно с гирляндой. Конечно, как стартер, так и гирлянда должны быть рассчитаны на напряжение осветительной сети вашего дома.

При включении вилки в штепсельную розетку в баллоне стартера будет то вспыхивать, то гаснуть разряд, благодаря чему станут вспыхивать или гаснуть лампы гирлянды. Срок службы стартера от нескольких часов до нескольких суток, в зависимости от качества стартера и тока, потребляемого гирляндой.

Само собой разумеется, что места присоединения стартера необходимо тщательно изолировать изоляционной лентой.

Вращающаяся спираль. Если расположить электрические лампочки по спирали и подключить их к одному из механических переключателей, то получится интересный зрительный эффект — вращающейся и закручивающейся спирали.

Самое главное при осуществлении такой иллюминации — правильно разметить спиралеобразную линию. Для этого существует специальный инструмент, пользоваться которым смогут не



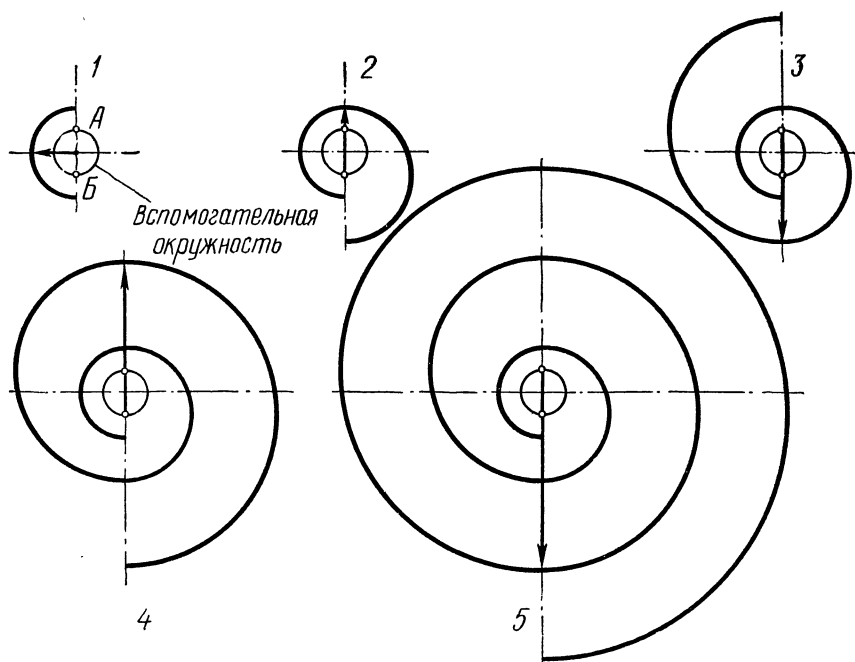


Рис. 198.

все. Поэтому мы расскажем, как с помощью обычного циркуля с достаточной для восприятия точностью построить спиральную линию (рис. 198). На рисунке цифрами показан порядок построения.

1. Вначале постройте вспомогательную окружность и из ее центра произвольным радиусом проведите полуокружность. Чем меньше вспомогательная и произвольная окружности, тем плавнее получится спиралеобразная линия.

2. Затем из точки *Б* продолжайте эту полуокружность на 180° .

3. Теперь, установив ножку циркуля в точку *А*, постройте новую полуокружность и т. д., пока не получите спиральную линию необходимой вам длины.

В ОБЪЯТИЯХ СНЕЖНЫХ РОССЫПЕЙ

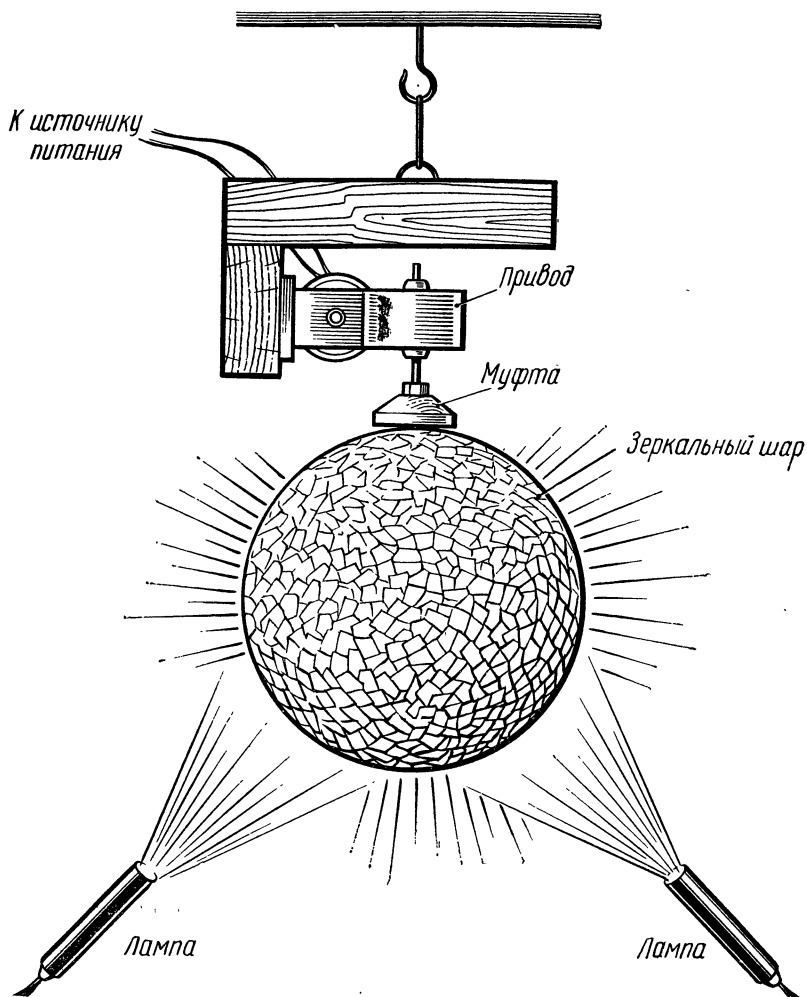
Вращающийся зеркальный шар, показанный на рисунке 199, изготовьте, как об этом рассказано в описании к рисунку 144, и соедините его с муфтой, состоящей из отрезка карандаша с выбитым грифелем и двух ободков от катушки. Затем насадите муфту на шпонку вала червяка привода (см. описание к рис. 146), а панель укрепите к дощечке, как это показано на рисунке.

К поверхности шара приклейте кусочки тонких плоских зеркал в виде квадратов, треугольников и любой другой произволь-

ной формы осколков, которые получите из негодных (разбитых) стеклянных елочных украшений. Нельзя на шар наклеивать осколки от зеркал, так как они очень тяжелые и значительно усложняют конструкцию микропривода.

Теперь установите на дощечку скобочку и подвесьте к потолку. При помощи трех, четырех ламп осветите его и включите привод. При вращении освещенного шара стены, пол, потолок зала покрываются множеством бегающих световых бликов — «зайчиков», создавая причудливую картину падающего снега или порхающих светящихся мотыльков. С помощью цветной про-

Рис. 199.

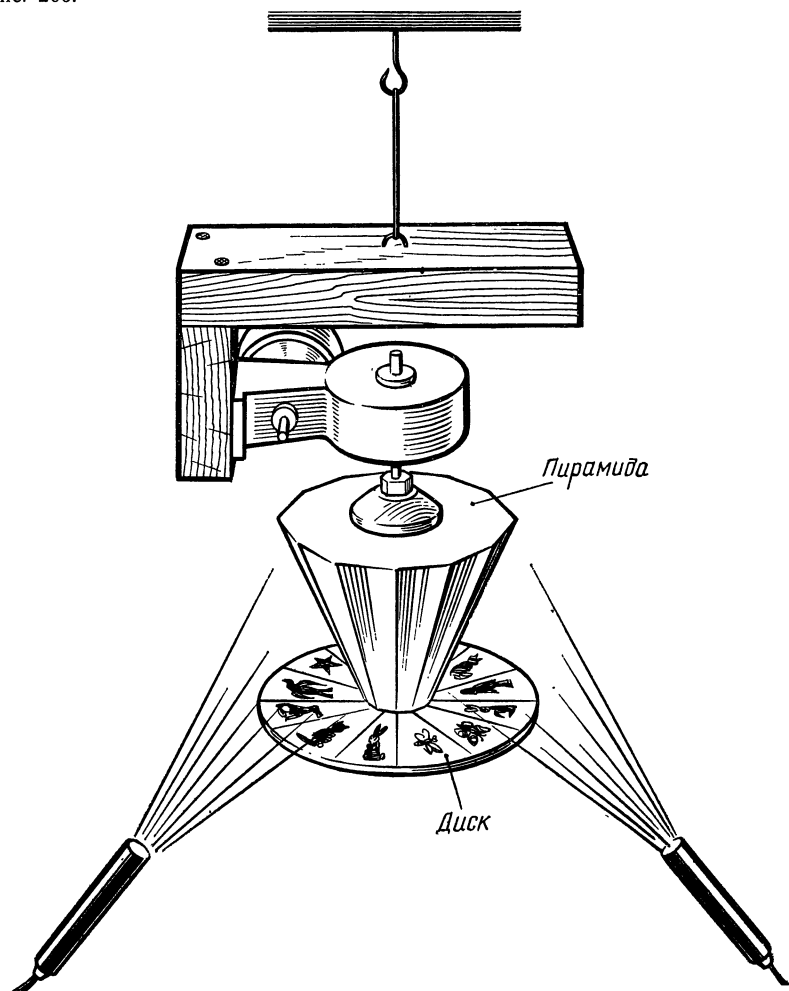


зрачной пленки, помещаемой перед лампами, образующиеся блики станут красными, голубыми, зелеными т. д., создавая фантастическую феерию красок.

ЗЕРКАЛЬНАЯ ПИРАМИДА

Не менее эффектное зрелище создает устройство, показанное на рисунке 200. Из плотного картона сделайте правильный двенадцатиугольник. Радиус описанной вокруг него окружности равен 300 мм. Сверху пирамиды в центре установите муфту, с помощью которой она подвешивается к приводу.

Рис. 200.



На каждую грань пирамиды наклейте зеркальные пластинки, изготовленные из дюрала. Пластинки предварительно отшлифуйте и отполируйте до зеркального блеска. Вместо пластинок можно наклеить на грани пирамиды гладкую фольгу, например обертку шоколада.

Подвесив пирамиду к потолку, включите привод, пирамида будет вращаться, а узкие пучки света, падая от осветителей на вращающиеся грани, образуют причудливые узоры. Блики света достаточно резко обозначают границу танцевального круга.

Если на вершине пирамиды укрепить круглый картонный диск, разделенный на столько секторов, сколько граней имеет пирамида, и оклеить окна в диске прозрачной бумагой, то на каждом окне, обращенном к соответствующему зеркалу, можно поместить рисунок танцующей пары в последовательно чередующихся друг за другом положениях. При вращении пирамиды с частотой $16\text{--}20\text{ с}^{-1}$ изображения пары в зеркальных пластинках, совмещаясь друг с другом (как в стробоскопе), создадут впечатление движущихся фигур и будут проецироваться зеркалами в виде силуэтов на пол танцевального зала.

Если пирамиду установить на полу в середине танцевальной площадки, то проецировать блики света или «живые» рисунки можно будет на потолок.

АВТОМАТИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА И ОКИСЛОРОЖИВАНИЕ ВОДЫ В АКВАРИУМЕ

Автомат. Многие ребята имеют аквариумы или ухаживают за ними в школе, пионерском лагере, а для поддержания биологического равновесия применяют микрокомпрессоры с распылителями. Так вот: если вместо распылителя присоединить к компрессору прибор (рис. 201, а), состоящий из двух разного диаметра лабораторных стеклянных трубок, вставленных одна в другую и прикрепленных к стенке аквариума кронштейном (например, из алюминиевой проволоки), то, не затрачивая дополнительно энергии, можно заставить воздух не только окислороживать воду, но и производить одновременно очистку воды. В качестве фильтра здесь использована пластмассовая коробочка с завинчивающейся крышкой из-под крема, имеющая сферическое дно, спрятанное в цилиндрической боковой стенке, которую нужно отрезать. В крышке посередине высверливают отверстие, которым крышку надевают на трубку. Закрепляют крышку на трубке резиновым кольцом. В дне коробочки проделывают несколько отверстий, а дно застилают слоем ваты или накладывают один-два кружочка, вырезанных из негодного капронового чулка. Затем коробочку навинчивают на крышку.

Как только из компрессора в прибор поступит воздух, он, смешиваясь с водой, направит ее в фильтр. Пройдя фильтр, очищенная вода самотеком возвратится в аквариум. При этом будет

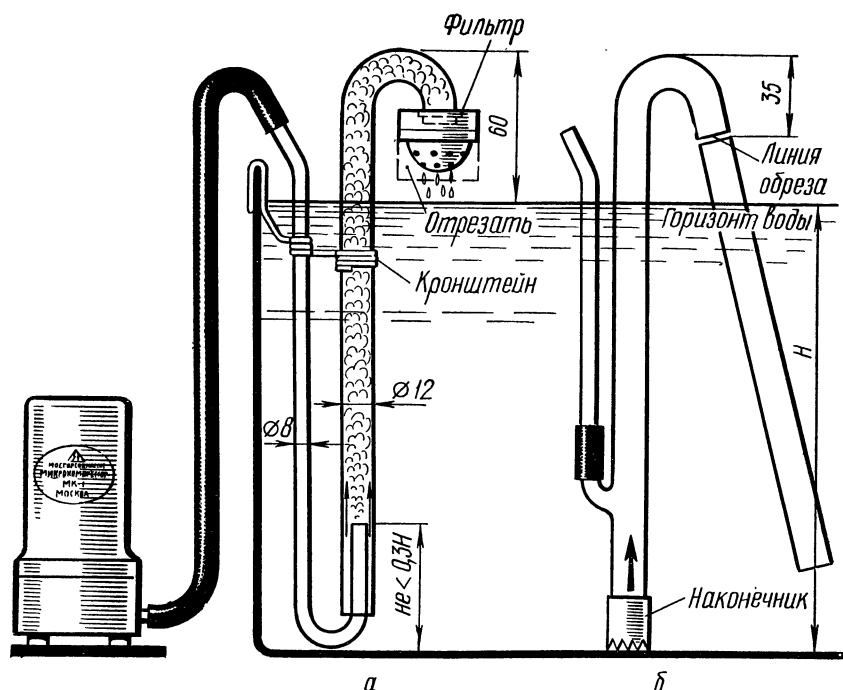
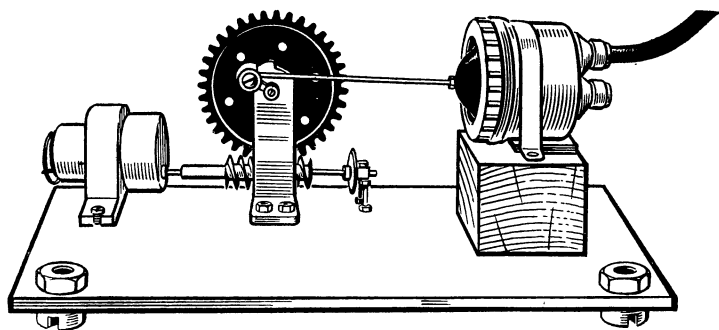


Рис. 201.

происходит интенсивное окислороживание воды, она буквально кипит в пузырьках воздуха. В течение часа очищается и окислороживается не менее 12 л воды.

В качестве прибора просто приспособить сифон, который продается в зоомагазинах для откачки из аквариума воды (рис. 201, б). От сифона отрезают часть трубки (переднюю), а на нижний конец надевают наконечник из резиновой трубки

Рис. 202.



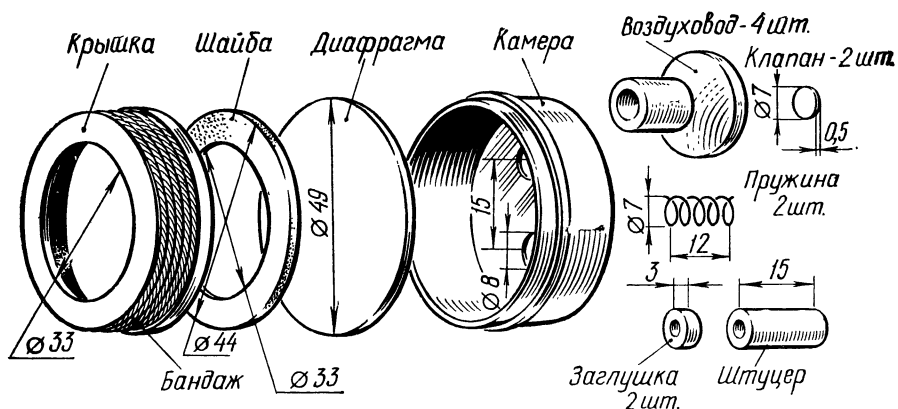


Рис. 203.

с прорезями для прохода воды. Такого рода прибор можно сконструировать и из резиновых трубок разного диаметра. Чтобы трубки сохраняли заданное положение, в них помещают алюминиевую проволоку, изогнутую по нужному профилю.

Компрессор. Если у вас нет заводского компрессора, мы расскажем, как его сделать в домашних условиях из известных вам деталей (рис. 202). Такой компрессор по производительности не уступает заводскому микрокомпрессору вибрационного типа.

Для изготовления компрессора подберите пластмассовую или металлическую баночку с закручивающейся крышкой (рис. 203). Лучше всего использовать для этой цели пластмассовую баночку из-под ланолинового крема — она будет служить камерой.

В крышке банки и в камере сделайте отверстия, как это показано на рисунке. Из картона по внутреннему диаметру крышки изготовьте шайбу, а из мягкой резины вырежьте диафрагму.

