

А. ЯКОБСОН
**БУДУ
ЭЛЕКТРОТЕХНИКОМ**



Библиотека пионера

Знай и умей

ИЗДАТЕЛЬСТВО
«ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

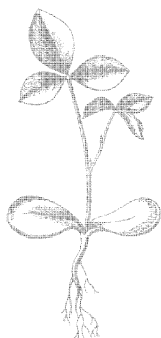
ШКОЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА
БИБЛИОТЕЧКА ПИОНЕРА
«Знай и умей»

А. Я К О Б С О Н

**Буду
ЭЛЕКТРОТЕХНИКОМ**

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ДЕТСКАЯ ЛИТЕРАТУРА»

МОСКВА • 1964



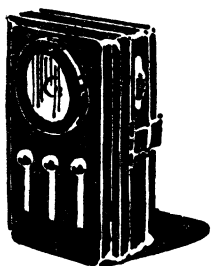
Издание второе, дополненное

Провода, изоляторы, лампочки, электрические приборы, источники тока — все это своеобразный мир со своими порядками и законами. Для новичка он кажется сложным и загадочным. А между тем нет в нем ничего не постижимого. Достаточно немного ознакомиться с электротехникой и научиться работать самостоятельно, как все станет понятно.

Это книга об электротехнике и делах, связанных с нею, простых и сложных, без которых не обойдешься дома, в школе, в пионерском лагере.

Из этой книги вы узнаете много интересного и полезного и перешагнете еще через одну пионерскую ступеньку.

Р и с у н к и Б. М а л ы ш е в а



ПЕРВАЯ ЗАДАЧА

Когда я учился в пятом классе, мы с младшим братом любили столярничать. Но верстак наш стоял в таком месте, где с наступлением темноты работу приходилось прекращать. Тогда мы решили сами устроить освещение.

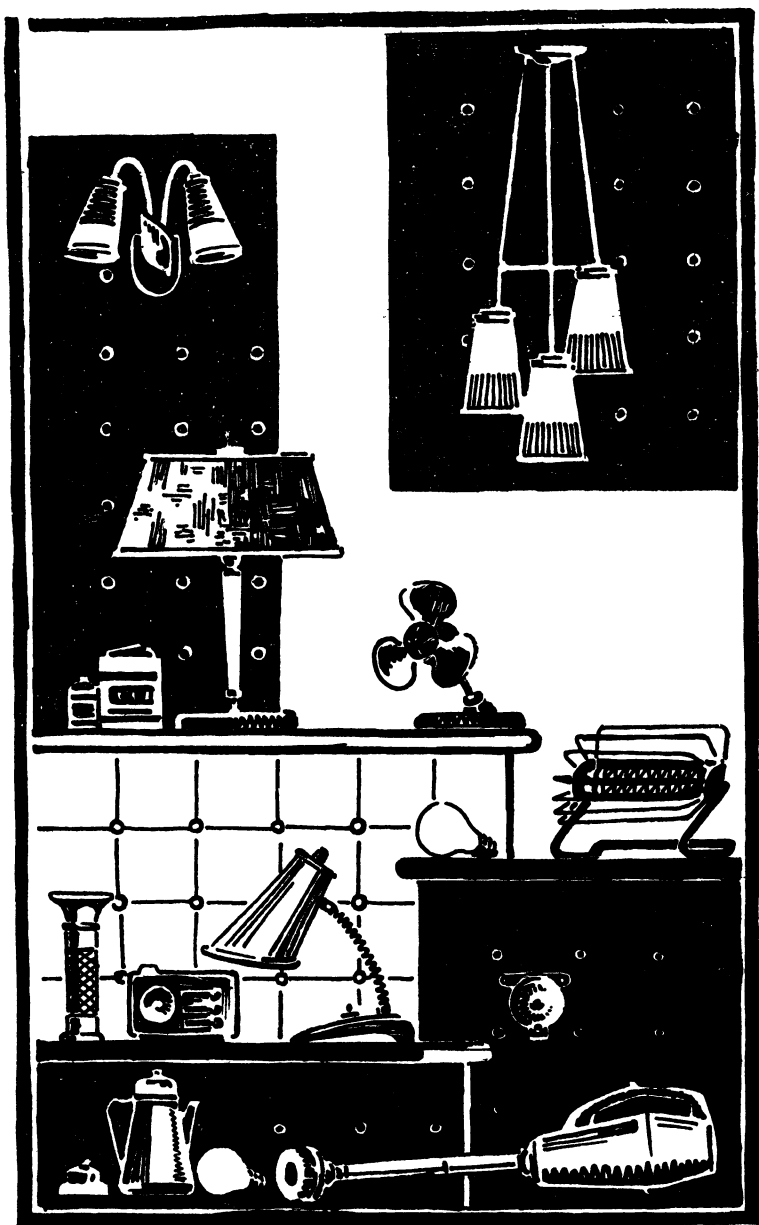
Я нашел старую керосиновую лампу и повесил ее над верстаком. Увидев лампу среди стружек и опилок, родители, опасаясь пожара, попросили немедленно ее убрать. Что же делать? Ждать до весны? Но это слишком долго. Перенести верстак в коридор квартиры? Нельзя, там мало места.

Наконец-то мы, как нам казалось, нашли выход. Электрический фонарик!

Мы немедленно отправились в электротехнический магазин.

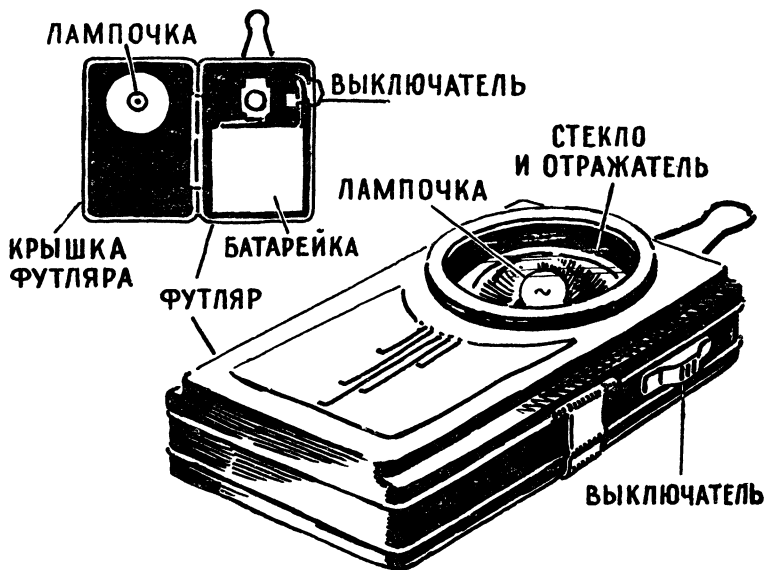
Чего только здесь не было! Блестящие электрические звонки, утюги, чайники, различные лампочки, выключатели, кнопки, фонарики и много других неизвестных нам приборов.

Продавец подал нам фонарик, вставил в него батарейку, лампочку, затем нажал на кнопку, и лампочка загорелась.



В электротехническом магазине.