Воздуховоды изготовьте из двух катушек, которые перережьте пополам. Из простых круглых карандашей (нужно взять «Квартет» или «Союз») изготовьте две заглушки и два штуцера. Из заготовок выберите грифель. Заглушки обязательно отрежьте: одну — от одного конца карандаша, а вторую — от другого. Тогда вам не придется тщательно торцевать и шлифовать плоскость заглушки, к которой должен плотно прилегать клапан. Клапан изготовьте из тонкой плоской резины. Для изготовления пружины подойдет тонкая струна диаметром 0,1 мм. Пружина должна иметь 5 витков и в свободном состоянии длину 12 мм.

Прежде чем приступить к изготовлению отверстия в крышке и начать сборку деталей, на крышку и воздуховоды наложите бандаж, которые предохранят эти детали от раскалывания. Для этой цели возьмите прочную нитку, из которой изготовьте петлю, и наложите ее на шейку, как это показано на рисунке.

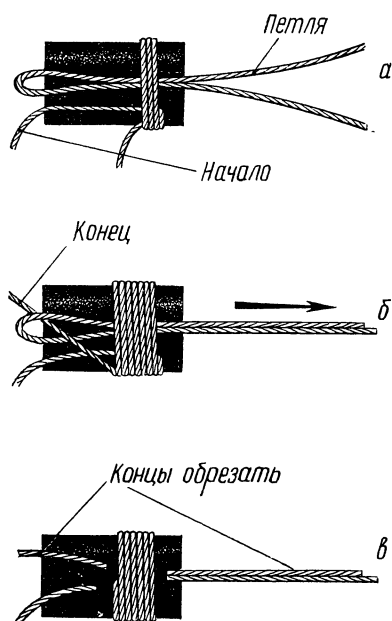


Рис. 204.

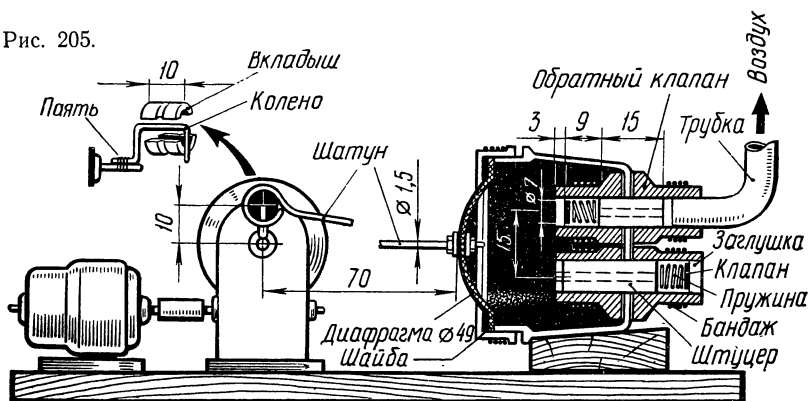
ке 204, а. Затем, заложив начальный конец нитки вдоль шейки, начните вокруг него обмотку, виток к витку, плотно прижимая к шейке петлю и начальный конец (рис. 204, б). Когда обмотка шейки будет закончена, заложите конец нитки в петлю (рис. 204, в), потяните за концы петли, чтобы заложенный в нее конец обмотки спрятался под обмотку (вытягивать его совсем не надо), и обрежьте концы петли и конец начала обмотки. Наложенный бандаж тщательно промажьте клеем.

Сборка компрессора показана на рисунке 205. Прежде всего приступите к сборке прямого и обратного клапанов. Конструкция их совершенно одинакова, только обратный клапан устанавливается внутри камеры, а прямой — снаружи. Сначала заложите в воздуховод заглушку (отторцованной плоскостью внутрь) и по-

местите клапан с пружиной. Установите в противоположный воздуховод штуцер и его свободным концом подожмите пружину на длину 9 мм. Теперь проверьте правильность сборки. Если при вдувании ртом клапан в одном направлении хорошо пропускает воздух, а в другом надежно его запирает, то он изготовлен и собран правильно.

Теперь, смазав с обеих сторон дно камеры густым клеем, установите воздуховоды с клапанами на место.

Рис. 205.



Из проволоки диаметром 1,5—2,0 мм изготовьте шатун, нарежьте на конце резьбу и закрепите шатун на диафрагме с помощью гаек. Под гайки подложите шайбы, это обеспечит герметичность. Вставьте в крышку шайбу, диафрагму и наверните крышку на камеру, плотно прижав диафрагму к крышке. Так как диаметр диафрагмы несколько больше диаметра крышки, то диафрагма образует сферическую поверхность. На панель камеру устанавливают на подставке и укрепляют с помощью хомутка.

Привод компрессора состоит из микродвигателя типа МДП-1 с предельной нагрузкой 0,15 Н·м, 3000 мин⁻¹, соединенного с редуктором, имеющим передаточное отношение от 1:40 до 1:60. Редуктор можно собрать и из деталей конструктора, как это показано на рисунке 202.

На вал редуктора припаивают колено из проволоки диаметром 2 мм. На колено надевают вкладыши — разъединенный пополам отрезок круглого карандаша с выбитым грифелем.

Чтобы надежно припаять колено, сначала облудите конец вала редуктора и колена, скрутите их вместе тонкой медной проволочкой, а затем уже произведите пайку.

Изготовление привода значительно облегчается, если вы приобретете микродвигатель РДП-2 или РДП-2А. Тогда редуктор устанавливать не нужно, так как в корпус этого двигателя уже вмонтирован двухступенчатый редуктор. Поэтому колено высотой 7—8 мм припаяйте прямо к валу двигателя с предварительной полудой. Пайку нужно сделать быстро и приложить к корпусу мотора, где выходит вал, мокрую тряпочку, чтобы не подплавить подшипник.

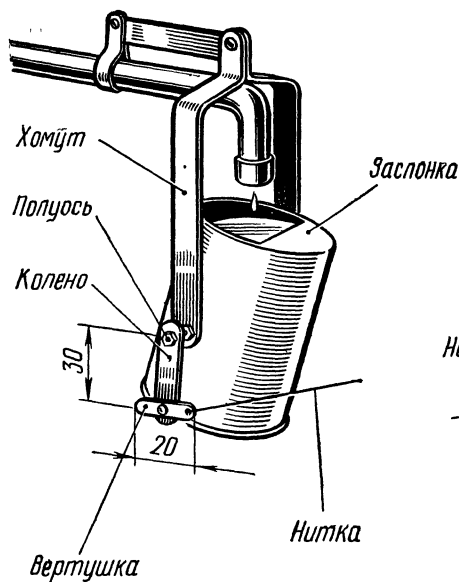
При изготовлении компрессора нужно тщательно следить за правильной наладкой клапанов и герметичностью камеры, воздухопроводов и трубопроводов, иначе подача воздуха будет слабой. Может оказаться, что электродвигатель будет плохо «тянуть» диафрагму. Это значит, что диафрагма изготовлена из слишком толстой или жесткой резины.

«ВЕЧНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ»

Семья проводит лето за городом или отправляется в туристический поход. Кто же будет кормить рыб в аквариуме в течение продолжительного времени? Решение этого вопроса всегда вносит затруднения. Поэтому в таких случаях нужно воспользоваться услугами автомата. Положенный в основу работы автомата принцип может быть использован и для других целей: поливки цветов, кормления птиц, домашних животных, служить долгим (до нескольких месяцев) датчиком и т. д.

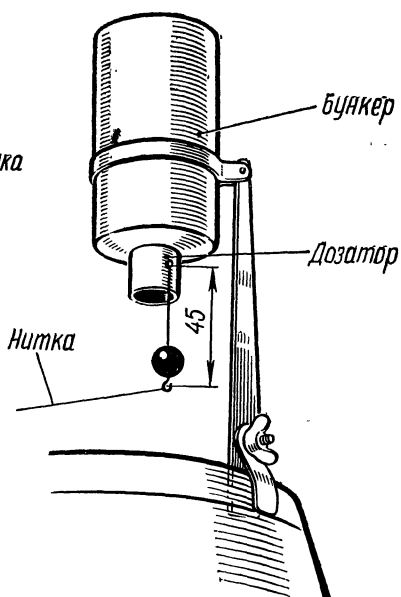
Автомат состоит из двух приборов: «вечного двигателя» и бункера с дозатором.

Двигатель (рис. 206) можно изготовить из любой консервной банки. На рисунке взята банка из-под сгущенного молока.



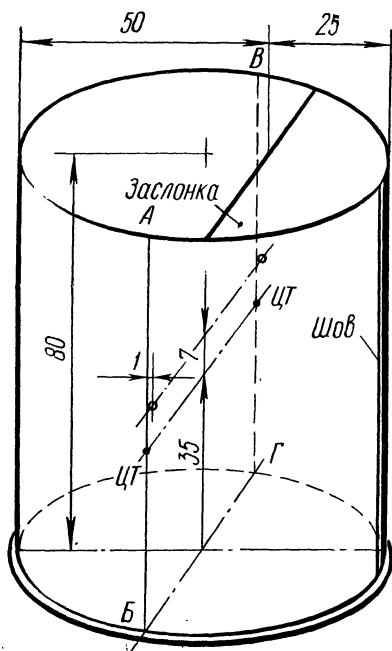
а

Рис. 206.



б

Рис. 207.



Пользуясь рисунком 207, приступите к разметке банки. Сначала отрежьте совсем крышку с ободком и разделите поверхность банки по вертикали на две равные части линиями АБ и ВГ так, чтобы шов был строго посередине между этими линиями. Разметку можно сделать с помощью полоски из бумаги: измерить длину окружности банки, сложить полоску на четыре части и от шва наметить расположение линий.

Теперь установите банку поверхностью на лезвие ножа и определите расположение линии центра тяжести ЦТ (на этой банке он будет расположен примерно на расстоянии 35 мм от дна). Затем сделайте на расстоянии 7 мм от ЦТ вверх черту. На этой черте, вправо, наметьте точку на рас-

стоянии 1 мм от линии АБ. Здесь сделайте отверстие диаметром 3 мм для установки полуосей. Эти же размеры перенесите и на другую сторону банки (на линию ВГ).

В качестве полуосей используйте болтики с гайками М3, которые с внутренней стороны заложите в отверстия и закрепите гайками.

Вместо крышки припаяйте сверху из жести заслонку или закройте это место полоской из полиэтиленовой пленки, примотав ее к корпусу банки ниткой.

Банка подвешивается под водопроводный кран с помощью хомутиков и свободно вращается вокруг полуосей. При этом необходимо в свободном состоянии обеспечить ее небольшой наклон, как это показано на рисунке 206, а. Если это почему-либо не получается, подгрузите заслонку или дно, укрепив какой-либо подходящий металлический грузик с помощью нитки или пайки.

На одной из полуосей жестко укрепите колено (полоску из жести или дюралья укрепите между гаек М3). На конце колена свободно укрепите вертушку длиной 20 мм (изготовленную из тех же материалов). Вертушка имеет два отверстия: одно — в центре под болт М3, устанавливаемый в резьбу на колене, а другое — на конце для подвязки нитки.

Теперь все дело за регулировкой водопроводного крана. Если вы отрегулируете его так, чтобы он в течение минуты выдавал 4—5 капель, то двигатель сработает примерно через 24 часа и будет работать, пока действует водопровод.

Разумеется, вовсе не обязательно устанавливать двигатель под водопроводный кран. Он хорошо будет работать под ведром, под баком для белья, под бочкой и т. п. В качестве капельницы монтируют в дно емкости болт с гайкой. Подкручивая гайку, можно получить любую продолжительность образования капли.

Емкость бака, например, вполне достаточна для привода двигателя в течение почти пяти месяцев (срабатывает двигатель от 200 г воды).

Работает двигатель следующим образом. Порожняя банка благодаря нижнему расположению центра тяжести находится всегда в вертикальном положении (с небольшим наклоном) под краном. Капля за каплей вода постепенно заполняет ее, центр тяжести с каждой порцией воды смещается вверх, образуя опрокидывающий момент относительно оси вращения. Поэтому банка опрокидывается, причем благодаря инерции банка описывает круг в 360°. Опрокидываясь, банка может привести в действие затвор бункера с кормом, электро-, радиодатчик или просто выдать порцию воды. Освободившись от воды, банка автоматически займет первоначальное положение — и цикл повторится.

В качестве бункера для сухого корма рыbam используют любую бутылку с широкой пластмассовой навинчивающейся пробкой. На рисунке 208 показана установка затвора в крышке полиэтиленовой бутылки из-под жидкого мыла. Затвор состоит

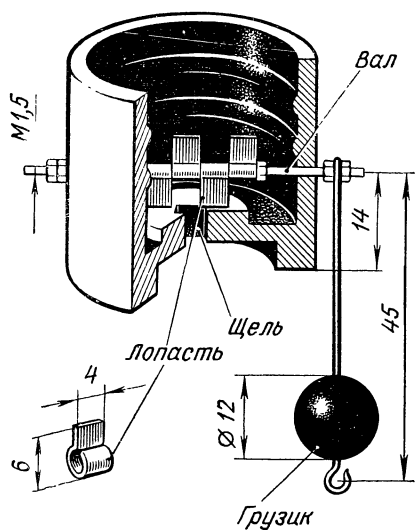


Рис. 208.

Дозатором служит щелевидное отверстие в дне пробки, располагаемое над затвором. Количество подаваемого корма зависит от длины и ширины щели, что подбирается практически в зависимости от нормы корма.

КОРАБЛЬ САМ ВОЗВРАЩАЕТСЯ К БЕРЕГУ

Самой простейшей моделью такого рода является модель самоуправляемого корабля. Ведь как получается: преодолены все трудности, и построенная модель корабля, набирая скорость, все дальше и дальше отплывает от берега. Вот она уже далеко, но кончился завод — и корабль остановился. Как же его теперь вернуть обратно?

Конечно, здесь должна помочь автоматика — мы построим целую флотилию кораблей, и все они будут сами возвращаться к берегу. А секрет устройства совсем несложен и заключается в величине изгиба лопастей гребного винта. Лопасть винта работает не только в продольном направлении, двигая корабль вперед, но и в поперечном, поворачивая корабль в сторону. А если лопасти винта изогнуть под прямым углом к валу, то корабль будет крутиться на одном месте, как карусель. Поэтому угол изгиба лопасти гребного винта подберите практически: чем он будет больше, тем скорее корабль причалит к берегу, описав меньшую полуокружность на воде.

Устройство такого корабля показано на рисунке 209, а отдельные детали корабля изображены на рисунке 210.

из вала с надетыми на него лопастями, изготовленными из полоски жести. Лопасты укрепляются на валу с помощью двух гаек, которые их сжимают между собой.

На конец вала жестко надевается тяга длиной 45 мм с грузиком (шарик из пластилина). Тяга с помощью капроновой нитки соединяется с вертушкой двигателя. Пробка навинчивается на горлышко бутылки (резьба горлышка укорачивается на одну нитку), а бутылка укрепляется с помощью кронштейна над кормушкой аквариума (рис. 206, б).

Стоит теперь привести в движение затвор, сцепление частиц корма нарушается и он высыпается в кормушку.

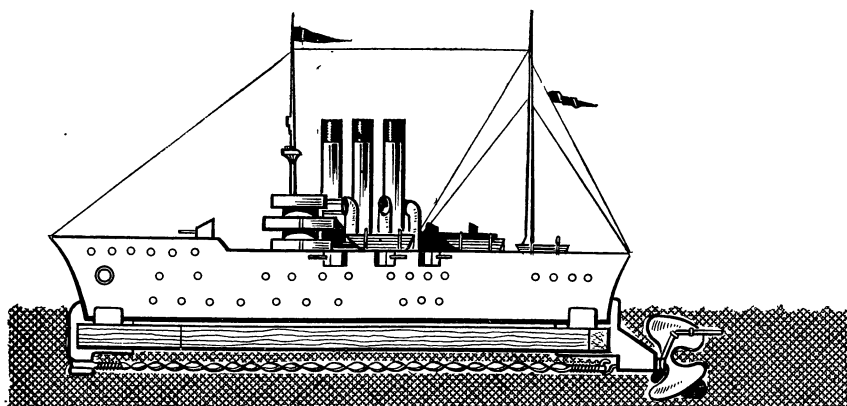
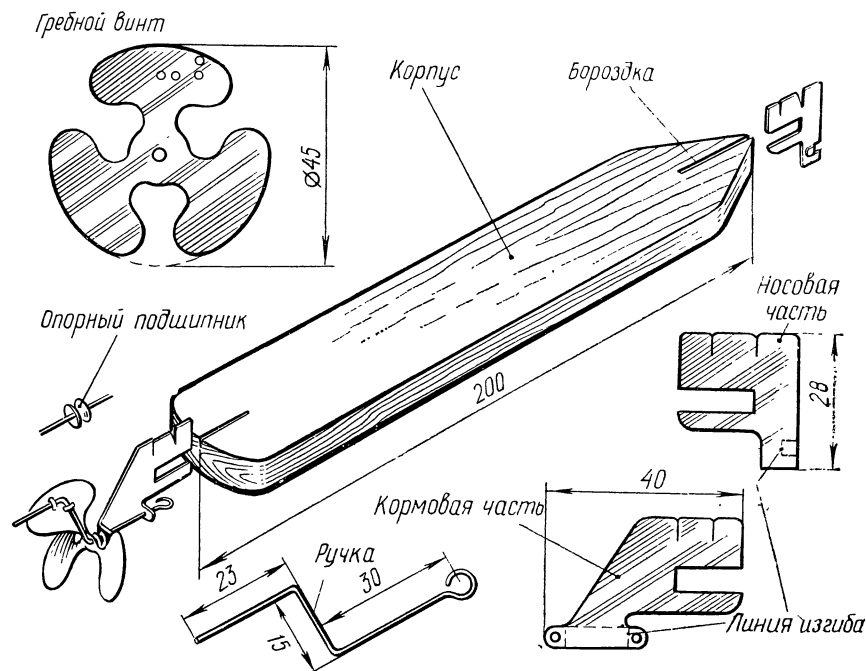


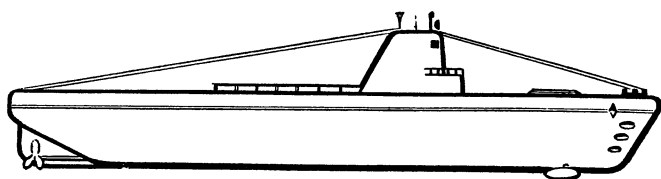
Рис. 209.