Придя домой, мы начали «осваивать» электрический фонарик. Без конца включали и выключали его. Направляли лучи в темные углы, наблюдая за световым «зайчиком». Наконец подвесили фонарик над верстаком. Сначала электрическое освещение работа-



Электрический фонарик.

ло прекрасно. Но через некоторое время свет фонарика померк и с каждой минутой стал слабеть все больше и больше.

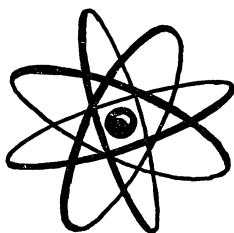
Я подумал, что фонарик испортился, и разобрал его. Снял крышку со стеклом, вывернул лампочку, вынул из футляра батарейку. Вспомнив, как продавец в магазине проверял лампочку, приложил ее к выводам батарейки. Лампочка загорелась, но светила по-прежнему слабо. В чем же дело? Лампочка горит — значит, она исправна. Очевидно, дело в батарейке.

Мы стали разглядывать надписи на батарейке. Первая из них — «Батарейка карманного фонаря» —

не вызвала у нас никаких вопросов. Зато остальные: «ЭДС 3,7 в», «+» и «-», «емкость 0,5 а · ч» — были непонятны. Загадочную надпись я обнаружил и на лампочке. Там было написано: «3,5 в, 0,3 а». Как расшифровать эти надписи?



Батарейка и лампочка.



МЫ УЗНАЕМ «СЕКРЕТЫ»

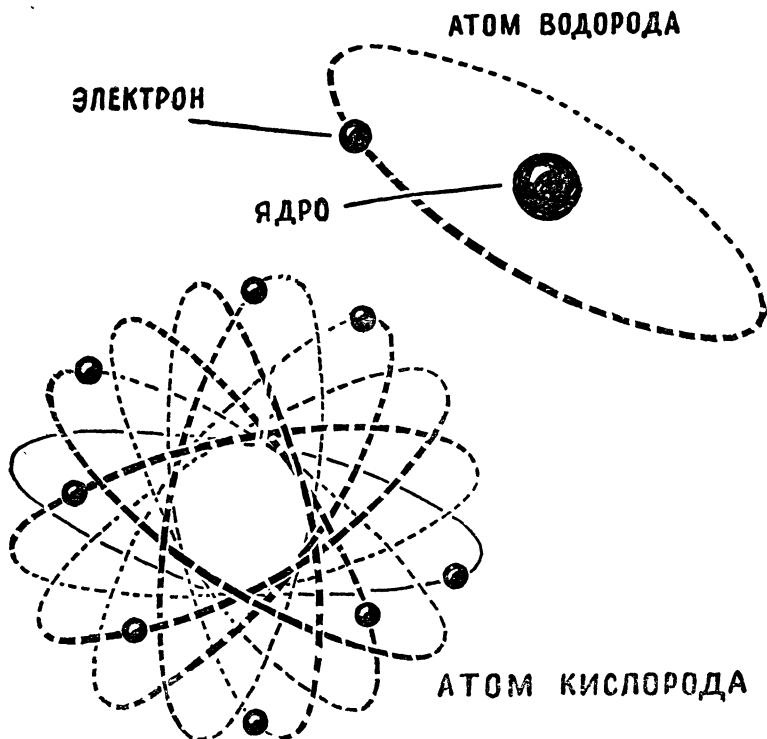
Я принес фонарик в школу и стал спрашивать своих товарищей, что означают эти надписи. Начались споры, и мы все вместе после уроков пошли к учителю физики.

— Что обозначают надписи на батарейке? Почему испортился электрический фонарик? Как устроить надежное электрическое освещение? — спрашивали мы его.

Узнав, что мы пятиклассники, учитель сказал, что все эти вопросы изучают в старших классах, но, раз

мы так заинтересовались электротехникой, он нас с ней немного познакомит.

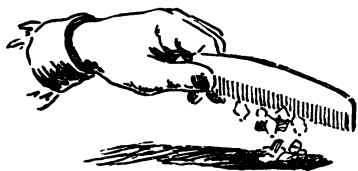
Сначала он рассказал о том, что все вещества в природе состоят из мельчайших частиц — молекул, а молекулы — из атомов. Каждый атом содержит в себе ядро, вокруг которого движутся электроны,



Строение атомов.

Атомы различных веществ имеют различное число электронов. Например, вокруг ядра атома водорода движется всего один электрон, у ядра атома железа — 26, а вокруг ядра атома урана летает 92 электрона.

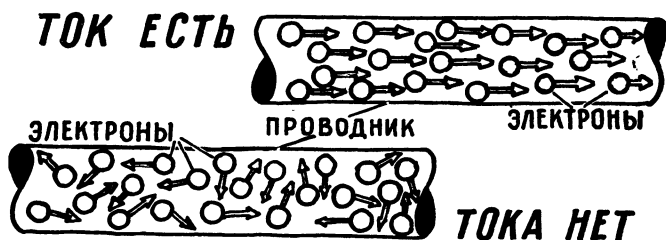
Электроны не могут улететь от ядра, так как они притягиваются к ядру атома.



Кусочки бумаги
притягиваются расческой.

Для того чтобы обнаружить электрические силы притяжения, можно взять стеклянную или эбонитовую палочку или целлулоидную расческу и потереть ее о кусочек шерстяной ткани. Затем надо поднести палочку или расческу к мелким кусочкам бумаги, и они к ней притянутся. Это действуют электрические силы.

У некоторых веществ — фарфора, стекла, резины и других — электроны прочно удерживаются ядрами атомов и не могут от них «оторваться». Такие вещества называют изоляторами.



Что происходит в проводнике, когда в нем проходит ток
и когда тока нет.

Но в атомах ряда веществ, главным образом металлов, часть электронов может «отрываться» от ядер атомов и свободно перемещаться во все стороны. Такие вещества, в которых есть свободные электроны, называются проводниками.

Если бы мы могли заглянуть внутрь вещества проводника, то увидели бы, что свободные электроны беспорядочно двигаются во все стороны, как пылинки

в солнечном луче. Но свободные электроны могут двигаться все в одну сторону. Такое движение и есть электрический ток. Чем больше свободных электронов одновременно передвигается в проводнике, тем больше в нем ток.

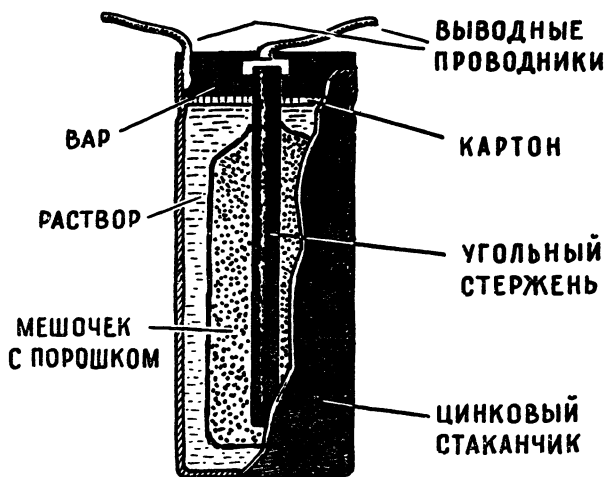
Чтобы вызвать внутри проводника ток, то есть заставить электроны двигаться в одну сторону, нужен «электрический ветер». Такой «ветер» создается источником тока.

Вот, например, батарейка является одним из простейших источников тока.

Учитель взял батарейку, сорвал с нее обертку, и мы увидели три одинаковых цинковых стаканчика — гальванических элемента. Учитель разрезал один стаканчик. Внутри находился угольный стержень, помещенный в мешочек, туго набитый черным порошком. На верхнем конце стержня мы увидели металлический колпачок, к которому был припаян выводной



Устройство батарейки карманного фонаря.



Элемент.

провод. Мешочек вместе с угольным стержнем (он называется положительным электродом) находился в цинковом стаканчике, наполненном раствором нашатыря с крахмалом (цинковый стаканчик называется отрицательным электродом). К стаканчику был припаян второй выводной провод. Сверху элемент был покрыт картоном и залит варом, чтобы раствор нашатыря не высыхал. Учитель обратил наше внимание на то, что внутри элемента происходит химическое взаимодействие (реакция) угля, нашатыря и цинка. За счет этого на отрицательном электроде (цинковом стаканчике) скапливается много свободных электронов, а на положительном электроде (угольном стержне) число свободных электронов уменьшается.

Свободные электроны любят простор. Они отталкиваются друг от друга, стремясь расположиться как можно дальше от своих соседей. Это происходит за счет электрических сил отталкивания, существующих между ними. Поэтому, когда к выводным концам элемента присоединена, например, лампочка, то электро-

ны с отрицательного электрода (где им тесно), отталкиваясь друг от друга, устремляются к положительному электроду (где им просторнее). При этом через лампочку проходит электрический ток. Но реакция в элементе продолжается, и он снова и снова перегоняет свободные электроны с угольного стержня на цинковый стаканчик. Поэтому ток идет через лампочку до тех пор, пока внутри элемента происходит химическая реакция.

Химические вещества во время реакции расходуются: нашатырь разлагается, разъедается цинковый стаканчик. Реакция постепенно слабеет, и ток, проходящий через лампочку, уменьшается. Лампочка начинает светить все слабее, наконец гаснет, и батарейку приходится заменять новой.

— А теперь рассмотрим надписи на батарейке,— сказал учитель.— Что за знаки плюс и минус, вы, наверное, уже догадались. Знаком плюс обозначают положительный электрод, а знаком минус — отрицательный.

Буквы ЭДС — это сокращенное обозначение слов «электродвижущая сила». Именно эта сила и гонит электроны по проводам. Чем больше ЭДС, тем теснее свободным электронам на отрицательном электроде источника тока и тем больше силы их взаимного отталкивания. А на положительном электроде наоборот: с увеличением ЭДС электронам становится просторнее и они слабее отталкиваются друг от друга.

У разных источников тока ЭДС бывает разная. И для того чтобы можно было судить о том, большая ЭДС или маленькая, ее нужно измерять. Но в чем, в каких единицах измеряют ЭДС?

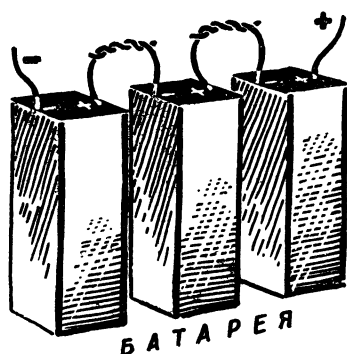
На батарейке написано: ЭДС 3,7 в. Буква «в» — это сокращенное обозначение слова «вольт». Так называли единицу электродвижущей силы в честь итальянского ученого Алессандро Вольта, который в 1799 году создал первый гальванический элемент. ЭДС этого элемента и была принята за 1 вольт.

У нашей батарейки ЭДС равна 3,7 вольта. Это значит, что она в 3,7 раза больше, чем ЭДС элемента Вольта.

Электрическое напряжение так же, как и ЭДС,

измеряется в вольтах. По величине напряжения можно судить о силе, которая действует на свободные электроны на выводных концах элемента, когда к нему присоединена лампочка или другой потребитель тока. Чем большая величина напряжения подводится к лампочке, тем большее число электронов проходит через ее нить, то есть тем больший ток идет через лампочку.

Для увеличения ЭДС или напряжения иногда берут не один элемент, а несколько. Вот почему в батарейке карманного фонаря три элемента соединены последовательно.



Последовательное соединение элементов.

Величину электрического тока договорились измерять в амперах. Эта единица названа в честь знаменитого французского ученого Ампера, который первым исследовал законы электрического тока. Через лампочку карманного фонаря проходит ток в 0,3 ампера ($0,3\text{ а}$), через лампу уличного фонаря — 3 ампера (3 а), а через спираль электрической плитки — 5 ампер (5 а).

— Итак,— заметил учитель,— нам осталось расшифровать еще одну надпись — «емкость $0,5\text{ а} \cdot \text{ч}$ ». Слово «емкость» всем вам знакомо, и вы знаете, как ее определить. Вот, например, для определения емко-

сти бидона в него кружками наливают воду. Войдет в бидон три литровые кружки воды — значит, емкость бидона равна трем литрам. А емкость батарейки измеряют по-другому. Берут величину тока, потребляемого от нее, и умножают на время, в течение которого батарейка может отдавать этот ток.

Если к батарейке присоединена лампочка карманного фонаря, потребляющая ток 0,25 ампера, то она может гореть полным накалом всего 2 часа. Умножив 0,25 ампера на 2 часа, получим 0,5 ампер-часа (то есть $0,5 \text{ а} \cdot \text{ч}$). Эта величина емкости как раз и указана на батарейке.

Если же к батарейке присоединить другую лампочку, потребляющую ток 1 ампер, то энергии батарейки хватит всего на полчаса.

Значит, чем больше тока мы берем от батарейки, тем быстрее она израсходуется.

Емкость батарейки зависит от величины ее элементов. Чем больше размеры элемента, тем больше в нем находится химических веществ и тем больше его емкость.

После беседы о надписях на батарейке учитель рассказал нам об электрическом сопротивлении и привел такой пример.

В классе три звена. Каждому звену дано задание пробежать как можно скорее определенное расстояние, причем первому звену нужно бежать через густой лес, второму — через редкий, а третьему — по гладкой поляне.

— Как вы думаете, — спросил учитель, — какое звено пробежит это расстояние быстрее, если предположить, что во всех звеньях бегуны одинаковые?

— Конечно, победит третье звено, затем прибежит второе и, наконец, первое, — ответили мы почти хором.

— Правильно, — продолжал учитель. — Так вот, оказывается, и проводники бывают разные. У одних строение вещества такое, что свободные электроны внутри него пробираются, как ваше первое звено через лесную чащу. Они часто сталкиваются на своем пути с ядрами атомов и другими электронами, и от

этого их движение замедляется и затрудняется. Такое вещество оказывает большое сопротивление проходящему через него току.