Корпус корабля сделайте из дощечки. Ножом заострите один конец дощечки — это будет нос корабля, а другой конец закруглите — это будет корма.

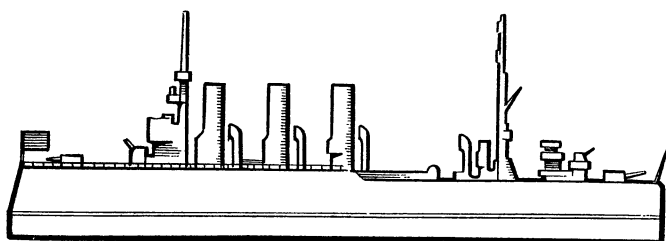
Из проволоки изготовьте гребной вал с крючком, как это показано на рисунке. Вырежьте из жести гребной винт, носовую и кормовую части.

Рис. 210.

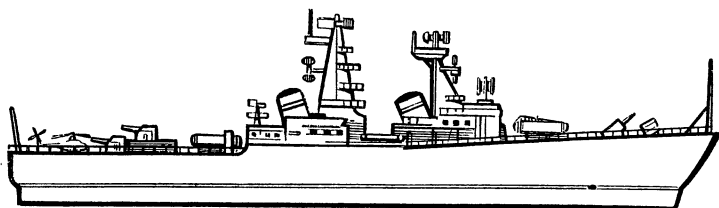




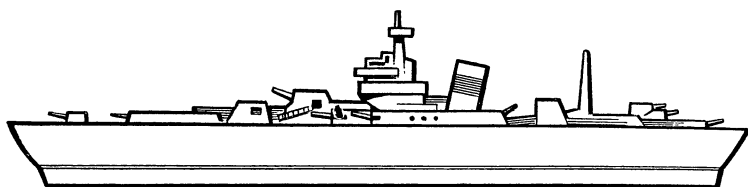
Подводная лодка



Крейсер



Ракетносец



Линейный корабль

Рис. 211.

Шилом проколите отверстия в кормовой части, в центре гребного винта и в лопасти винта (для крепления заводной ручки). Сделайте надрезы; возьмите напильник и тщательно зачистите все заусенцы и закруглите острые грани.

Когда все это сделаете, перегните детали по линии изгиба, как это показано на рисунке. Верхние надрезы в носовой и кормовой частях разогните в разные стороны. Лопасти гребного винта отогните в одну сторону — левую; запомните: чем вы больше их отогнете, тем скорее корабль будет возвращаться к берегу.

Носовую и кормовую части плотно насадите на корпус корабля в проделанные в центре носа и кормы корпуса бороздки.

Гребной вал заложите в отверстия кормовой части; наденьте на него сначала два подшипника (как их сделать, рассказано в описании к рисунку 29), а затем гребной винт. Согните заводную ручку на гребном винте, приложите ее к той лопасти винта, на которой сделаны отверстия, согните ее по лопасти, чтобы она плотно прилегла, прикрутите к лопасти винта проволокой, продев ее через отверстия.

Покрасьте корпус корабля какой-нибудь водонепроницаемой краской: масляной или нитрокраской.

Резиномотор сделайте из шести — восьми резиновых нитей. Для этого возьмите три-четыре нити длиной 400 мм, сложите их пополам, середину заложите в крючок гребного вала, а другой конец резиномотора прикрепите к носовой части. Следите, чтобы мотор не был сильно натянут. Как и из чего сделать резиномотор, рассказано в описании к рисунку 30.

Переведите помещенные на рисунке 211 силуэты кораблей на плотную бумагу или на картон, жести. Вырежьте их и раскрасьте.

Вы и сами можете изготовить любые силуэты кораблей, какие вам только понравятся: пароходов, теплоходов, авианосцев и т. д.

Когда вы установите какой-нибудь силуэт корабля в верхние надрезы на носовой и кормовой частях, можно приступить к заводке резиномотора. Заводной ручкой нужно сделать около 100 оборотов. Чтобы определить конец заводки, не считая оборотов ручки, следите за резиномотором: через некоторое время на нем будут образовываться «барашки» — утолщения, создающие второй ряд завитков. Когда завитки покроют всю длину резиномотора, заводку нужно прекратить.

Теперь пустите корабль на воду, и вы увидите, как он сам вернется к берегу. Почему это происходит, вы уже знаете.

КОЛОБОК

Действующие автоматически механизмы, позволяющие самостоятельно движущимся устройствам обходить встречаемые на пути препятствия, строго сохранять заданное прямолинейное направление движения или двигаться по заранее намеченному пути, составляют одну из интереснейших задач конструкторов.

Одним из таких механизмов, позволяющим автоматически обходить встреченные на пути препятствия, снабжена шарообразная повозка, оформленная в виде хорошо вам знакомого образа Колобка — героя из одноименной народной сказки.

Вы помните, с чего все началось. Бабушка испекла Колобок, он покатился с окна на завалинку, с завалинки — на дорожку, убежал от зайца, волка...

На рисунке 212 показан шарик, изготовленный из папье-маше, и продольный разрез шарика. Шарик приводится в движение через редуктор микроэлектродвигателем, питаемым от сухой

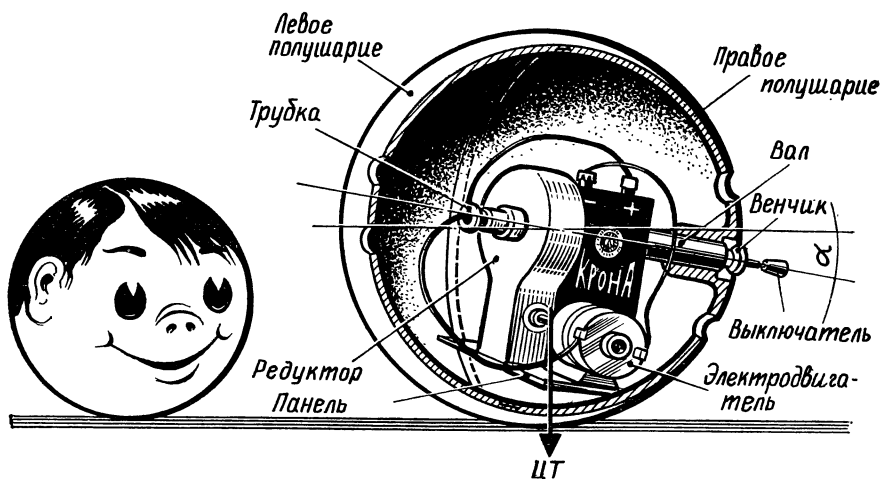
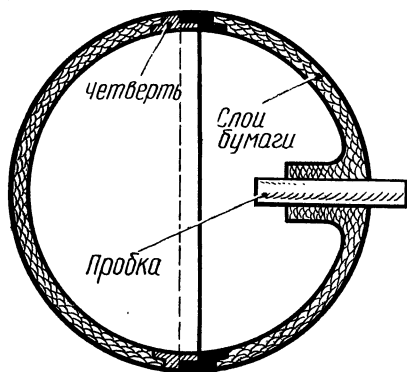


Рис. 212.

батарейки. Для привода Колобка можно использовать уже готовые, выпускаемые промышленностью микроэлектродвигатель и редуктор к нему. Для питания лучше всего установить батарейку «Крона», она займет немного места. Корпус для Колобка сделайте в соответствии с описанием к рисунку 144, только конструкция его будет несколько иной, как это показано на рисунке 213. Когда клей хорошо высохнет, покрасьте несколько раз полушария эмалитом или нитрокраской и разрисуйте масляной краской изображение Колобка. Затем разъедините обе половинки полушарий и тщательно покрасьте их внутри.

Особенность привода состоит в том, что в редуктор вместо вала запрессовывается трубка, один конец которой жестко укреплен к правому полушарию, а левое полушарие для удобства монтажа может сниматься.

Рис. 213.



В полую ось редуктора свободно вставляется отрезок металлической трубки, к которой припаивают провод, идущий от батарейки. В полость трубки пропускают провод от электродвигателя, а конец провода укрепляют к выключателю. Выключатель изготавливается из полоски жести, свернутой в виде конусной трубки. Для запуска механизма выключатель вставляют в трубку, благодаря чему происходит включение электродвигателя. Элект-

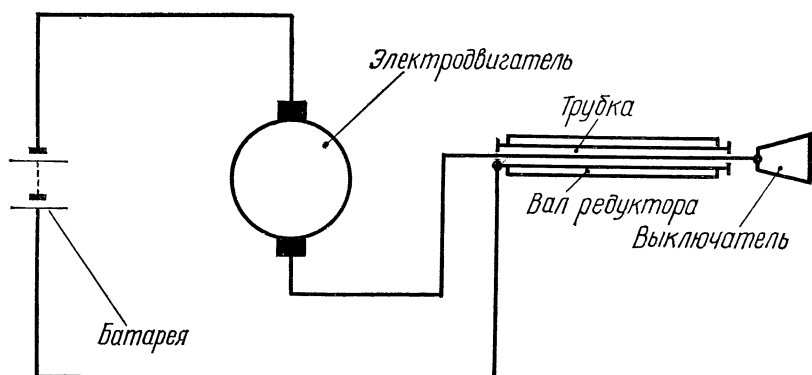
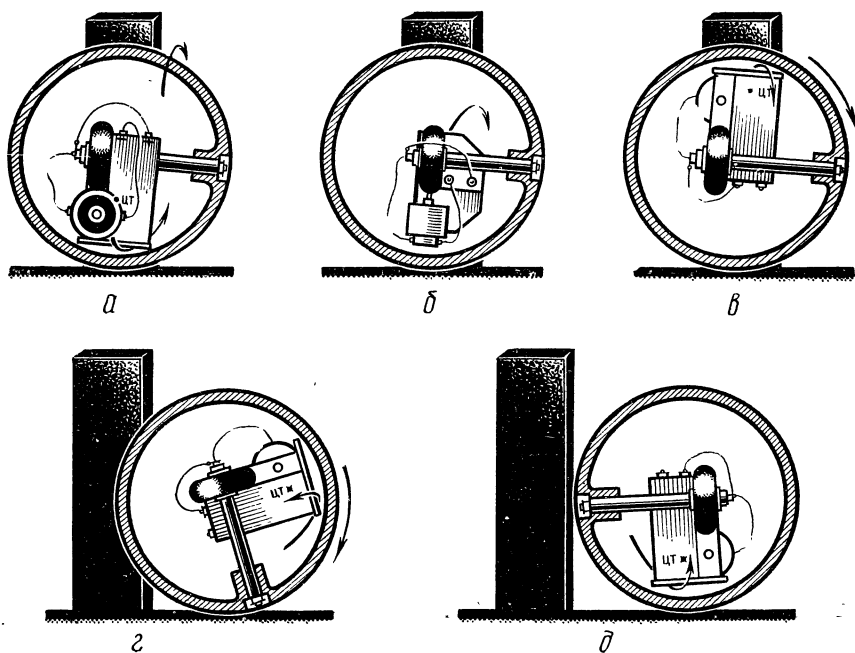


Рис. 214

рическая схема привода показана на рисунке 214. Во избежание возможного закручивания провода проводка выполняется жестким (одножильным) проводом.

Все оборудование монтируется на панели таким образом, чтобы центр тяжести коловка (ЦТ) находился ниже пересечения вертикальной и горизонтальной осей шарика и был бы смещен по отношению к вертикальной оси вправо (или влево). Этого

Рис. 215.



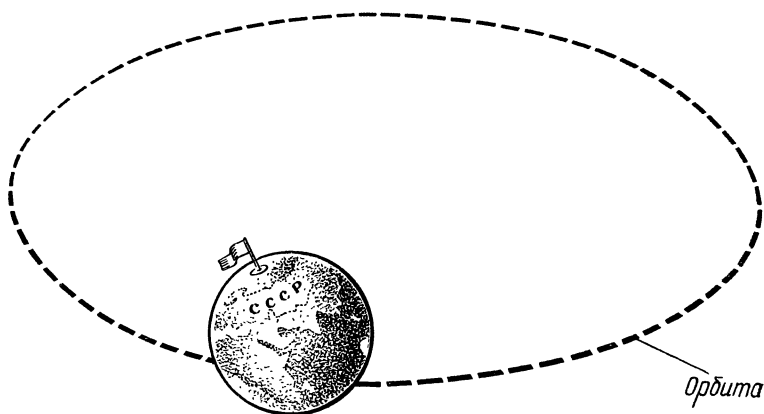


Рис. 216.

можно добиться и с помощью специальной подгрузки панели каким-либо грузом.

Таким образом, благодаря смещению центра тяжести шарик станет передвигаться по кругу, центр которого будет находиться в точке пересечения оси шарика с плоскостью катания. Колобок сконструирован так, что, встретив на своем пути препятствие, он обходит его. Механизм автоматического отклонения Колобка от встречаемых препятствий работает следующим образом. Как только шарик придет в соприкосновение с препятствием (рис. 215, а), движение его прекратится. Но внутри шарика панель со снаряжением будет продолжать поворачиваться вокруг оси и, пройдя положение, показанное на рисунке 215, б, займет положение, показанное на рисунке 215, в. При этом центр тяжести, сместившись в сторону, образует по отношению к центру шарика крутящий момент, в результате которого шарик будет поворачиваться вправо (рис. 215, г) до тех пор, пока не повернется на 180° (рис. 215, д). В результате этого шарик изменит направление своего движения и будет двигаться на вас, если смотреть на плоскость рисунка.

Работа механизма в таком же порядке будет повторяться всякий раз, как только Колобок будет встречать на своем пути какое-либо препятствие.

Шарик с механическим приводом можно оформить и в виде глобуса (рис. 216). Для этого нужно сместить центр тяжести снаряжения возможно дальше от вертикальной оси и снизить скорость вращения.

Глобус будет двигаться по орбите, в центре которой можно установить источник света, имитирующий Солнце. Наблюдая движение глобуса по орбите, будем воспроизводить суточное вращение Земли, смену дня и ночи, зимы и лета, течение года.

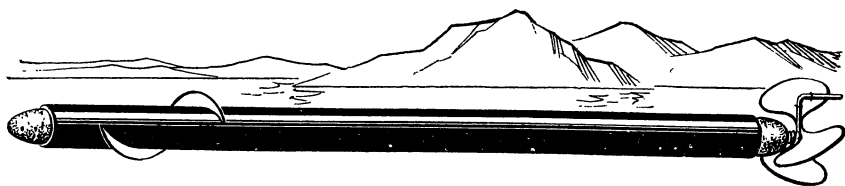


Рис. 217.

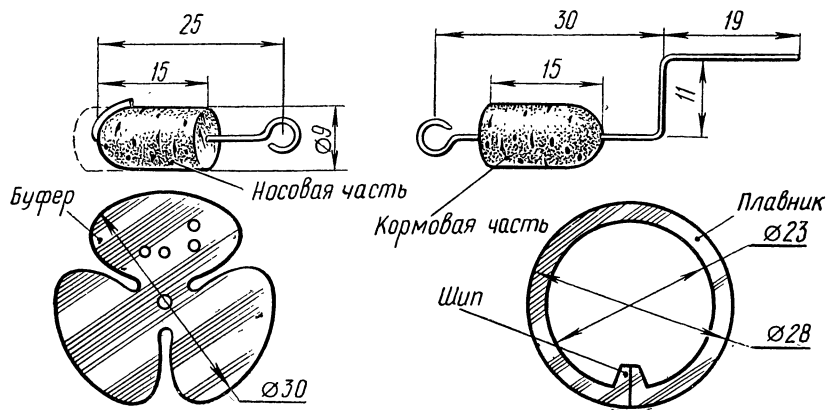
ТОРПЕДА

Торпеда — это самодвижущаяся мина, она похожа на маленькую подводную лодку, только движется она без людей. Торпедой можно вести под водой прицельную стрельбу по любым целям, где бы они ни находились, так же как и снарядом в воздухе.

Действующую модель торпеды построить совсем нетрудно, если применить в качестве двигателя резиномотор. Такая модель показана на рисунке 217. Модель эта состоит из нескольких частей. Сначала приступим к изготовлению корпуса.

Корпус можно сделать из дюралевой трубки диаметром от 15 мм и выше. Его можно вырезать из бузины, бамбука или тростника (очерета). Если под руками таких материалов нет, то небольшого размера корпус можно сделать и из бумаги. Возьмите обложку тетради и закатайте ее узкой стороной вокруг толстого (цветного) карандаша диаметром 9 мм. Если карандаш короткий, то составьте два карандаша — их легче будет вынуть из трубки. Бумагу все время нужно смазывать клеем БФ-2 или жидким стеклом (конторский силикатный клей). Когда корпус будет готов, подровняйте концы ножницами и тщательно покрасьте его какой-нибудь водонепроницаемой краской или лаком. Лучшее несколько раз покрасить нитрокраской: она быстро сохнет и создает прочную водонепроницаемую пленку.

Рис. 218.



Теперь подберите две пробочки так, чтобы они могли плотно закрывать отверстия корпуса (рис. 218). Один конец каждой пробочки заострите напильником, как показано на рисунке. Одна пробочка будет служить носовой частью, а другая — кормовой. Пробочки можно использовать резиновые, деревянные или изготовить их из пенопласта. Если трубка металлическая или большого диаметра из очерета или тростника, то для них пробки нужно сделать деревянными, а отверстия под установку крючка и заводной ручки просверлить или прожечь раскаленным стерженьком.

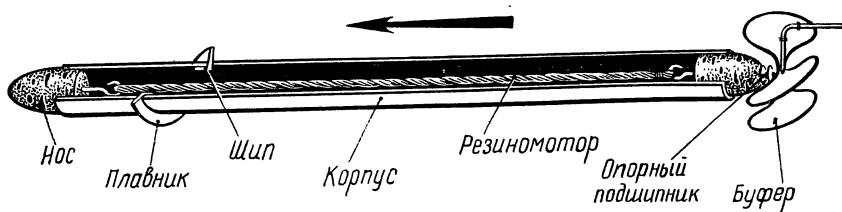
Теперь подберите подходящую проволоку и установите в носовую часть крючок, а на кормовой части крючок, оканчивающийся заводной ручкой. Заводная ручка должна свободно вращаться в отверстии пробочки, а крючок в носовой части закрепляется жестко. Из жести от консервной банки сделайте два подшипника (см. описание к рис. 29).

Буфер и плавник тоже изготовьте из жести. В центре буфера проткните шилом отверстие, а в лопасти буфера сделайте четыре отверстия для укрепления заводной ручки.

Сборочный чертеж торпеды показан на рисунке 219. Наденьте на гребной вал заводной ручки оба подшипника и буфер, отогнув его лопасти в одном направлении (левом), как это показано на рисунке, так, чтобы задний конец лопасти был немного выше переднего. Для закрепления буфера к заводной ручке приложите ручку к отверстиям на лопасти буфера и тонкой проволокой прикрутите ее поплотнее к буферу.

Возьмите заготовленный плавник, растяните его и наденьте на корпус модели ближе к носу. Разметьте на корпусе карандашом, где приходятся шипы. Кончиком ножа проделайте проколы и вставьте в них шипы плавника, а внутри корпуса отогните их в разные стороны, как это показано на рисунке. Следите, чтобы плавник обогнул корпус в направлении, показанном на рисунке, т. е. в правом направлении. Тщательно замажьте краской проколы, чтобы через них не могла попасть в корпус вода. Если корпус у вас сделан из бузины или бамбука, то отверстия под шипы плавника лучше всего прожечь раскаленной пластиной из жести, а края трубочек обмотать несколько раз ниткой, виток к витку, и покрасить краской, чтобы концы не треска-

Рис. 219.



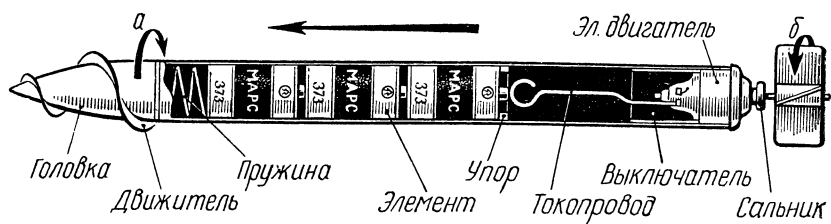


Рис. 220.

лись. На металлическую трубку плавник прикрепляется с помощью заклепок или болтиков (разумеется, что его размер, а также и размер буфера должны соответствовать взятому диаметру трубочки).

Резиномотор сделайте из двенадцати — четырнадцати резиновых нитей сечением 1×1 мм. Как сделать резиномотор, рассказано в описании к рисунку 30. Для этого возьмите шесть-семь нитей, длиной 380 мм каждая, сложите пополам, а середину заложите в крючок кормовой части. Другой конец резиномотора укрепите к крючку носовой части.

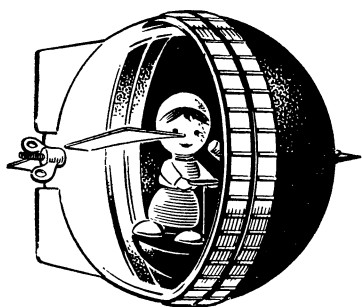
Когда резиномотор будет укреплен и пробочки поставлены на свои места, можно приступить к регулировке модели. Для этого корпус (примерно на $\frac{2}{3}$ его части) заполните жидким глицерином или касторовым маслом (касторкой). После этого испытайте модель на воде — она должна всплывать на поверхность, имея небольшой остаток плавучести. Если модель не всплывет, убавьте немного жидкости.

Теперь за ручку закрутите резиномотор (можно сделать около 100 оборотов), пустите модель на воду, и она помчится, как стрела, стремительно рассекая воду. Модель будет перемещаться на поверхности воды и под водой в любом направлении. Попробуйте убедиться в точности ее попадания — выстрелите ею в глубину водоема по каким-нибудь заранее установленным целям и, наоборот, из глубины по плывущему на поверхности предмету. В случае промаха модель высоко выскочит из воды, не хуже натренированного дельфина.

Мы рассказали об изготовлении модели самым простым способом, доступным всем ребятам. Моделисты-конструкторы, располагающие материально-техническими возможностями, могут построить модель торпеды с электрическим приводом. В общих чертах ее устройство таково (рис. 220). В полый корпус цилиндрической формы устанавливают сухие круглые электрические элементы и прижимают их пружиной, укрепленной к головке корпуса. Головка ввинчивается в корпус и несет на себе движитель, состоящий из спирали правого направления.

Сбалансированный микрорелектродвигатель ДИ-3 прикрепляют к втулке-выключателю, которая, будучи завинчена в корпус до отказа, соединяет токопровод с контактом элемента. Другой по-

Рис. 221.



люс батареи соединяют с массой (корпусом) снаряда.

На вал двигателя жестко насаживается буфер, который состоит из нескольких лопастей левого направления, имеющих большой угол атаки.

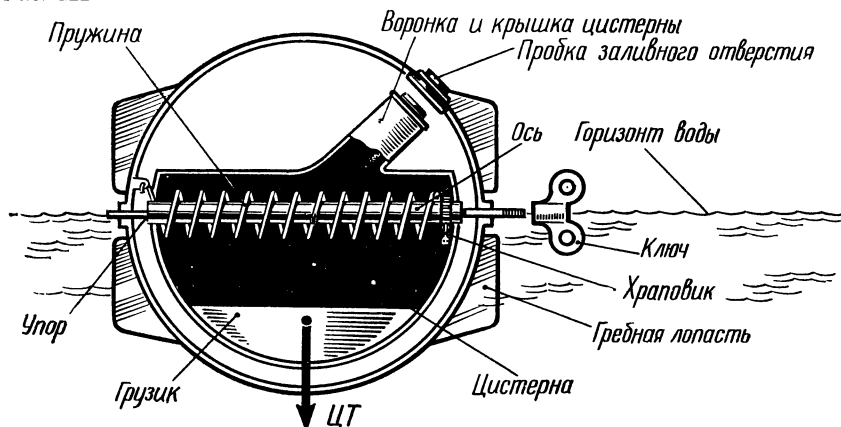
Размер корпуса, массу и расположение снаряжения подбирают таким образом, чтобы модель на воде сохраняла горизонтальное положение и имела небольшой остаток плавучести.

ВЕЗДЕХОД

Теперь познакомимся с устройством модели, автоматически движущейся по заранее намеченному пути.

На рисунке 221 показана игрушка вездеход. Схема устройства этой игрушки показана на рисунке 222. Это полый прозрачный шарик, на поверхности которого расположено несколько гребных лопастей. В поверхности шарика проделаны три отверстия — два для закрепления оси и одно для заливания балласта. Внутри шарика к оси свободно подвешено сиденье с фигурками экипажа. Сиденье является резервуаром, внутри которого размещен грузик, условно представляющий массу снаряжения вездехода. Масса грузика подобрана таким образом, что шарик, будучи помещен на воду, погружается в положение, показанное на рисунке. Резервуар заканчивается трубкой и воронкой, которая подводится к отверстию, расположенному на поверхности движителя.

Рис. 222



Внутри резервуара, в изолированной от него полости, проходит ось с надетой на нее заводной цилиндрической пружиной и храповым устройством.

Если пружину закрутить и поставить вездеход на пол, то он покатится, в ванне с водой поплывет, отталкиваясь гребными лопастями. Если же в сиденье-резервуар залить воду, вездеход опустится на дно и покатится по дну.

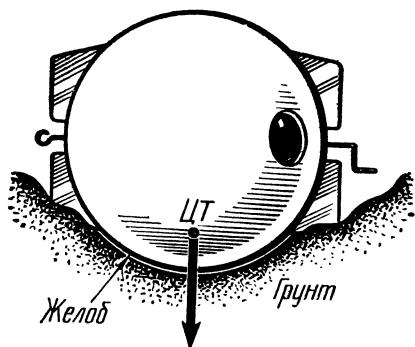


Рис. 223.

Вездеход хорошо проходит по болотам, мелководьям, снеговым полям и по сыпучим пескам. Он может переходить с воды на лед и спускаться со льда на воду. Под водой вездеход двигается по дну, но может перемещаться и по потолку льда, если водоем закован льдом.

Вездеход сам себе строит дорогу, по которой проходит совершенно самостоятельно. Дело в том, что, двигаясь по слабым грунтам — снеговым полям или сыпучим пескам, он оставляет за собой желобообразный след, похожий на русло высохшего ручейка (рис. 223). Двигаясь по этому следу, второй вездеход пройдет по нему самостоятельно, без участия водителя. Когда это нужно, такие дороги могут сооружаться и на твердых грунтах с помощью тяжелого катка, имеющего форму шара.

Управлять вездеходом можно так. Если до заводки сдвинуть ось вместе с подвеской до упора вправо-влево, то снаряд поедет направо-налево (рис. 224). Так он управляется на воде, под водой и на суше. Чем больший создается наклон оси вращения шарика, тем меньший радиус нужен для поворота.

Игрушка без балласта может взять подъем до 20—25°.

На рисунке 225 показана еще одна модель вездехода.

Для изготовления корпуса берут пустотелый деревянный или металлический шарик, складывающийся из двух половинок диаметром не менее 90 мм. Если готовый шарик подобрать трудно, то его можно изготовить из папье-маше (см. описание к рис. 144).

Прежде всего сделайте разметку шара. Возьмите одно полушарие (рис. 226), найдите его центр и проведите циркулем из этого центра вспомогательную окружность, диаметр которой должен составлять $\frac{2}{3}$ диаметра шара. Разделите эту окружность на 8 равных частей и вычертите циркулем 3 кружочка, которые после обработки будут служить иллюминаторами. Потом, радиусом на 2—3 мм большим, из центров этих кружочков проведите новые окружности. Они будут вспомогательными при застеклении иллюминаторов.

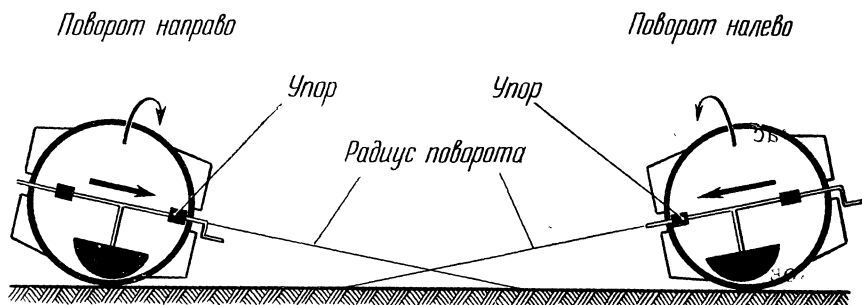


Рис. 224.

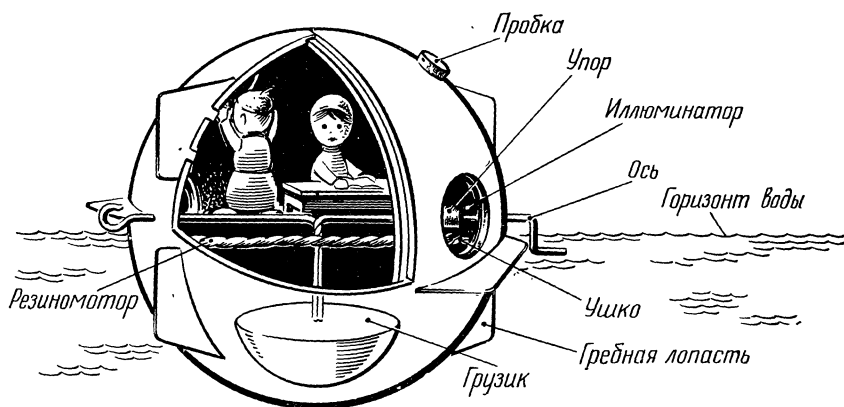


Рис 225

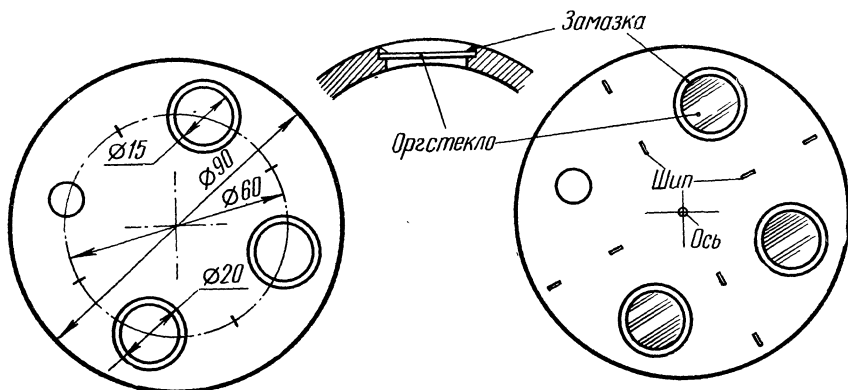


Рис. 226.

Теперь подберите маленькую пробочку и по ее размеру очертите и вырежьте отверстие на поверхности шарика. Через это отверстие шарик будет наполняться балластом.

Вырежьте из жести (рис. 227) 8 гребных лопастей. Между иллюминаторами разметьте отверстия под шипы. Эти отверстия должны быть расположены на одинаковом расстоянии от вспомогательной окружности. Точно также разметьте и второе полушарие, но вместо отверстия для пробочки сделайте отверстие для иллюминатора.

Аккуратно перочинным ножом проделайте отверстия для иллюминаторов, а отверстия под шипы проколите шилом.

Полоску от края иллюминатора до вспомогательной окружности углубите ножом на 2—3 мм. В это углубление вставьте прозрачные кружочки, которые изготовьте из фотопленки или оргстекла. По краям кружочки промажьте оконной замазкой или замешанным на клею БФ-2 зубным порошком.

Теперь остается вставить в отверстия шипы гребных лопастей, загнуть их с внутренней стороны и покрасить оба полушария снаружи и внутри водонепроницаемой краской, например нитрокраской.

Пока краска сохнет, из проволоки изготовьте ось (рис. 228); на оси разместите экипаж вездехода и все снаряжение. Ось будет служить и рулем. Для удобства заводки с одной стороны оси загните заводную ручку.

Грузик лучше всего отлить из свинца, определив его массу экспериментально при предварительной сборке снаряда. Снаряд должен в воде сохранять плавучесть в положении, показанном на рисунке 225.

До сборки вездехода к верхней стойке оси прикрепите фигурки экипажа, изготовленные из плотной бумаги и пропитанные каким-нибудь жиром.

Для того чтобы ось внутри шарика находилась в нужном положении, укрепите на ней два упора с таким расчетом, чтобы ось могла перемещаться внутри шарика на 10—15 мм, а грузик при этом не касался стенок шарика. Упоры сделайте из 2 кусочков спичек и туго притяните их к оси нитками, а нитки тщательно закройте.

Внутри полушарий забейте стерженьки из проволоки. Установите полушария на ось и прикрепите к стерженькам резинатор из 6 резиновых нитей. Вместо резинатора можно установить цилиндрическую пружину, изготовленную из струны. В этом случае один конец пружины прикрепляют к оси, как это

Гребная лопасть 8 шт.

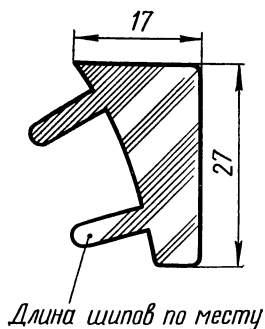


Рис. 227.

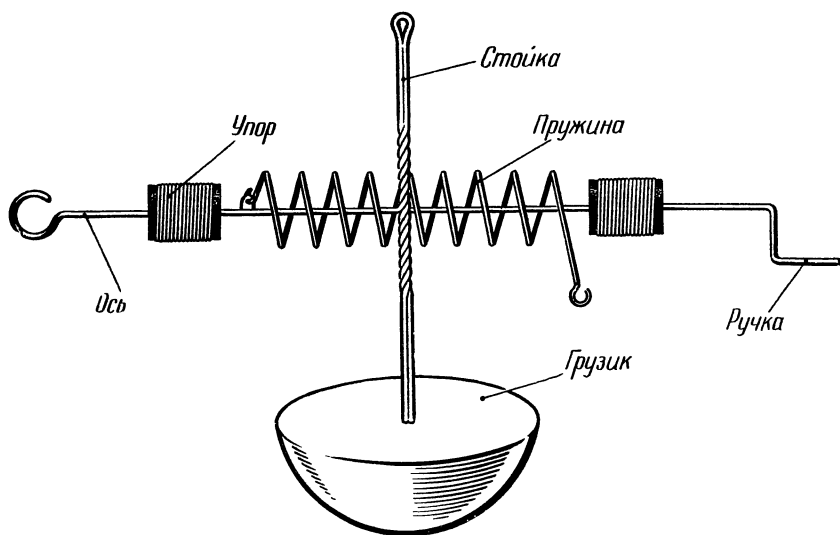


Рис. 228.

показано на рисунке, а второй — к корпусу с помощью петельки на ее конце.

При вращении заводной ручки резиновые нити будут закручиваться, создавая запас энергии. Несколько бóльшим запасом энергии обладает заводная пружина.

Подобного рода модель можно сделать из целлулоидного шарика (они продаются в магазинах игрушек). Детали, изготовленные из целлулоида, хорошо склеиваются целлулоидным клеем, можно использовать лак для ногтей.



К ШКОЛЬНЫМ ПОХОДАМ

Сколько заманчивого, увлекательного, неизведанного таится в туристских походах! Миллионы людей в нашей стране увлечены туризмом. Он закаляет здоровье, становится источником расширения интересов, приобретения новых знаний, впечатлений — формирования многих духовных ценностей личности. Не случаен поэтому стремительный рост и популярность детского туризма, особенно с того времени, когда ЦК ВЛКСМ и Центральный совет пионерской организации объявили поход молодежи по местам революционной, боевой и трудовой славы советского народа.