У некоторых проводников, наоборот, свободным электронам открыта широкая дорога. Им редко приходится сталкиваться и обходить препятствия. Такие проводники оказывают малое сопротивление току.

К числу проводников, обладающих малым сопротивлением, относятся серебро, медь, алюминий. Большим сопротивлением обладают некоторые сплавы — нихром, константан, манганин и другие.

Когда свободные электроны (ток) проходят через проводник с большим сопротивлением, они часто сталкиваются с атомами и другими электронами. При этом выделяется большое количество тепла, и проводник нагревается. Когда ток проходит через вольфрамовую нить лампочки (она обладает большим сопротивлением), нить нагревается до белого каления и лампочка светится. В то же время медные провода, по которым этот ток подводится к лампочке, почти не нагреваются, так как они обладают значительно меньшим сопротивлением. Электроны проходят через них легко и почти не теряют в этих проводах свою энергию.

Поэтому для электропроводок применяют медные или алюминиевые провода, а для нагревательных приборов — нихромовые или константановые.

Но электрическое сопротивление проводника зависит не только от строения вещества, из которого он сделан. Оно зависит и от длины проводника, и от его толщины.

Чем длиннее проводник, тем больше его электрическое сопротивление. А вот с увеличением толщины (диаметра) проводника наоборот: чем толще проводник, тем просторнее и легче по нему передвигаться свободным электронам и, значит, тем меньше его электрическое сопротивление.

Закончив свое объяснение, учитель рекомендовал нам на первых порах не пользоваться током от сети для своих практических занятий по электротехнике, а работать с элементами и батареями.



ТАК НАЧАЛИСЬ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ ДЕЛА

После первого знакомства с электротехникой у меня без конца возникали самые замысловатые проекты различных электрических устройств. Сначала мы с братом решили улучшить освещение в помещении, где стоял верстак. Для этого пришлось вычертить схему проводки. На схеме две лампочки (одна для освещения верстака,

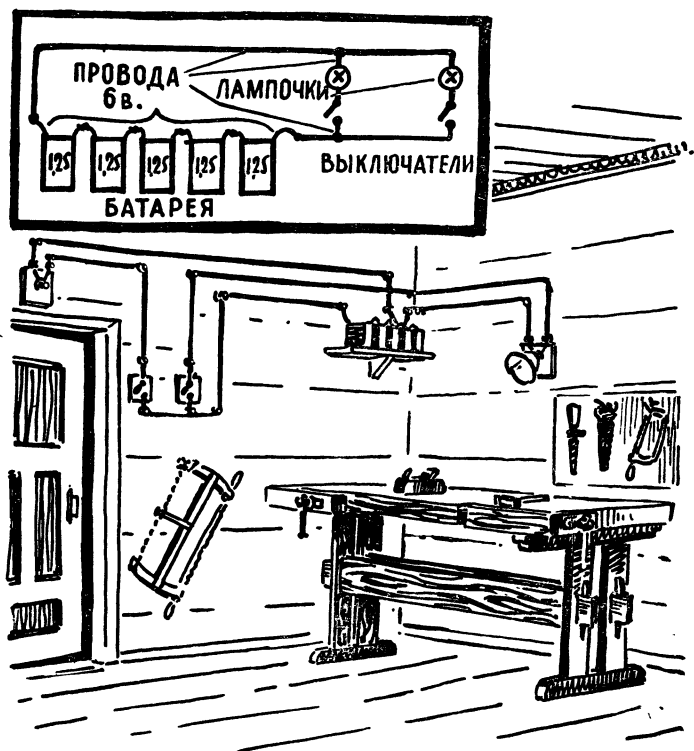


Схема и проводка для освещения верстака.

а другая для общего освещения), два выключателя, электрические элементы и провода.

Мы выбрали лампочки, рассчитанные на напряжение 6,3 вольта. Поэтому пришлось взять пять элементов, соединенных последовательно. Так как ЭДС одного элемента равна 1,25 вольта, то общая ЭДС батареи оказалась равной $5 \times 1,25$ вольта = 6,25 вольта.

Патрончики для лампочек и выключатели были самодельными. Элементы мы установили на полочке. Проводку сделали медными проводами, плотно обмотанными хлопчатобумажными нитками. Нитки не дают медным жилам соединиться друг с другом при соприкосновении. Если же их нужно соединить между собой, то предварительно очищают изоляцию ножом. Затем плотно скручивают провода плоскогубцами и места соединения обматывают изоляционной лентой.

Мы наметили места укладки и подвески проводов, затем нарезали необходимые куски провода и заготовили скобочки для их укрепления на стенке. Чтобы скобочки не повреждали изоляцию, пришлось сделать из картона предохранительные гильзы.

Проложив провода по стенам, мы присоединили к ним патроны для лампочек и затем установили и присоединили выключатели. Осталось только соединить последовательно элементы и подключить их к проводке. Когда мы это сделали и включили свет, то оказалось, что все в порядке.

Исправно работали оба выключателя. Можно было зажигать и гасить то одну, то другую лампочку. В заключение из бумаги был склеен колпак и надет на лампочку, подвешенную над верстаком.

После этого нам захотелось сделать электрическое освещение циферблата стенных часов, чтобы можно было ночью включать свет и узнавать время, не вставая с постели. Мы решили применить лампочку от карманного фонаря. Для лампочки изготовили патрончик, который можно было прикрепить к стене. Кроме того, сделали электрическую кнопку, чтобы с ее помощью включать свет. Я составил схему и разметил трассу будущей проводки так, чтобы она была

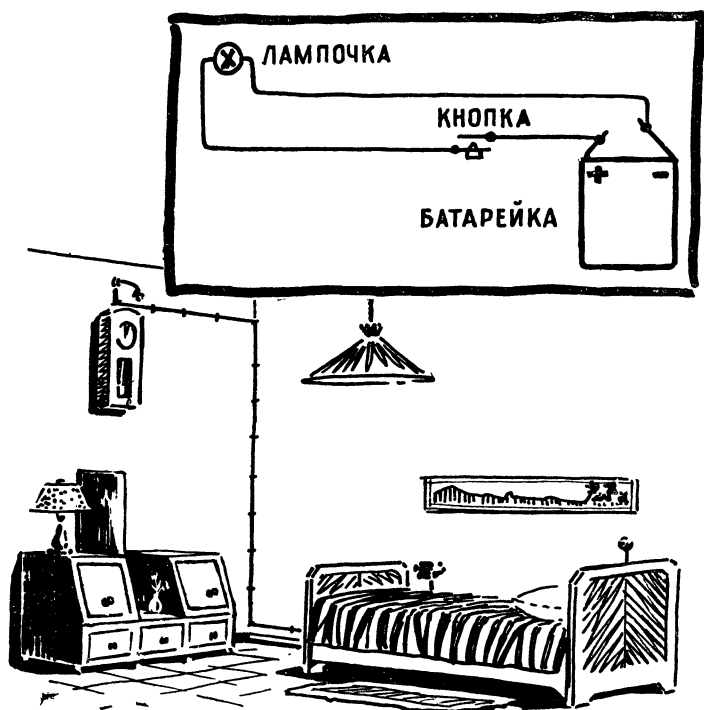


Схема и проводка для освещения часов.