Недавно ЦК КПСС, Совет Министров СССР и ВЦСПС приняли постановление «О мерах по дальнейшему развитию туризма и экскурсий в стране». В постановлении предусмотрены специальные меры и по развитию детского туризма.

Однако того, кто отважно встал на туристскую тропу, к сожалению, кроме приятных неожиданностей и впечатлений, ждет и бесконечное множество всяких нежелательных сюрпризов. Прежде всего, оказывается, погода не самая надежная помощница в этом деле, она часто не балует своим покровительством. И вот вместо удовольствия от общения с природой бывают и

разочарования. И если организм взрослых более или менее сносно приспосабливается к сюрпризам погоды, то детский организм требует более бережного обращения.

Подготовка к путешествию — очень ответственное дело. Оно включает в себя целый комплекс подготовительных мероприятий, освещаемых в специальной литературе. Наша работа посвящена рассказу об устройстве самодельной палатки, которая предоставляет путешественникам много разных удобств, а также о некоторых других видах снаряжения, которые помогут сделать летний отдых более интересным и комфортабельным.

УНИВЕРСАЛЬНАЯ ПАЛАТКА

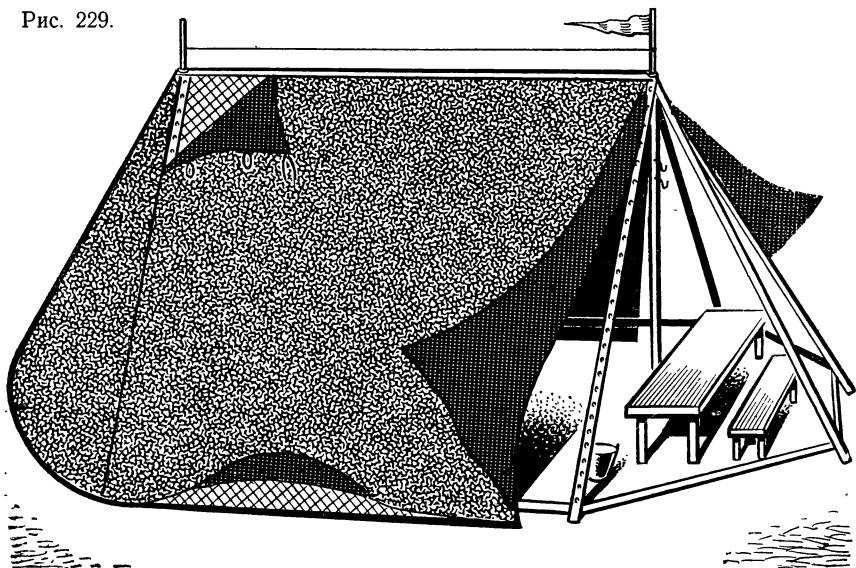
Основная особенность палатки заключается в том, что она состоит из отдельных разборных элементов:

- жесткого каркаса с шпренгельным устройством;
- накидки (соединяемых между собой задней стенки, двух створок и крыши).

Упругий каркас с применением «привала» позволяет освободить одежду палатки от местных растягивающих усилий, которые неизбежны при установке в расчалки за «углы» обычной палатки. Это в свою очередь дает возможность применить для одежды палатки достаточно прочные, легкие и дешевые материалы, что очень важно для облегчения рюкзака.

Конструкция палатки обеспечивает хорошую вентиляцию, хорошо складывается, занимая мало места, и имеет ряд других удобств.

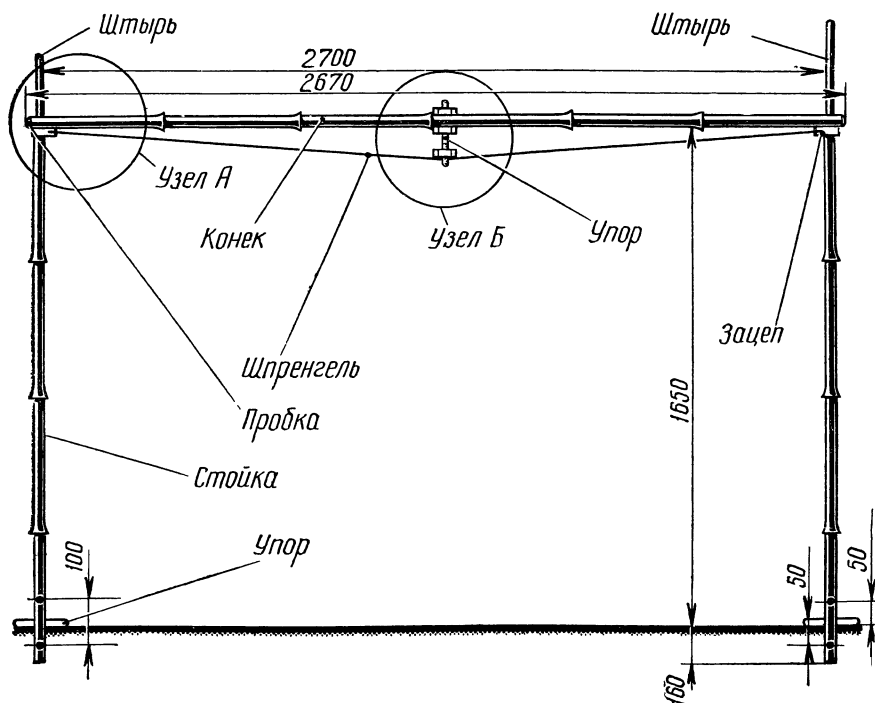
Рис. 229.



На рисунке 229 показан общий вид палатки, которая может быть с помощью съемной матерчатой перегородки разделена на два помещения: спальный салон и столовую, что создает ряд удобств. Во-первых, в дневное время, когда створки столовой открыты, перегородка защищает спальный салон от посторонних взоров и назойливых насекомых. Это создает нормальные условия для нуждающихся в дневном отдыхе или в отдыхе от недомогания. Во-вторых, наличие помещения для столовой избавляет от постоянной возни с уборкой кухонного инвентаря, который в дневное время находится вне палатки. В-третьих, наличие покрытия создает нормальные условия для приема пищи в любую погоду. Изготовленная из подручных материалов (дерна, хвороста, тарных ящиков и т. п.) мебелировка создает привычные домашние условия для приема пищи, дневного и вечернего отдыха и т. п. И наконец, в случае необходимости съемная перегородка позволяет расширить спальный салон за счет помещения столовой, с продлением пола.

При длительном пребывании на одном месте под кухонным столом отрывают яму-погреб и обкладывают ее полиэтиленовой пленкой. Верхние края пленки прикрепляют к рамке, изготовленной из хвороста, досечек.

Рис. 230.



Остальные удобства палатки вытекают из ее конструктивных особенностей.

Жесткий каркас. Его устройство для 5—8-местной палатки показано на рисунке 230. Собирается он из 14 алюминиевых трубок длиной 485 мм, диаметром 32 мм с толщиной стенки 1 мм. Такие трубки имеются в продаже как запасные части к бытовым пылесосам. Можно использовать и имеющиеся в продаже трубки других размеров.

Каркас состоит из конька (6 трубок) и двух стоек (по 4 трубки каждая). При сборке конька соединяемые места следует пометить, а общую длину конька правильно измерить. Этот размер является отправным при конструировании и изготовлении остальных элементов палатки и может несколько отличаться от размера, указанного на рисунке. Если есть возможность, то целесообразно стойки или конек изготовить из алюминиевых трубок с несколько меньшим диаметром. Такие трубки могут быть изготовлены из старых трубок, идущих на изготовление карнизов. Тогда каркас в рюкзаке займет почти в два раза меньший объем, так как трубки могут быть вложены друг в друга. Однако эти трубки не должны быть диаметром менее 20 мм и толщиной стенки менее 1 мм.

Предпочтение алюминиевым трубкам при изготовлении каркаса отдано потому, что алюминий легок и не подвержен коррозии. Это не исключает применения и любых других материалов.

Благодаря упорам (см. рисунок), проходящим в отверстия в нижней части стоек, высота палатки может изменяться в пределах от 1550 до 1700 мм.

Узел А соединения конька со стойками показан на рисунке 231. В верхние концы стоек устанавливают гнезда, в сверления которых помещают металлические штыри, проходящие через отверстия на концах конька.

Концы трубок конька закладывают пенопластовыми или деревянными пробками.

Отличительная особенность каркаса состоит в применении шпренгельного устройства, которое обеспечивает жесткость конька, исключая его прогиб, и позволяет палатке выдерживать большие ветровые нагрузки при хорошем натяжении накидки. При необходимости шпренгельное устройство позволяет удлинить конек еще на 3—4 трубки и сконструировать палатку на 8—12 мест (одна трубка — одно место).

При походах в северных районах с низкой температурой воздуха шпренгельное устройство позволяет подвесить за конек и второй верх палатки. Таким образом образуется двойная стенка, создавая хорошую теплоизоляцию.

Шпренгельное устройство состоит из тяги — стальной проволоки диаметром 1—2 мм, на которую надевается чехол из тонкой хлорвиниловой трубки. Можно использовать резиновую трубку или просто обмотать тягу изоляционной лентой. Это пре-

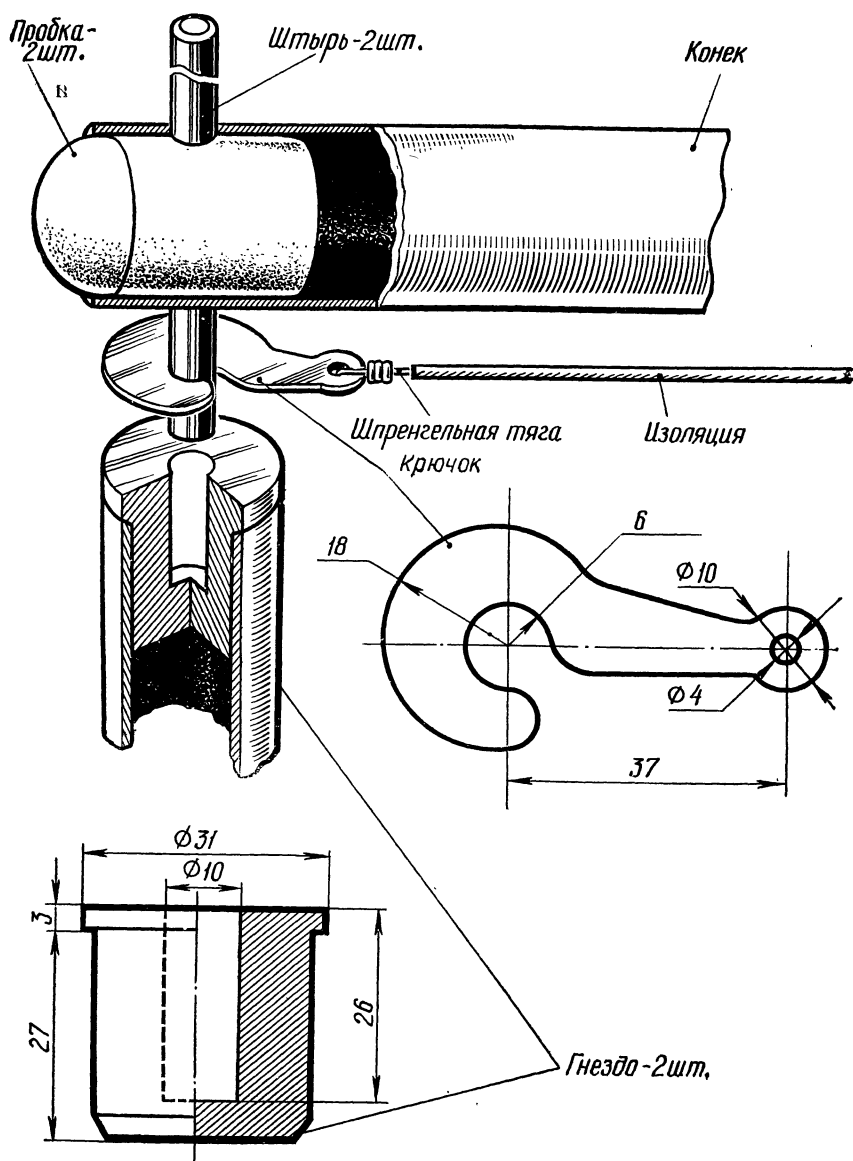


Рис. 231.

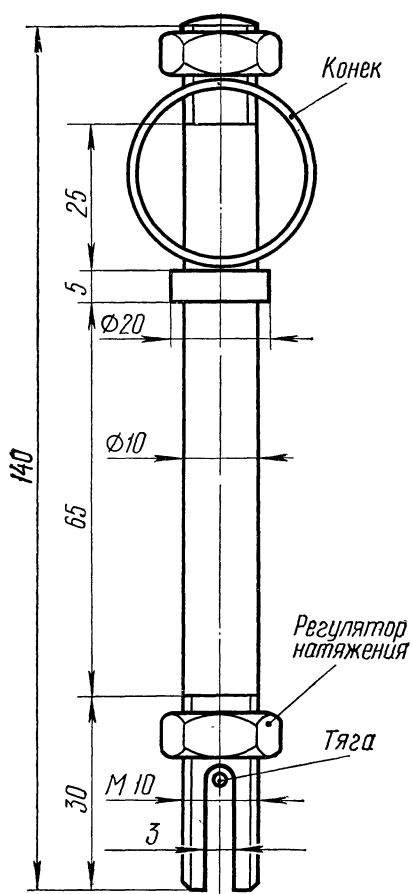


Рис. 232.

дохраняет проволоку от коррозии и позволяет использовать тягу в качестве удобной вешалки для одежды.

К концам тяги прикрепляют крючки (рис. 231), которые обхватывают штыри между коньком и концами стоек.

Узел *Б* устройства и установки шпренгельного упора показан на рисунке 232. Примерно посередине конька сверлят отверстие, в которое устанавливают хвостовик упора и затягивают его гайкой. В нижней части упор имеет прорезь, через которую проходит тяга. Натяжение тяги регулируется гайкой.

Упругий каркас. Для изготовления упругого каркаса (рис. 233) хорошо подойдет так называемая киперная лента, или любая другая лента, или тесьма, имеющаяся в продаже, шириной не менее 20 мм. Все размеры каркаса показаны на рисунке. Узел *В* каркаса показан на рисунке 234. В месте пересечения торцевой и боковой растяжек устанавливают люверс, под штырь. Таким образом с помощью люверса и штыря упругий каркас соединяют с жестким каркасом, фиксируя положение стоек и конька при установке палатки.

Между крайними боковыми растяжками на расстоянии 900 мм друг от друга устанавливают промежуточные растяжки, а по периметру, скрепляя все растяжки, подшивается нижний пояс.

Устройство узла *Г* показано на рисунке 235. В петлю на концах растяжек вдевают резинки. Резинки можно изготовить из резинового коврика или другой подходящей резины. Длина резинки может изменяться с помощью перепасовки и перемещения кольца с предварительным ее растяжением.

Прежде чем устанавливать резинку, необходимо ее испытать на прочность и эластичность. При возможно сильном натяжении в руках резинка должна сохранять эластичность и не рваться.

Прежде чем устанавливать резинку, необходимо ее испытать на прочность и эластичность. При возможно сильном натяжении в руках резинка должна сохранять эластичность и не рваться.

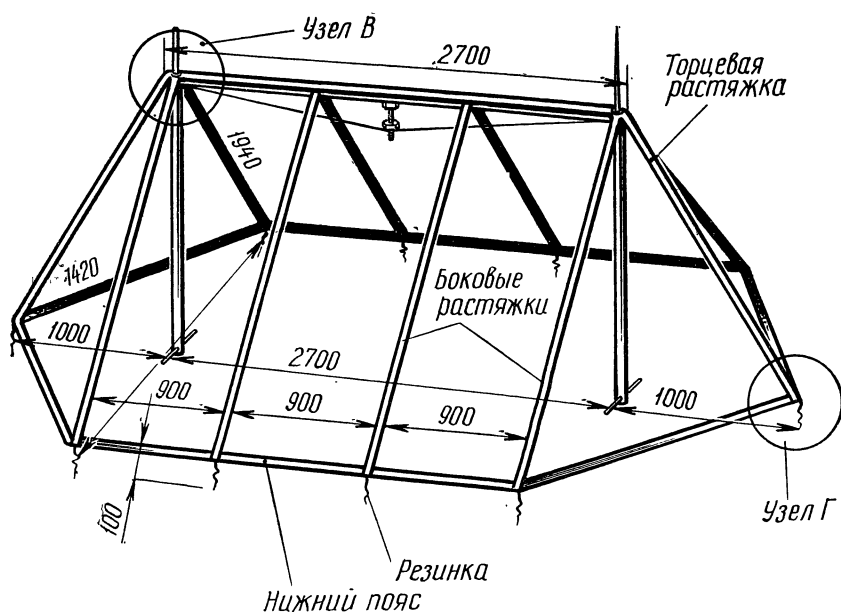
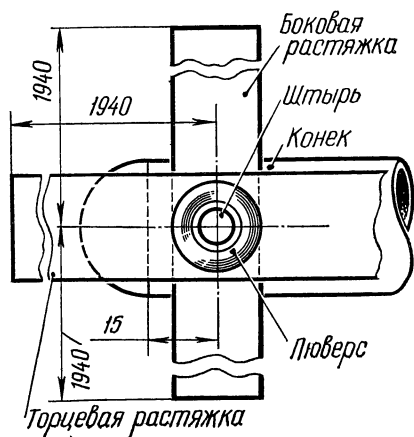


Рис. 233.

Для крепления резинки к земле применяют обычные колышки. Длина их — 400 мм (с учетом установки в песчаный грунт). Колышки могут быть изготовлены из дюралевых трубок диаметром не менее 12 мм, угольника $20 \times 20 \times 2$ мм или древесины. Один конец их заостряют, а на другом вырезают зацеп под резинку.