как можно менее заметна и не портила вида стен. Батарейку мы разместили в металлической коробке из-под зубного порошка, привернутой шурупами к стене. Кнопку прикрепили у изголовья кровати, а провода проложили по плинтусам вдоль пола и частично по стене и закрепили их маленькими скобочками. После того как были сделаны все соединения проводов, ввернули лампочку. Теперь достаточно было нажать на кнопку — и лампочка загоралась, ярко освещая циферблат часов. Это устройство служило долго: батарейку приходилось менять примерно один раз в три месяца, а в летнюю пору еще реже.

Следующей нашей работой была установка элек-

трического звонка. В первые дни, после того как нам его подарили, я забавлялся тем, что подключал к нему батарейку и слушал мелодичный звон. Однако очень скоро этот звон надоел всем окружающим, и они настойчиво просили, чтобы мы поскорее поставили звонок на предназначенное для него место.

Но нам с братом очень хотелось узнать, как он работает. Мы снимали крышку звонка, смотрели на его детали, но так и не могли понять, что к чему.

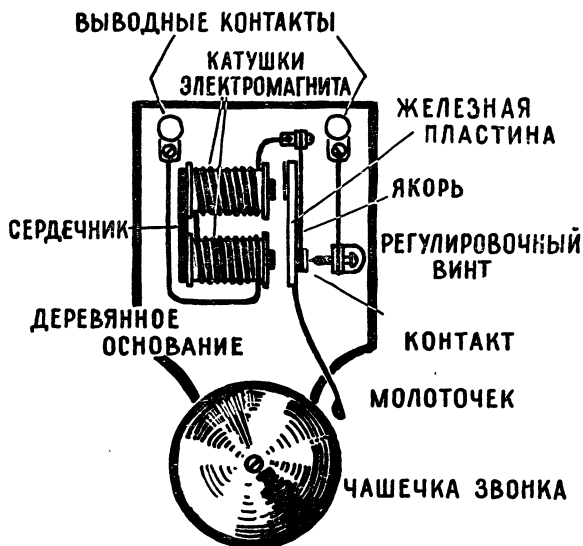
Пришлось снова обратиться к учителю физики. Он посмотрел на звонок и сказал, что хоть звонок и старой конструкции, но на его устройство стоит обратить внимание.

Под крышкой звонка находятся катушки, надетые на железный сердечник,— это электромагнит. Он отличается от обычного магнита тем, что притягивает к себе железные и стальные предметы только тогда, когда по катушкам проходит электрический ток.

Электромагниты очень широко применяются в технике. На заводах лом черных металлов переносят краном с помощью мощных электромагнитов. В любом электродвигателе, на автомобиле, самолете, телефонной станции применяются электромагниты.

Рядом с электромагнитом на плоской пружинке укреплен якорь. Он состоит из небольшой железной пластины с молоточком на конце. К якору прикреплена другая маленькая латунная пружинка с подвижным контактом. Когда ток в обмотках не проходит, к этому контакту прикасается острое регулировочного контактного винта. Винт укреплен на дощечке и соединен с выводным зажимом звонка. Начало обмотки электромагнита подведено к другому выводному зажиму звонка, а ее конец присоединен к якору. «Секрет» звонка состоит в том, что если присоединить к выводным зажимам звонка батарейку, то в момент включения батарейки якорь притянется к полюсам электромагнита. Одновременно контактная пружинка якоря отходит от контактного винта, ток перестает идти через обмотку электромагнита и, следовательно, электромагнит перестает притягивать якорь. Под действием пружины якорь снова отходит от электромагнита, и снова его контактная пружина соединяется

с контактным винтом. Через обмотку опять идет ток, якорь снова притягивается и т. д. Таким образом, пока батарейка подключена к зажимам звонка, его якорь все время колеблется, а молоточек ударяет по чашечке звонка, и мы слышим звон.



Электрический звонок.

Если снять чашечку звонка, то он по своему устройству будет напоминать весьма распространенный электрический прибор — электромагнитное реле. Реле, так же как и звонок, имеет электромагнит и несколько контактов, связанных с якорем. Включая и выключая ток в обмотке реле, можно замыкать или размыкать его контакты. А они, в свою очередь, могут включать какие-либо другие электрические устройства. Благодаря своим замечательным свойствам реле нашли большое применение в современной технике. На их использовании основана новая область техники — автоматика. В наши дни широко применяются

заводы-автоматы, станки-автоматы, автоматические телефонные станции и радиостанции. Создание и совершенствование этих замечательных достижений техники немислимо без применения реле.

Рассказ учителя о звонке и реле так меня заинтересовал, что я решил ввести автоматику у себя дома. Но никто, кроме младшего брата, не верил в эту возможность, и мне пришлось ограничиться просто установкой звонка.

Это оказалось не очень сложным. Для питания звонка мы взяли два элемента, соединили их последовательно и установили на полочке в коридоре. Кнопку укрепили на входной двери. Для проводки

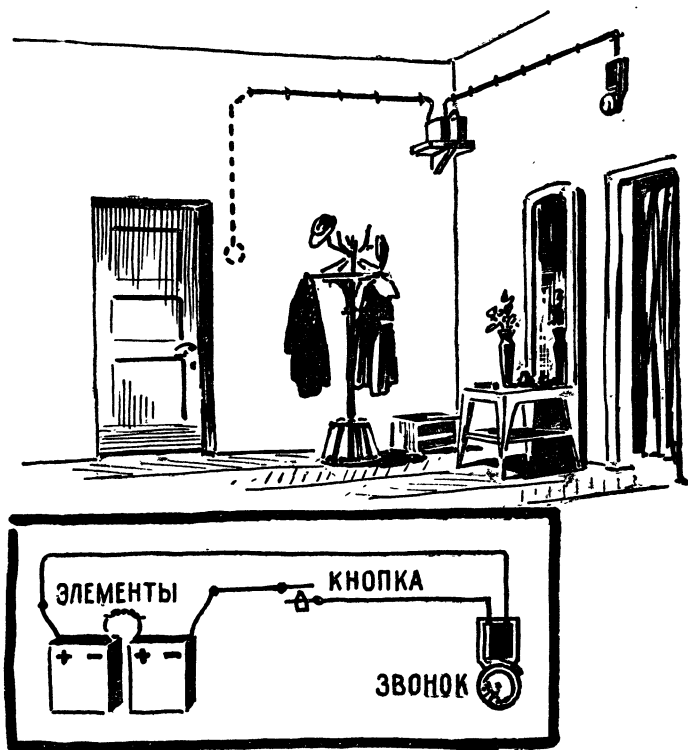
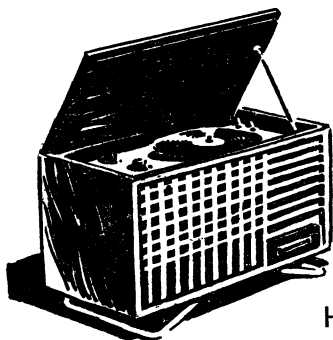


Схема и проводка к звонку.