Рис. 234.



Накидка. Накидка палатки состоит из 4 отдельных элементов: крыши, задней стенки и двух створок. Для изготовления накидки используют любые по прочности палаточные ткани, а также и любые другие ткани с предварительной их пропиткой водоотталкивающими составами. Применять любые ткани позволяет упругий каркас, который вместе с жестким каркасом несет всю нагрузку.

В последнее время многие туристы используют для изготовления накидки так называемую огородную пленку. Плен-

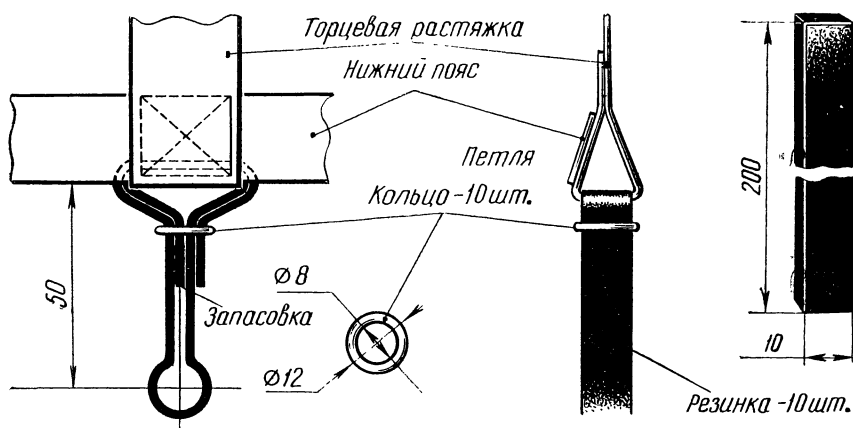


Рис. 235.

ка выпускается для перекрытия парников и имеет ширину 3 м. К преимуществам пленки относятся доступность приобретения, абсолютная непромокаемость и небольшая масса. Общая масса палатки, сшитой из пленки, почти в два раза меньше обычной палатки такой же площади. Основным недостатком такого рода пленки (не армированной тканями) является ее сравнительно небольшой срок службы (несколько сезонов), но и о бережном отношении забывать нельзя. Что касается опасений, что пленка плохо пропускает воздух и влага от дыхания будет скапливаться на внутренней стороне пленки, то благодаря широкому возможностям вентиляции палатки (с чем мы познакомимся ниже) ничего подобного не происходит, тогда как в обычной палатке, сшитой из пропитанных тканей, дышать бывает совершенно невозможно.

Для обеспечения непрозрачности пленки на нее накладывают матерчатую подкладку. Это в свою очередь повышает и прочность пленки. Для изготовления подкладки подойдут самые легкие и дешевые ткани (ситец, например). Можно с успехом использовать вышедшие из употребления простыни, наволочки, покрывала, чехлы, упаковочную ткань и т. п. После того как подкладочная ткань предварительно вымочена, просушена (чтобы ткань села) и хорошо отглажена, ее накладывают на пленку.

Крыша. Выкройка крыши показана на рисунке 236. Если крыша изготавливается из парниковой пленки, то длина выкройки увеличивается на 400 мм (по 200 мм на сторону) для образования «юбки». Низ пленки с обеих сторон подгибается, а к продольным краям (которые тоже подгибают на ширину тесьмы) с обеих сторон подшивается тесьма шириной не менее 20 мм.

Подогнутый низ пленки, образующий юбку палатки, подшивают к подкладке вручную. А тесьму края юбки, чтобы не проникала почвенная влага, пропитывают резиновым клеем.

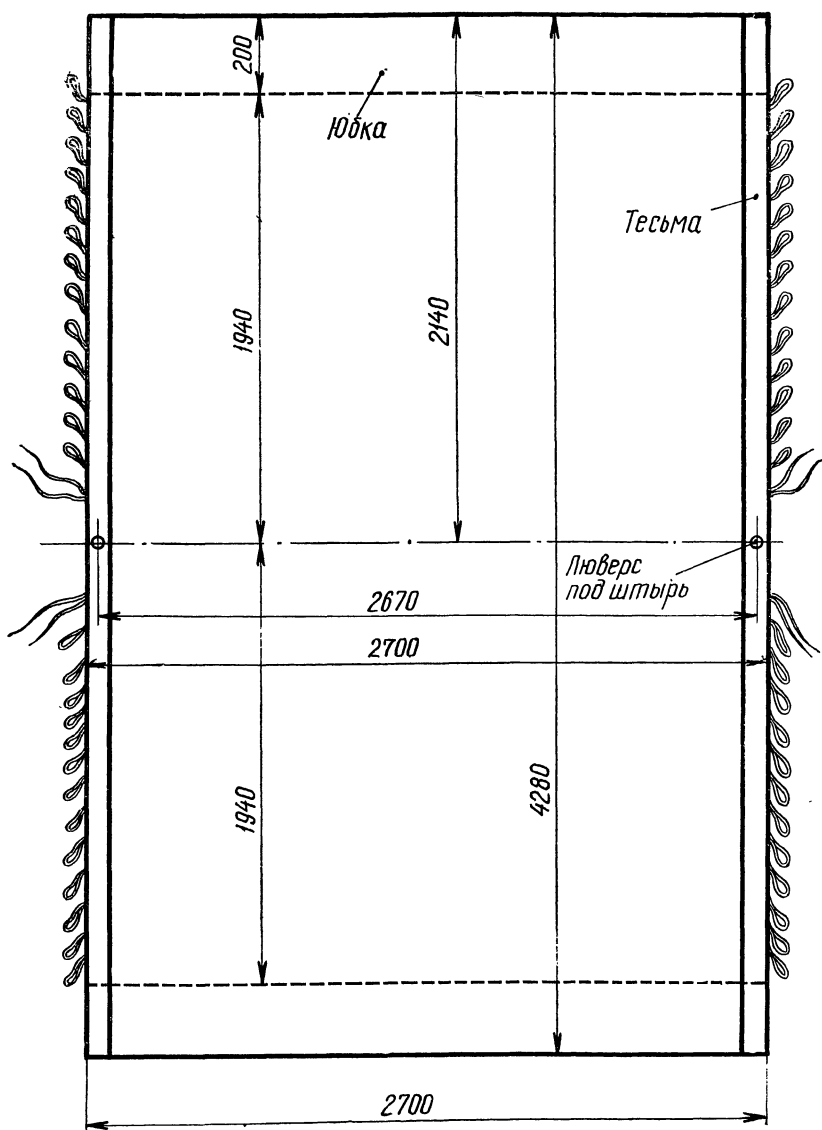


Рис. 236.

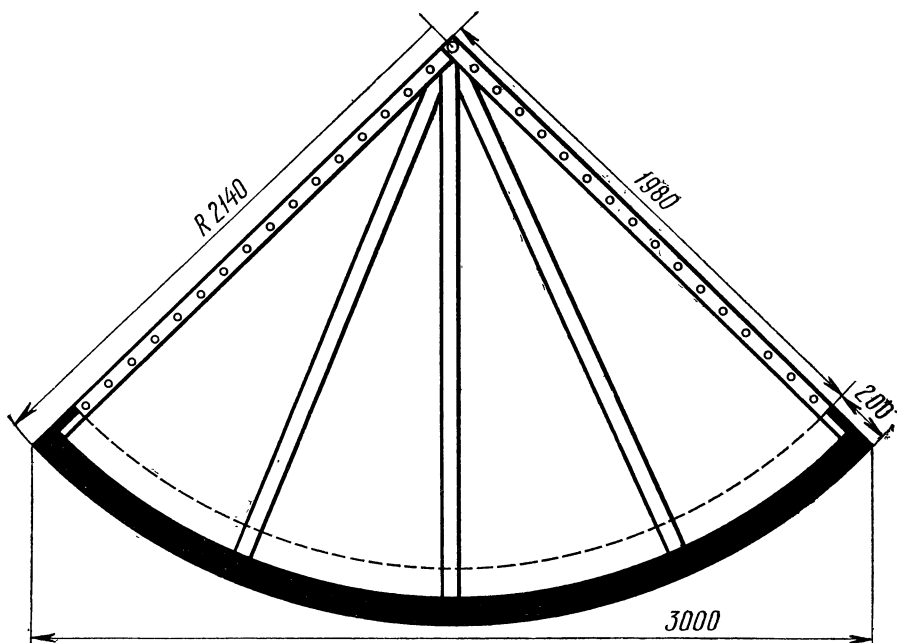


Рис. 237.

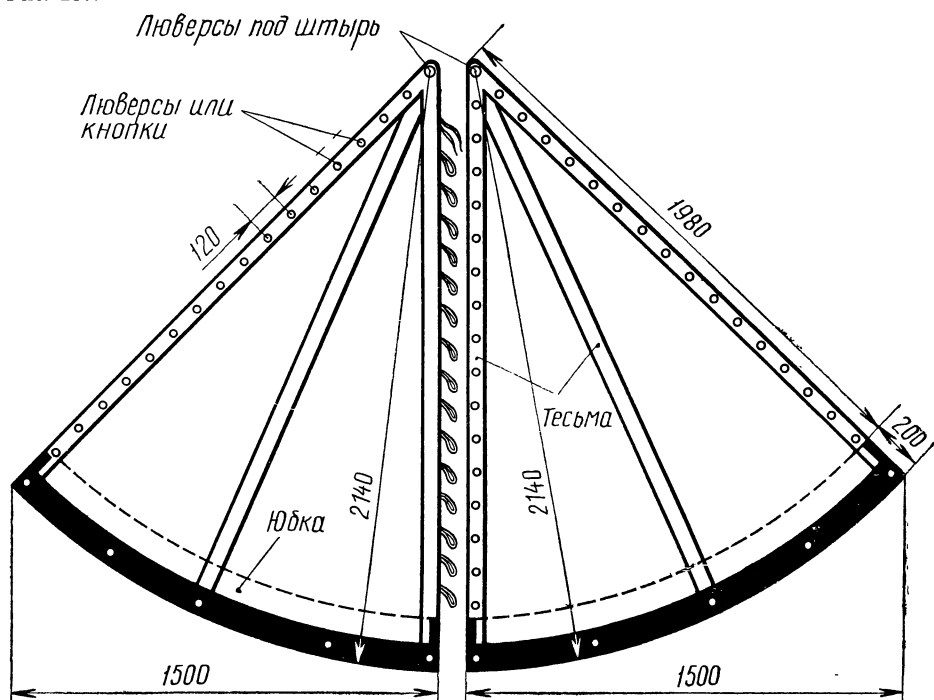


Рис. 238.

Таким образом пленка не должна иметь никаких поперечных швов, но может быть сшита продольным швом из полотнищ, имеющих меньшую ширину, чем огородная пленка. Разумеется, что при применении пленки, армированной тканью, необходимость изготовления подкладки и юбки исключается.

Швы желательно выполнить капроновыми нитками и обязательно крупным стежком (4—5 мм). Сшивку полотнищ пленки производят на швейной машине внахлестку, а чтобы пленка хорошо проходила между лапками машины, будущий шов сверху и снизу слегка протирают машинным маслом и несколько помогают протяжке. Прежде чем начать сшивку, все элементы необходимо предварительно сметать.

Для прикрепления крыши к коньку в средней ее части, по краям устанавливают люверсы, через которые проходят штыри.

Задняя стенка и передние створки. Выкройка задней стенки показана на рисунке 237, а передние створки — на рисунке 238. Детали эти изготавливаются так же, как и крыша.

При изготовлении накидки из тканей нижний обрез накидки подшивают или обметывают и на длину 200—250 мм обрезают (пропитывают резиновым клеем) или пропитывают одним из водоотталкивающих составов. Эти же составы рекомендуются и для предохранения легких тканей от промокания.

Самодельный резиновый клей готовят на чистом бензине. В стеклянной посуде на 1000 г бензина растворяют не более 60—100 г измельченного каучука. При больших количествах каучука он лишь набухает, но клейкой массы не образуется.

Для пропитки ткани от намокания можно применить следующие составы: развести в 1 л воды 100 г мыла. В теплый раствор опустить и хорошо пропитать ткань. Слегка отжать, погрузить в другой состав — 250 г квасцов, растворенных в 1 л воды. Хорошо просушить на воздухе, не отжимая.

По второму способу опустить ткань в состав: теплый мыльный раствор (1 л воды на 100 г мыла) с добавкой 450 г канифоли в порошке и 250 г бельевой соды. Сушить, не отжимая.

Таким образом, для изготовления накидки вы можете воспользоваться различными материалами в зависимости от вашего вкуса и возможностей. Одни материалы дороже, другие дешевле, одни служат дольше, другие меньше.

Пол палатки (рис. 239) желательно изготовить из огородной пленки независимо от того, из каких материалов изготовлена накидка. Для прохода задней стойки пол имеет отверстие размером по диаметру стойки. Устройства подкладки для пола не требуется.

Изготовление люверсов. Все элементы одежды палатки можно соединить между собой при помощи шнуровки. Основным ее элементом является люверс, который защищает отверстие в одежде от разрушения. Люверсы обязательно устанавливают для крепления накидки к коньку и на юбках крыши створок. Изго-

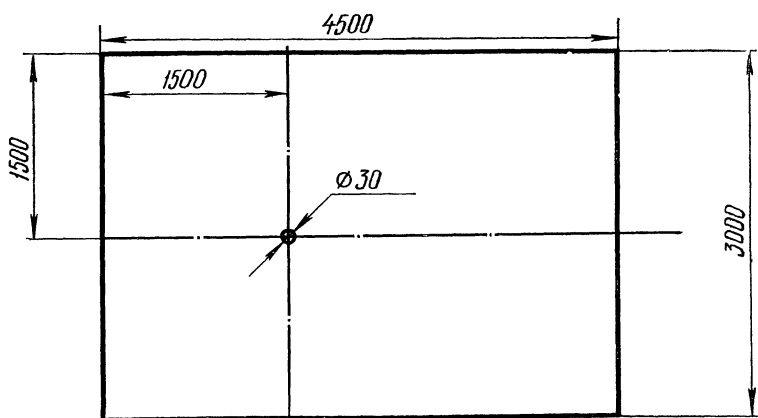
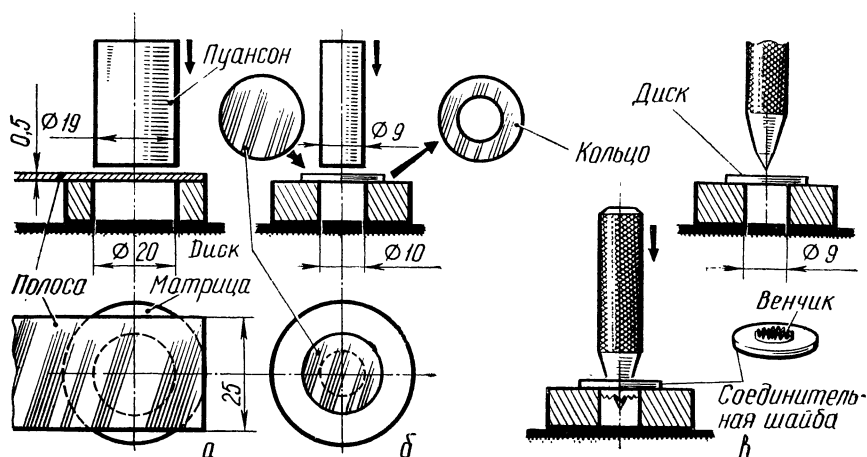


Рис. 239.

товление люверсов самодельным способом (так как в продаже их нет) — дело несложное.

Материалом для изготовления люверсов может служить мягкий алюминиевый лист толщиной от 0,3 до 1,0 мм. Можно использовать вырезку из вышедшей из употребления алюминиевой кастрюли. Из этого материала нарезают полосы шириной 25 мм и молотком с помощью пуансона и матрицы высекают диски (рис. 240, а). На каждый люверс идет два диска: в одном из них с помощью пуансона и матрицы пробивают отверстие (рис. 240, б), благодаря чему образуется кольцо, а в другом — отверстие пробивают с помощью керна (рис. 240, в). Отверстие, пробитое керном, имеет рваные края, образующие венчик, с по-

Рис. 240.



мощью которого оба элемента соединяют вместе. Всю оснастку для изготовления люверсов можно подобрать дома, имея в виду, что все размеры необходимых приспособлений, показанные на рисунке, условны. Желательно лишь отверстия в центре люверсов не делать менее 8 мм. Поэтому любая шайба или гайка, более или менее подходящая по размерам, может служить отличной матрицей, а заточенный напильником по размеру отверстия матрицы болт — пуансоном. Вот и вся премудрость.

Очень важно при производстве операций по изготовлению деталей люверса находить соосность пуансона и матрицы. Обычно соосность легко определить на глаз, имея в виду, что свободное поле матрицы после установки на материал пуансона должно быть симметрично со всех сторон.

Установка люверсов показана на рисунке 241 и состоит из нескольких операций:

1. В точке установки люверсов просекают отверстие диаметром на 3—4 мм меньше диаметра венчика. Инструментом для этой цели может служить металлическая трубка подходящего размера, конец которой запилен под углом 45° , под пробойник.

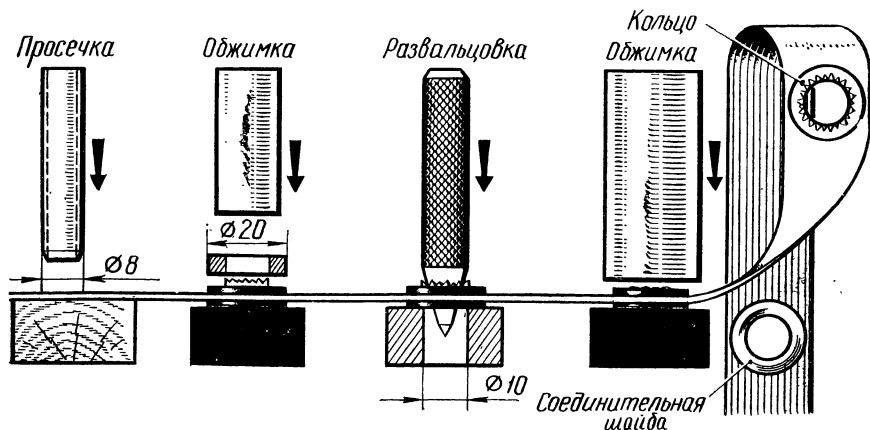
2. Вкладывают в отверстие венчик соединительной шайбы и надевают на венчик кольцо. С помощью обжимки прижимают кольцо к соединительной шайбе.