использовали двухжильный провод, прикрепив его скобочками. Звонок действовал безотказно. Каждый из нас старался лишний раз нажать на его кнопку, и дома стоял такой трезвон, что родители пригрозили нам совсем выключить звонок. Мы обещали больше не звонить без дела, и звонок начал работать нормально.



В ПИОНЕРСКОМ ЛАГЕРЕ

На каникулы я поехал в новый, недавно построенный пионерский лагерь. Мы с товарищами бегали по зеленому лужайкам и любовались красивыми домиками, еще пахнувшими краской. Нам хотелось поскорее везде побывать, всё осмотреть и узнать.

Не все еще было готово в лагере. Первое, что бросалось в глаза,— это свежееотесанные столбы линии электрического освещения. Они лежали на земле вдоль дороги к лагерю. Через несколько дней столбы были установлены. На них укрепили большие крюки с фарфоровыми изоляторами, к которым подвесили отливающие серебром алюминиевые провода. Вскоре к нам пришли электромонтеры.

Им нужно было электрифицировать лагерь. Это была нелегкая задача — монтеров всего несколько, а домов в лагере много.

Работа затянулась бы надолго, если бы на помощь не пришли пионеры — любители-электротехники. Среди них, разумеется, был и я.

Монтеры принесли много различных материалов, приборов и инструментов. Здесь были электрический белый шнур, мотки провода с черной, пахнущей

смолой изоляцией, двухжильный провод в ленточной хлорвиниловой оболочке, резиновые трубки, изоляционная лента, ролики, втулки, деревянные круглые розетки, штепсельные розетки, выключатели, патроны, лампочки, щитки с предохранителями, черные лакированные счетчики электроэнергии.

В удобные сумки были уложены инструменты монтеров: пассатижи, отвертки, ножи, буравы, шлямбуры. Там же лежали резиновые перчатки. Кроме того, у монтеров были легкие раздвижные лестницы-стремянки.

Нас разбили на три бригады. В каждую бригаду входило два рабочих и шесть пионеров.

Прежде всего монтеры выяснили у начальника лагеря, где нужно ставить лампочки, выключатели и штепсельные розетки. Затем составили схему и начали размечать проводку. Для разметки монтеры пользовались специальными приспособлениями с длинной тонкой веревкой, натертой мелом или кусочком древесного угля. Приложив концы веревки в нужных местах к потолку или стене, они туго натягивали её, а потом отпускали. Щелк! — на стене или потолке оставался ясно различимый прямой след. Вертикальные участки трассы «отбивали» таким же способом с помощью отвеса — куска тонкой веревки с привязанным на конце грузом.

Места для лампочек, выключателей, штепсельных розеток, щитков и роликов монтеры разметили с помощью метра. В отмеченных местах установили деревянные розетки, ролики и щитки с предохранителями. В деревянных домах все это укреплялось просто с помощью шурупов, ввинчиваемых в стену или потолок. Отверстия для прохода проводов из одной комнаты в другую они просверливали буравом.

В кирпичных домах работа оказалась сложнее. Там под каждый ролик, под каждую розетку пришлось шлямбуром выдалбливать отверстие, вставлять в него проволочную спираль с ввернутым шурупом и замазывать алебастром. Монтеры рассказали, что в кирпичных домах, да и в деревянных тоже, проводку удобнее делать ленточным проводом. Его прибивают к стенкам гвоздиками, а затем, закрывают обоями или

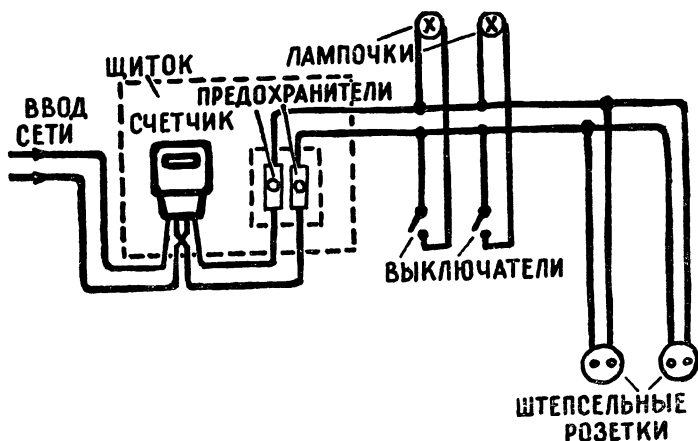


Схема домовой проводки.

сухой штукатуркой. В результате получается красивая и удобная скрытая проводка.

Но вот наконец все ролики и деревянные розетки установлены. Монтеры по схеме сосчитали, где и сколько проводов следует уложить, и отмерили нужное количество. После этого началась работа по соединению проводов в необходимых местах, а также подготовка концов проводов для подключения к патронам, выключателям и другим приборам. Затем провода были натянуты на ролики и привязаны к ним.

Наконец в доме, где жил наш отряд, были подключены все приборы, ввернуты все лампочки и предохранители.

Но свет так и не зажегся. Монтеры нам объяснили, что на линии и в других домах монтажные работы еще не закончены и поэтому электрическое напряжение в линию не включено во избежание несчастных случаев.

— Каких несчастных случаев? — спросили мы.

— Несчастный случай может произойти, — ответил монтер, — если человек прикоснется к проводам, между которыми имеется напряжение. Тогда через его тело пройдет ток, что опасно для жизни. Поэтому

к проводам с напряжением более тридцати — сорока вольт запрещено прикасаться. Еще более опасно, если напряжение между проводами составляет сто двадцать семь или двести двадцать вольт. В нашей лагерьной электросети напряжение двести двадцать вольт. Работать под таким напряжением нельзя.



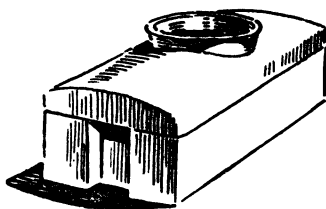
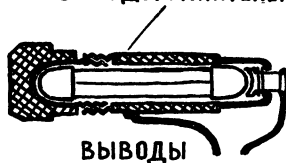
ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ПРОБКОВЫЙ



ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ ТЕЛЕВИЗОРА



ПАТРОН С ПРЕДОХРАНИТЕЛЕМ



Предохранители различных типов.

— А как же быть? — заинтересовались ребята. — Как же исправить какие-либо повреждения в проводке, когда ток не выключен?

Нам объяснили, что для этого «обесточивают», то есть отключают тот участок проводки, на котором нужно работать. Скажем, если в доме необходимо устранить какую-либо неисправность или, например, надо присоединить новую проводку, то для этого достаточно вывернуть пробки предохранителей на щитке.

Узнали мы, что и прикосновение даже к одному проводу, несущему электрическое напряжение, тоже опасно, так как при этом ток может пройти через тело человека в землю или в сырой пол, если человек на нем стоит. И еще мы выяснили, что в крайних случаях опытные монтеры могут вести работы под напряжением, но для этого обязательно надевают резиновые перчатки, резиновые сапоги, на ручки инструмента натягивают резиновые трубки и применяют специальные приемы работы.

Я подумал, что, наверное, предохранители только и служат для того, чтобы отключать проводку от сети в случае необходимости, и попросил объяснить, как они действуют. Оказалось, что предохранители играют большую роль в работе электрической сети и подключаемых к ней устройств и приборов. Всякий предохранитель включается в электрическую цепь последовательно. Он рассчитан на определенный ток, который может через него проходить. Если по каким-либо причинам в цепи ток вдруг станет больше допустимого, тоненькая проволочка предохранителя разогревается, плавится и обрывается. При этом цепь автоматически разрывается, и ток в ней прекращается.

Если вместо тонкой проволочки нормального предохранителя вставить более толстую проволоку, или несколько кусочков тонких проволочек (так называемый жучок), или гвоздик, то даже при резком повышении тока в цепи предохранители не перегорят. Большой ток будет по-прежнему проходить по проводам, от этого они могут нагреться так сильно, что их изоляция загорится и начнется пожар. Поэтому применение «жучков» в предохранителях недопустимо.

— А в каких случаях происходит сильное увеличение тока в цепи? — заинтересовались мы.

Монтер объяснил, что ток сильно увеличивается, когда на каком-либо участке проводки нарушается изоляция между проводами, находящимися под напряжением, и происходит их непосредственное соединение. Такое соединение называется коротким замыканием. При коротком замыкании ток в цепи достигает очень большой величины, что опасно для источников тока и проводки.

Ток в проводах может значительно увеличиться и в том случае, если включена слишком большая нагрузка, например, очень мощная электрическая плитка или чрезмерно большое количество ламп. Предохранители и в этом случае выполняют свою роль: при перегрузке они перегорают, обрывая цепь тока.

Не успел монтер закончить свое объяснение, как в домах и на территории лагеря вспыхнули яркие электрические огни. Мы поняли, что в линию включили напряжение.

Этот день был большим праздником для всего лагеря. Начальник лагеря на торжественной линейке поблагодарил монтеров и пионеров, принимавших участие в электрификации лагеря. Но в лагере осталось еще много дел для электриков. Вновь в каждом отряде заработали пионерские электротехнические бригады. Теперь уже бригадами были сами пионеры. Всеми бригадами руководил вожатый второго отряда — электротехник по специальности.

Помню, как он пришел в домик нашего отряда и принес с собой большой сверток. Это была завернутая в бумагу новенькая, сверкающая хромировкой люстра. У нее было пять рожков с лампочками. Вожатый сказал, что люстру нужно подключить вместо лампы, которую подвесили монтеры.

— Как, ребята,— спросил он,— сумеете сделать эту работу?

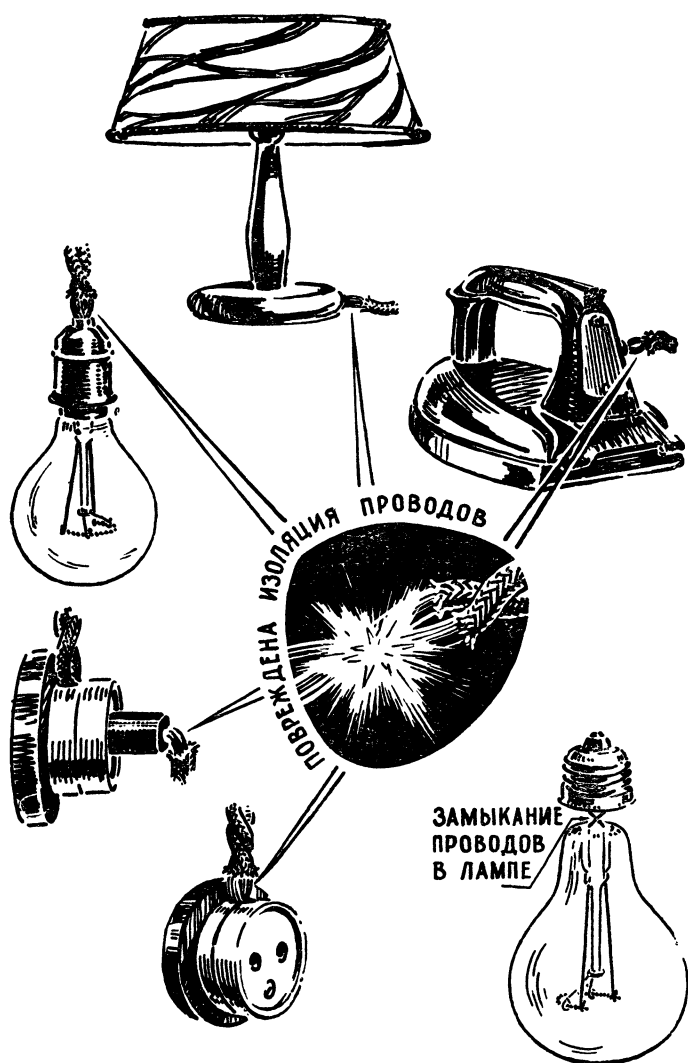
Мы ответили утвердительно.

— Смотрите, ведь это дело не простое. Люстру нужно присоединить так, чтобы можно было включать либо две лампы, либо три лампы, либо, наконец, все пять.

— Ничего, справимся,— решили мы.

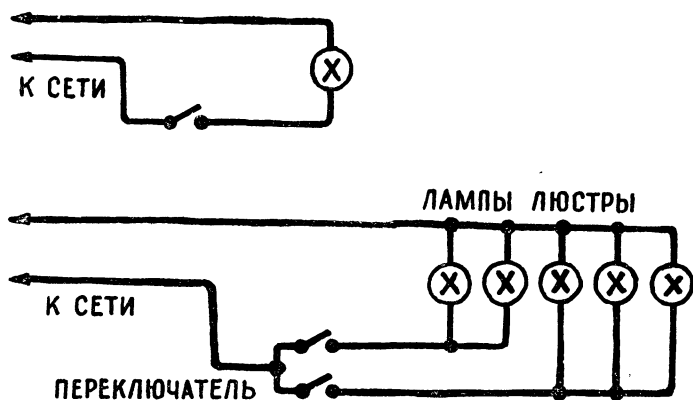
Вожатый рассказал, что для люстры вместо обыкновенного выключателя можно применить переключатель, или сдвоенный выключатель, и нарисовал схему.

— Как видите,— сказал он,— в проводке, которая у вас имеется, к лампе и выключателю подходит по два провода. А из схемы включения люстры видно,



Различные случаи короткого замыкания.