3. Пользуясь керном, отгибают края венчика в стороны и тыльной стороной молотка развальцовывают края в стороны.

4. Затем приглаживают края венчика по всей плоскости обжимкой и исправляют отверстие, вставив и повернув в стороны несколько раз керн.

Люверсы устанавливают таким образом, чтобы на лицевой стороне находилась соединительная шайба. При установке люверсов непосредственно на пленку необходимо с обеих сторон

Рис. 241.



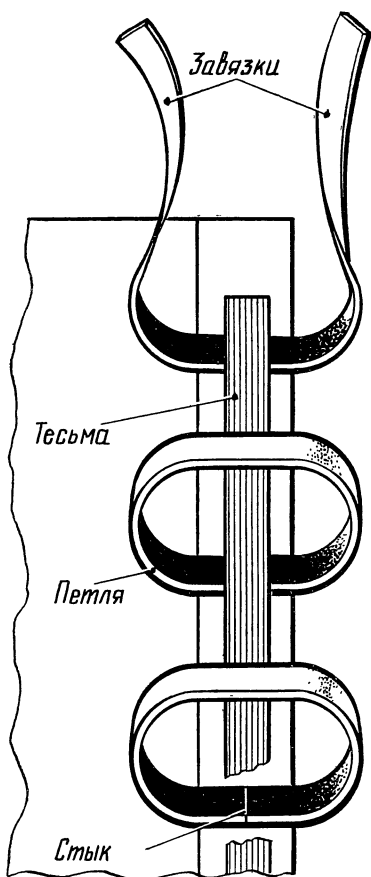


Рис. 242.

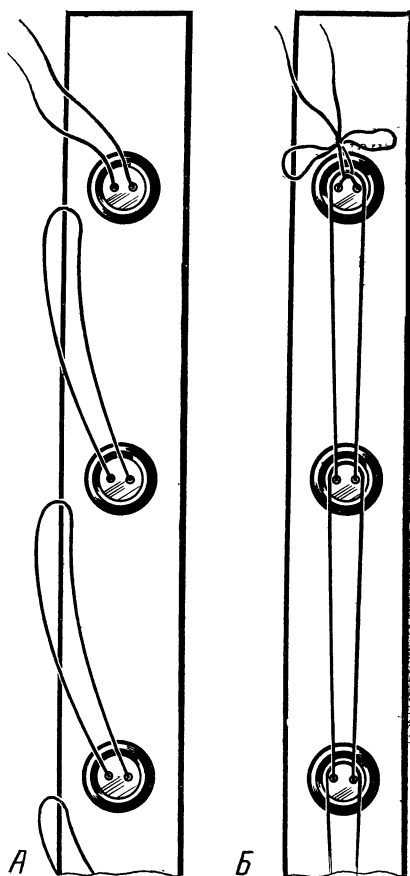


Рис. 243.

подложить подкладку из клеенки, иначе пленку краем люверса можно подрезать.

Изготовление шнуровки показано на рисунке 242. Шнуровка прикрепляется к крыше и одной из створок.

Когда люверсы установлены, делают предварительную сборку и намечают, где должна быть расположена шнуровка. Для шнура используют любую прочную тесьму шириной 10 мм.

Петлю изготовляют длиной в два раза больше расстояния между люверсами и припускают 10 мм на шов. Стык петли устанавливают по разметке, сверху накладывают эту же тесьму, которая и пристрачивается на швейной машине, одновременно скрепляя концы петли.

Способ зашнуровки показан на рисунке 243. Зашнуровка производится снизу вверх. Вначале продевают в люверс петлю, за-

тем петли заводят одна за другую, а последняя петля закрепляется с помощью завязок.

Применение других застежек. Вместо люверсов для соединения между собой элементов накладки можно применять и замки типа «молния». Стоймость их, правда, высока, но установить их на створки входа в палатку целесообразно, так как они намного ускоряют операцию по закрытию створок, которыми часто приходится пользоваться. Использовать следует только застежки «молния» с пластмассовой дорожкой, так как металлическая дорожка быстро покрывается ржавчиной и выходит из строя.

Хорошую застежку получают, используя большие кнопки, выпускаемые для верхней одежды (их диаметр 16 мм). Эти кнопки устанавливают для крепления к нижнему поясу упругого карка-

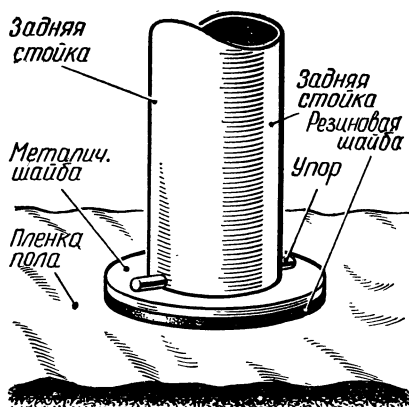
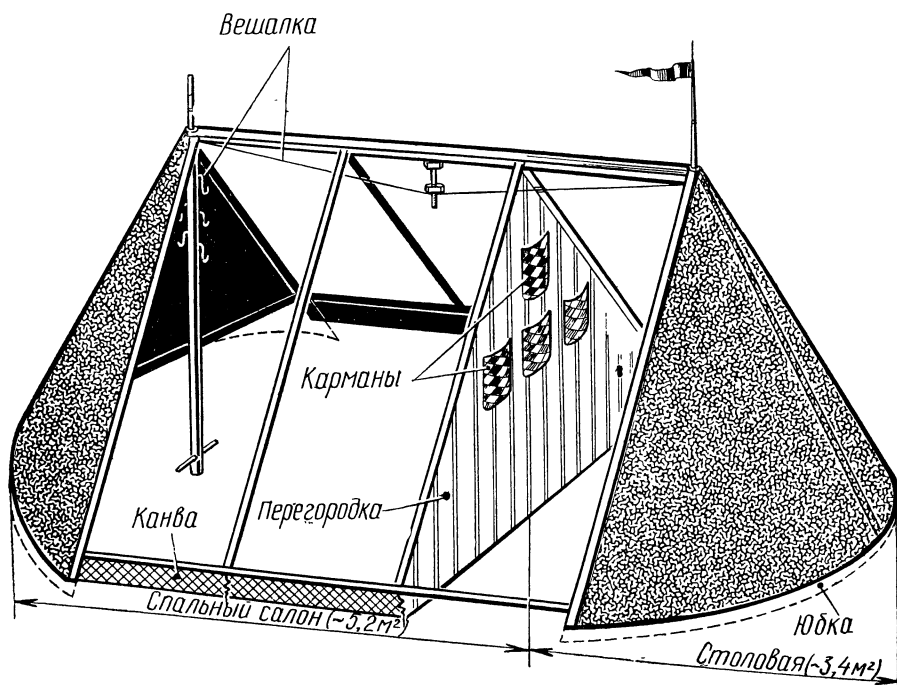


Рис. 244.

Рис. 245.



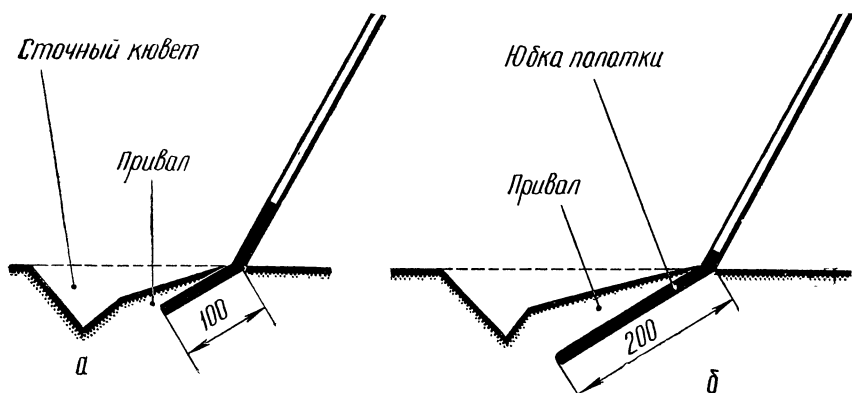


Рис. 246.

са пола, съемной перегородки и для соединения отдельных элементов накладки.

Установка палатки. Прежде всего выберите ровную площадку, расчистите от мусора и посторонних предметов. Тщательно проверьте, чтобы в верхнем слое грунта не оказалось каких-либо острых включений: битого стекла, острых камушков и т. п. Затем, собрав конек, уложите его на площадку и, пользуясь им как шаблоном, установите вертикально на глаз или по отвесу стойки. Под заднюю стойку заложите отверстие пола, резиновую и дюралевую шайбы, прижав их упором стойки (рис. 244).

Внутренний диаметр резиновой шайбы должен быть на 4—5 мм меньше диаметра стойки, чтобы закрыть лазейку для проникновения влаги в палатку.

Закрепив штырями к стойкам конек, установите шпренгельный упор и зацепите крючками за штыри шпренгельную тягу, продев ее в прорезь упора. С помощью гайки натяните тягу так, чтобы конек принял горизонтальное положение и не имел прогиба. Затем навесьте на конек упругий каркас и с помощью колышков расчальте его со всех сторон так, чтобы стойки стояли вертикально, а ширина палатки равнялась 2 м.

Сила натяжения упругого каркаса зависит от установленной резинки. Хорошо растянутый и закрепленный каркас снимает немало забот по уходу за палаткой. Если окажется, что грунт слишком мягок (песок, например), то колышки забивают глубоко, а резинки удлиняют.

Теперь остается надеть на каркас одежду палатки. Вначале надевают на штыри заднюю стенку и створки (рис. 245), а затем и крышу. Шнуровкой или кнопками скрепляют все соединяемые места.

Затем по периметру палатки отрывается сточный кювет, а юбка накладки укладывается на кромку кювета и приваливается дерном или грунтом, как это показано на рисунке 246, а. На пес-

чаном грунте отрывать кювет не требуется, юбка просто приваливается песком.

На открытой местности с преобладающими сильными ветрами высоту палатки делают минимальной (1550 мм). В этом случае площадь упора привала увеличивается вдвое (рис. 246, б).

Устройство привала разгружает одежду палатки от действующих нагрузок, так как сила привала действует равномерно по всему периметру и накидка равномерно воспринимает ветровую нагрузку и передает ее на жесткий и упругий каркасы.

Если палатка ставится на небольшой срок, то ее юбка по всему периметру просто подгибается внутрь палатки и застегивается полом. Пленка пола с помощью кнопок пристегивается к нижнему поясу упругого каркаса. Таким образом пол палатки образует как бы корыто и вместе с накидкой защищает от проникновения влаги даже в самые длительные проливные дожди.

Для установки кнопок по периметру кромка пола подгибается на ширину 20—30 мм и прошивается со вставкой тесьмы, к которой и прикрепляются кнопки. Вторая половинка кнопки пришивается к поясу каркаса.

Уместно напомнить, что полиэтиленовую пленку нельзя мыть морской водой, которая ее разрушает.

Как мы уже говорили, палатка условно делится на две части (рис. 245): спальный салон и столовую. Для этого на кнопках устанавливается перегородка из легкой ткани. Вторая половинка кнопки укрепляется к боковым растяжкам.

Шпренгельное устройство, карманы на перегородках (их нужно сделать с обеих сторон) и несколько крючков, вставленных в сверления на стойках, позволяют организовать известный порядок в хранении и размещении одежды и различных предметов обихода, что является немаловажным удобством в содержании временного жилища на самом высоком уровне. В частности, для хранения мелкого столового, чайного инвентаря, хлеба и пр. должны быть сшиты мешочки, которые подвешиваются в столовой к стойке за крючки. Для хранения хлеба шьют полиэтиленовый мешочек с затягивающимся шнурком горлышком. В столовой должно находиться ведро с водой, накрытое матерчатым чепцом на резинке.

Конечно, вход в обуви в спальный салон категорически запрещается. А пучок травы у входа хорошо очищает ноги у тех, кто ходит босиком.

Если окажется, что звено состоит из 7—8 человек, то по жестким палаточным нормам (около 1 м² на человека), убрав перегородку, кухонную мебель и расстелив пол на всю площадь палатки, все размещается на ночлег.

Погода отдыху не помеха. Утром, открыв и закинув на крышу створки столовой, можно насладиться прохладой. А когда палящие лучи солнца станут невыносимы, сразу же можно укрыться от них, раскалив створки с помощью тесьмы за ближайшие де-

ревья, кустарники или вбитые в землю два шеста. Таким образом создается открытая затененная веранда.

Некоторым бывает необходим послеобеденный отдых или отдых при недомогании. Конечно при жаркой погоде в обычной палатке его не найти. Другое дело, когда можно поднять юбку палатки с одной стороны или с обеих сторон до нижнего пояса и получить в палатке живительный сквознячок, тяга которого и направление может регулироваться в самых широких пределах; все зависит от величины и расположения поднятой юбки. Подшитая к нижнему поясу канва (рис. 245) не даст назойливым насекомым тревожить ваш мирный отдых. Не берите только вместо канвы марлю, она плохо пропускает воздух. Можно взять и сетку с большими ячейками, чем канва, только ее следует (как и канву) пропитать составом, состоящим из диметилфталата — 1 часть, киноплетки негорючей — 4 и ацетона — 10 частей, тогда материал приобретает на год свойство отгонять комаров. Такое же свойство приобретает материал, если его прокипятить в составе, состоящем из пакета корицы, высыпаемого в кастрюлю, с 1 л воды, а затем высушить. Пропитанной таким образом сеткой можно закрывать лицо. Комары и другие насекомые не переносят запаха корицы. Вместо пропитки время от времени можно слегка смазывать сетку анисовым маслом, кремом «Тайга» и другими выпускаемыми кремами. Ими смазывают и открытые части тела. Хорошо также пользоваться и выпускаемыми сейчас для этой цели различными аэрозолями. Зуд от укуса легко устраняется нашатырным спиртом или раствором соды (1 чайная ложка на стакан воды).

Если нужен обмен воздуха в палатке еще более увеличить, то расшнуруйте сверху частично крышу, заложите в стык небольшой колышек или дощечку, закройте отверстие сеткой — и тяга усилится. В жаркую погоду, в душную ночь такого рода вентиляция хорошо регулирует тепловой и воздушный режим, создавая нормальные условия для отдыха.

Если вы захотите принимать воздушные или солнечные ванны, не выходя из палатки, расшнуруйте крышу и расчальте подол за какие-либо предметы. Это можно сделать с одной или обеих сторон, удовлетворив любое желание: остаться в тени или на солнце, освежиться ветерком или защититься от него.

Таким образом по сравнению с обычной палаткой создаются более широкие возможности для регулирования воздушного и теплового режима.

СПАТЬ НАДО С КОМФОРТОМ

Приобрести надувной матрац не так-то просто, да и стоит он сравнительно дорого. Однако сделать надувной матрац очень просто из обычных недорогих по цене резиновых подушек. Получится универсальный матрац, легко приспособляемый

под любой размер: односпальный или многоспальный, какой захотите, а обойдется он в несколько раз дешевле, будет гораздо легче, компактнее, надежнее. Ведь выбывший из строя элемент матраца всегда легко заменить или отремонтировать.

Для изготовления матраца каждую резиновую подушку поместите в отдельную наволочку (рис. 247), сшитую из прочного материала. Основное условие прочности матраца состоит в том, что резиновая подушка, будучи надута, должна

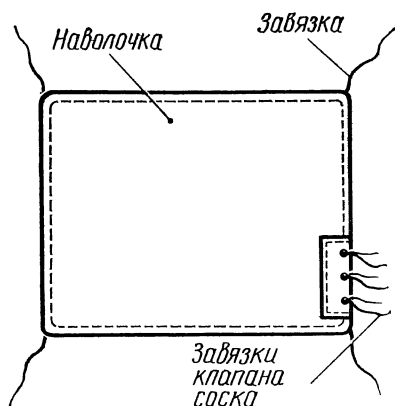


Рис. 247.

сидеть в наволочке совершенно плотно, как шина в покрышке велосипеда. Наволочку прошейте со всех сторон капроновыми нитками, оставив узкую щель для помещения подушки и соска. Щель закройте клапаном, который закрепляется несколькими парами завязок, подобно клапану футбольного мяча. К каждому углу подушки пришейте тесьму длиной 100 мм, с помощью которой подушки связываются в блоки необходимого размера.

И еще совет: не всегда следует делать матрац на весь рост. Обычно под ноги подкладывают хвою, солому, траву и т. п. Каким матрацем вы воспользуетесь, дело вашего вкуса и возможностей, но помните: никто не любит «ломать бока» о голую землю. Спать надо с комфортом.

ПО МОРЯМ, ПО ВОЛНАМ...

Вы даже не подозреваете, что, имея в рюкзаках три спальных надувных матраца, можно насладиться увлекательным отдыхом у водоема.

На рисунке 248 показана самодельная лодка, составленная из трех надувных матрацев. Для этой цели из корсажной ленты изготавливают восемь хомутов (рис. 249). На каждый хомут идет 48 см ленты, включая 20 см на шов. К хомутам подшивают стяжку и опорный пояс также из корсажной ленты. Их размеры указаны на рисунке 250, только не забывайте припускать на шов.

Теперь наденьте хомуты на матрацы, накачайте матрацы воздухом, и они образуют борта лодки. Затем установите между бортами на опорный пояс, накачанный воздухом, третий матрац, и он образует днище лодки. Отрегулируйте установку матрацев таким образом, чтобы их подушки, составляющие борта, образовали нос лодки, а подушка матраца, составляющего днище, образовала корму. А теперь замерьте необходимую длину про-



Рис. 248.

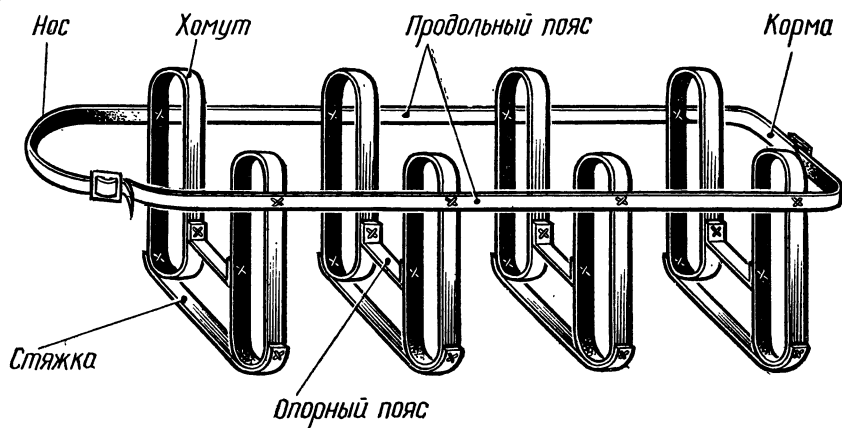


Рис. 249.

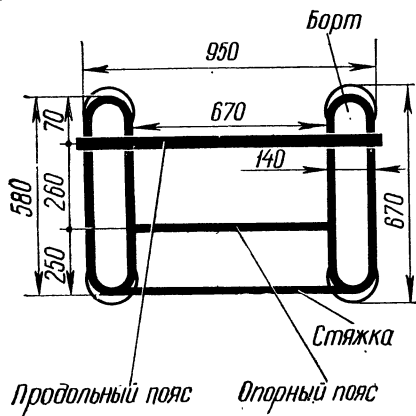


Рис. 250.

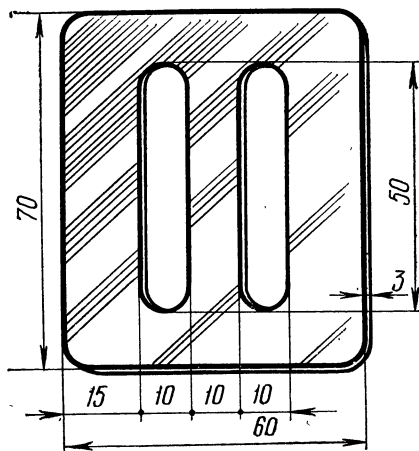


Рис. 251.

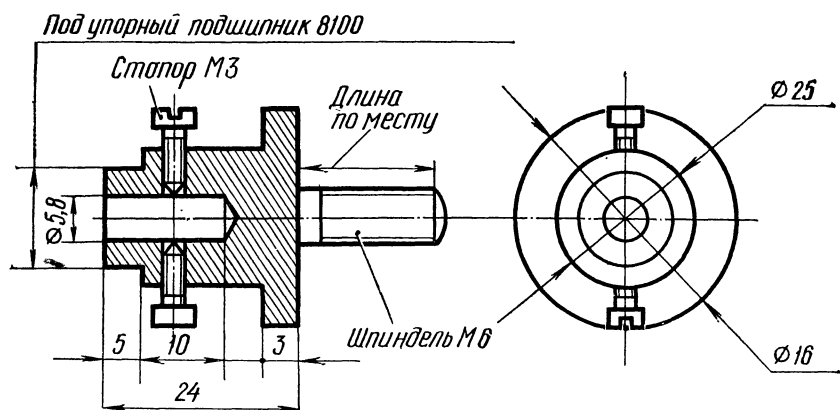


Рис. 252.

дольного пояса и подшейте его к хомутам, как это показано на рисунке 249. Желательно для регулировки натяжения вставить в продольный пояс две пряжки. Размеры пряжки показаны на рисунке 251. Все швы выполняются на швейной машине капроновыми нитками.

Таким образом, надувные матрацы обеспечивают не только комфортабельный сон, но и увлекательные прогулки по водным просторам. Любители рыбной ловли получают необходимое средство, без которого трудно рассчитывать на рыбацкое счастье. Что касается весла, то постарайтесь сконструировать его сами. Только помните, что в собранном виде оно не должно тонуть на воде.

ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ В РЮКЗАКЕ

Вечереет. Солнце, словно спущенный шар, медленно опускается к горизонту. Наступают сумерки. Ложиться спать еще рано, хочется почитать, сыграть в шахматы. Вот здесь-то и пригодится карманная электростанция. Масса ее около 1 кг, она легко разбирается, занимает мало места в рюкзаке.

К обычному велосипедному генератору по рисунку 252 выточите на токарном станке из стали или бронзы насадку. Для безотказной и долговечной работы генератора полезно насадить упорный подшипник № 8100 так, чтобы внутреннее кольцо плотно село на шейку корпуса генератора и не проворачивалось. Вращаться вместе с валом должно внешнее кольцо. Это кольцо слегка поджимается насадкой, которая надевается на вал генератора и жестко закрепляется на нем с помощью двух стопоров, как это показано на рисунке 253.

Крылья ветряка изготавливают из листового дюралюминия, но можно использовать фанеру или даже картон. При изготовлении лопастей из картона их предварительно прокипятите в смеси из 75—80 частей олифы и 20—25 частей канифоли, после чего хоро-

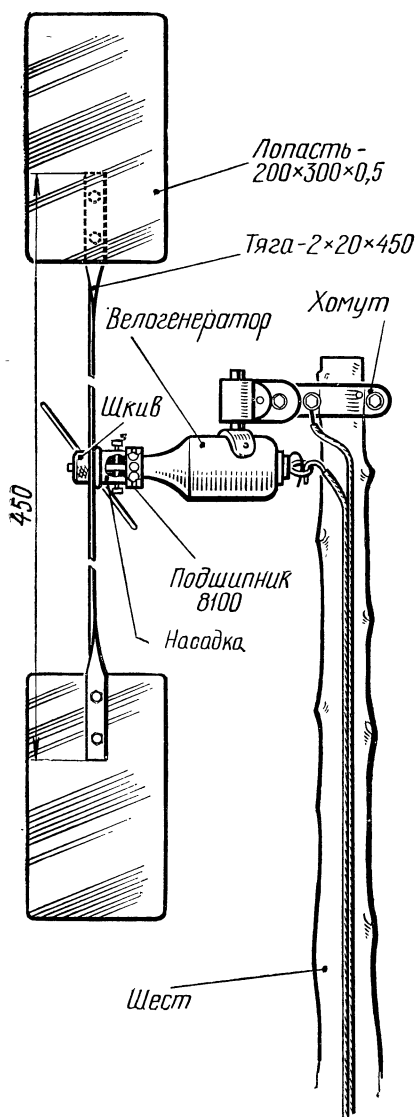


Рис. 253.

шо просушите в духовке или теплой печке, из которой надо выгрести угли. При такой обработке достигается водостойкость и значительно повышается прочность изделий из картона. Фанеру покрывают какой-нибудь водонепроницаемой краской.

Крылья состоят из шести—восьми лопастей и трех-четырех тяг. Тяги можно изготовить из дюралюминия, стальных полосок или деревянных реек размером 2×20 мм.

Тяги симметрично надевают на шпindel насадки и привинчивают фрикционным шкивом генератора. Лопасты соединяют с тягами болтами диаметром 2—3 мм. Все болтовые соединения во избежание самопроизвольного раскручивания законтривают дополнительными гайками.

Крылья к тягам устанавливают под углом $40-45^\circ$, а сам генератор укрепляют имеющимися у него хомутами к шесту таким образом, чтобы его крылья были ориентированы на ветер.

Генератор работает на зарядное устройство, смонтированное в подходящего размера металлической коробочке. Коробочка устанавливается в удобном для обслуживания месте: на шесте или в палатке.

Схема зарядного устройства показана на рисунке 254. Переменный ток, вырабатываемый генератором, выпрямляется

с помощью четырех диодов и поступает на зарядку аккумуляторных элементов типа Д-0,2 (или других аналогичных), составляемых в батарею. Такие элементы всегда имеются в продаже и широко применяются для питания транзисторных приемников.

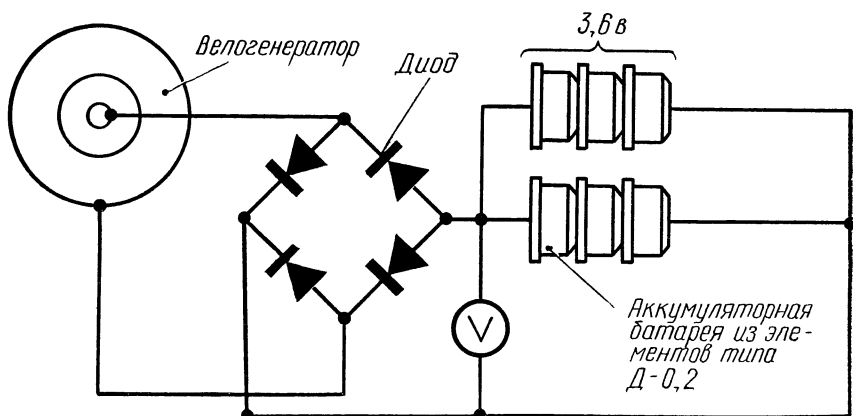


Рис. 254.

Выпрямительные диоды можно взять любые с током не менее 100 мА. Здесь подойдут диоды Д7А — Д7Ж, Д206—Д211, ДГЦ27 и др. Для сглаживания пульсации можно поставить параллельно клеммам выпрямителя электролитический конденсатор емкостью 50—100 мкФ.

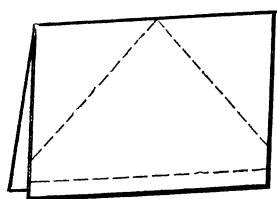
Количество одновременно устанавливаемых элементов на зарядку зависит от величины напряжения, даваемого велогенератором, что в свою очередь зависит от силы ветра. Поскольку силу ветра определять менее удобно, чем напряжение, то в схему включают небольшой вольтметр со шкалой до 10 В. Он позволяет не только определить количество элементов, устанавливаемых на зарядку, но и степень их заряженности. Нужно также иметь в виду, что напряжение, даваемое генератором, можно повысить или понизить в известных пределах и количеством устанавливаемых на шпиндель крыльев.

Заряженные элементы используют для освещения палатки и питания радиоэлектронных приборов.

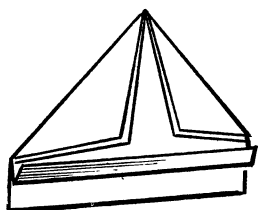
Мы рассказали об устройстве электростанции с применением велосипедного генератора как наиболее распространенного в быту генератора электрического тока. Однако высокие обороты ротора являются его недостатком — при слабом ветре генератор дает незначительное напряжение. Наиболее устойчиво и стабильно работает генератор от карманного ручного инерционного фонаря, развивающий напряжение 3,5—4,5 В.

ЗАПОМНИ НА ВСЯКИЙ СЛУЧАЙ

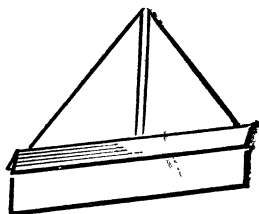
Развернутый газетный лист легко превратить в шляпу или фуражку, надежно защищающую голову от палящих лучей солнца. Последовательность операций показана на рисунке 255.



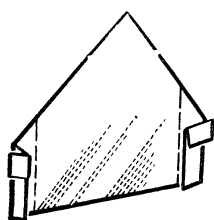
1



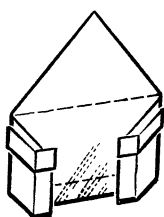
2



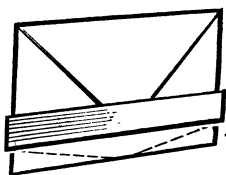
3



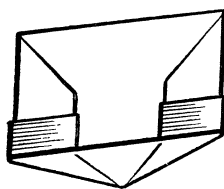
4



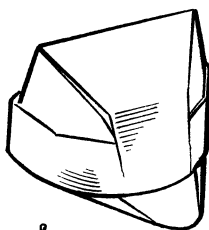
5



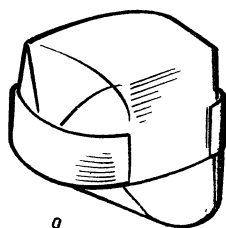
6



7



8



9

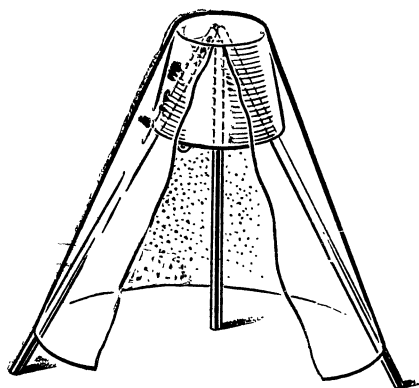


Рис. 256.

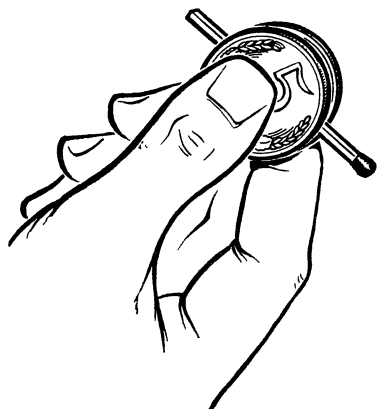


Рис. 257.

Если в походе внезапно застанет дождь, быстро достань из рюкзака полиэтиленовый пол и двенадцать трубок жесткого каркаса. Воткни в землю три стойки (собранные каждая из четырех трубок), накинь на треногу пленку, а сверху, чтобы трубки не расходились, надень ведро или котелок (рис. 256). Шалаш будет готов буквально за одну минуту.

Две одинаковые по достоинству монеты, прокаленные на огне, между которыми заложена спичка (рис. 257), — отличный пинцет для извлечения занозы.

Перед тем как готовить пищу, слегка нагрей кастрюлю или сковородку и натри дно мылом. Тонкая пленка мыла предотвратит образование на посуде копоти, которую трудно бывает отскоблить.

Укладывая вещи в рюкзак, к спине клади мягкие вещи (например, спальный мешок), одеяло укладывай так, чтобы сложенный конец касался дна рюкзака, тяжелые предметы укладывай на дно.

Вещи пакуй в свертки, тогда будет легче их вынимать. Только не завертывай в бумагу, которая быстро превращается в труху. Лучше всего пользоваться полиэтиленовыми мешочками. Вещи, которые могут понадобиться в пути и на привалах, клади сверху или в карманы. Острые предметы размещай так, чтобы они не повредили других вещей и рюкзака.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Дорогие друзья!</i>	3
Раздел I. Несколько полезных советов	5
Увеличение рисунков	—
Обработка бумаги и картона	10
Обработка жести	11
Обработка древесины	12
Обработка проволоки и провода	15
Переносные источники электрического тока	16
Патрон	18
Выключатели	19
Упорные подшипники	22
Резиновый двигатель и уход за ним	23
Раздел II. Сначала на модели, а потом на деле	24
Водяное колесо	—
Как посадить зверя в клетку	27
Самолет-ракета	28
Удивительная картина	29
Вентилятор-ветродвигатель	30
Роторный ветродвигатель	32
Старт в космос	34
Запусти спутник	37
Автосамосвал	41
Автокран	44
Лебедка	49

Модель железной дороги	53
Волчок — оптический прибор	64
Декоративная осветительная арматура	67
Светофор	74
Раздел III. Приводы и передачи	79
Карусель	—
Веселый поезд	82
Такса	85
Плавающая ГЭС	88
Заводной волчок	93
Шагающий слон	96
Вагончик канатной дороги	98
Работает турбина	101
Электропривод	105
Редуктор	107
Электрический привод тепловоза	111
Инерционный двигатель	113
Раздел IV. Электромагнетизм	118
Магнит	—
Компас	119
Универсальный электромагнит	122
Электромагнитный захват	124
Семафор-автомат	126
Соленоидный молот	127
Автоматическое регулирование уровня воды	129
Телеграфный аппарат	—
Электрический звонок	136
Электродвигатель	137
Электродвигатель повышенной мощности	141
Раздел V. Автоматические устройства	144
Способы включения электроприборов. Электрогирлянды	—
Автоматы праздничного декоративного освещения	147
В объятиях снежных россыпей	156
Зеркальная пирамида	158
Автоматическая очистка и окислороживание воды в аквариуме	159
«Вечный двигатель»	163
Корабль сам возвращается к берегу	166
Колобок	169
Торпеда	173
Вездеход	176
Раздел VI. К школьным походам	181
Универсальная палатка	182
Спать надо с комфортом	198
По морям, по волнам	199
Электростанция в рюкзаке	201
Запомни на всякий случай	203

ИБ № 639

БОРИС ВЛАДИМИРОВИЧ ПОПОВ

УЧИТЬСЯ МАСТЕРИТЬ

Редактор *В. Л. Климонтович*

Художники *Е. А. Позднякова, С. Ф. Ставинская,
Ю. А. Сайчук, В. А. Сайчук*

Художественный редактор *Т. А. Алябьева*

Технический редактор *М. М. Широкова*

Корректор *М. И. Миримская*

Сдано в набор 30/III 1977 г. Подписано к печати 25/X 1977 г.
60×90¹/₁₆. Бумага типограф. № 2. Печ. л. 13+0,25 печ. л. фор-
заца. Уч.-изд. л. 13,08+0,45 форзаца. Тираж 190 тыс. экз.,
А-01675.

Ордена Трудового Красного Знамени издательство
«Просвещение» Государственного комитета Совета Министров
РСФСР по делам издательств, полиграфии и книжной
торговли. Москва, 3-й проезд Марьиной рощи, 41.

Типография издательства «Горьковская правда», г. Горький,
ул. Фигнер, 32. Заказ 5348,
Цена 50 коп.





50 коп.