что от люстры к сдвоенному выключателю должен подходить еще один провод. По внешнему виду сдвоенный выключатель почти не отличается от обыкновенного перекидного выключателя. Но в его корпусе находятся два независимых выключателя, и каждый из них может включаться и выключаться самостоя-



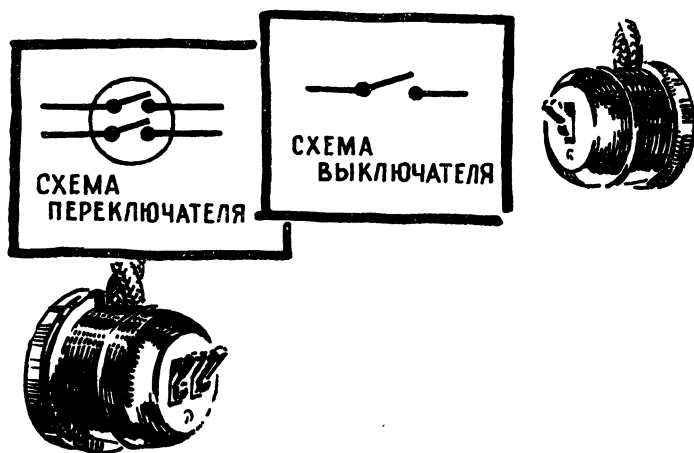
Схемы включения лампы и люстры.

тельно при помощи отдельного перекидного рычажка. Как видно из схемы, когда оба эти рычажка подняты — все лампы люстры погашены; при повороте верхнего рычажка загораются две лампы, а при повороте нижнего — еще три.

— Как же провести дополнительный провод к люстре? — спросил кто-то.

— Это довольно просто, — ответил вожатый. — Отрезают кусок шнура нужной длины и развивают его на два отдельных провода. Смотав провод в клубок, отвязывают шнур проводки от роликов и обматывают его проводом с клубка. В результате получается трехжильный шнур. После этого в соответствии со схемой подключают провода к сдвоенному выключателю и к люстре, снова надевают шнур на ролики и привязывают его к ним.

Выслушав водителя, мы приступили к подвеске люстры. Прежде всего вывернули пробки из предохранителей на щитке, чтобы не работать под напряжением. Затем, взобравшись на стремянку, обрезали провода, идущие к лампе от потолочного патрона. Сняли



Вид и схема двойного и обыкновенного выключателя.

патрон с розеткой, ввернули крючок для люстры и от места подключения люстры к выключателю проложили добавочный провод. Сам выключатель, который теперь уже оказался ненужным, мы отсоединили и отвернули от розетки.

Наконец, мы подготовили концы проводов для подключения и присоединили их к люстре и к двойному выключателю.

Итак, все готово! Один из нас снова ввернул пробки в предохранители на щитке и повернул левый рычажок выключателя люстры. И вдруг — кр-рак! Раздался треск, из выключателя посыпались искры, и в доме погас свет.

— Вот так штука! — сказал я растерянно.

— Это короткое замыкание, — догадались мои товарищи. — Надо сменить предохранители!

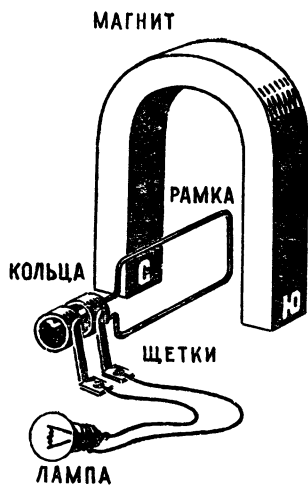
Мы так и сделали. Но не успели до конца вернуть вторую пробку; как снова — кр-рак! На этот раз искры посыпались из предохранителя.

Только теперь мы сообразили, что нужно сначала устранить неисправность в проводке и лишь после этого ввертывать новые предохранители.

«Вероятно, мы перепутали концы проводов, подключенных к люстре», — подумал я и, отключив их, вернул новые пробки.

Теперь они уже не перегорели, и в доме снова зажегся свет. Итак, наше предположение оказалось правильным. Пришлось тщательно проверить все соединения по схеме. При этом выяснилось, что один из проводов был подключен к люстре неверно. Ошибка была исправлена, и на этот раз люстра зажглась.

После этого задания наша бригада устанавливала новые штепсельные розетки для включения настольных ламп и утюгов и удлиняла шнуры для различных приборов, чтобы ими было удобнее пользоваться.



Простейший генератор
постоянного тока.

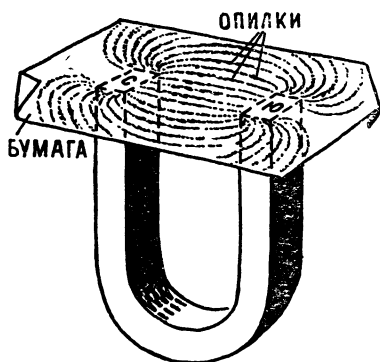
Кроме того, нам поручили установить звонок с питанием от сети. Вожатый сказал, что в этом случае придется использовать звонок с трансформатором. Нам рассказали, что не всякий ток может быть преобразован трансформатором. И вожатый стал нас знакомить с генераторами переменного тока. Он нарисовал устройство простейшего генератора. Это был постоянный магнит, между полюсами которого вращается проводник, согнутый в виде рамки. Концы проводника рамки присоединялись к двум изолированным друг от друга медным коль-

цам, по которым скользили угольные щетки. К щеткам подключали нагрузку — например, лампочку.

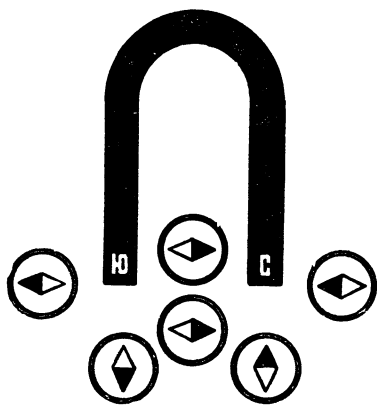
Мы заинтересовались, отчего же возникает ток в генераторе и почему он переменный? Вожатый начал рассказывать нам о свойствах магнита. Он принес обычный подковообразный магнит, накрыл его листом бумаги и насыпал на него немного железных опилок. Мы увидели, что опилки расположились на бумаге не как попало, а в определенном порядке. Они как бы выстроились вдоль каких-то невидимых нам линий. Эти линии называются магнитными силовыми линиями. Каждая из железных частичек, попадая в пространство между полюсами магнита (его называют магнитным полем), становится похожа на крошечную стрелку компаса.

Известно, что зачерненный конец стрелки компаса показывает на Северный полюс Земли, а светлый конец — на Южный. Так вот, если поднести стрелку компаса к полюсам магнита, то ее зачерненный конец будет направлен на так называемый северный полюс магнита, а другой полюс магнита будет южным. В этом легко убедиться, поднеся к нему компас.

— Вот, — продолжал вожатый, — запомните, что магнитные силовые линии располагаются в простран-



Магнит и железные опилки.



Компас и магнит.

стве по направлениям, строго зависящим от расположения полюсов магнита. Получается, что силовые линии как бы выходят из северного полюса магнита и входят в его южный полюс. Теперь вернемся к нашему генератору. Когда его рамка вращается, то благодаря замечательному явлению — электромагнитной индукции — в проводнике рамки, пересекающем магнитные силовые линии, возникает ЭДС и ток.

Если проводник движется вдоль магнитных силовых линий, то ЭДС и ток в нем не возникают. Для получения ЭДС и тока необходимо, чтобы магнитные силовые линии обязательно пересекали проводник. При этом направление ЭДС и тока строго зависит от направления движения проводника и направления пересекаемых им магнитных силовых линий. Чтобы лучше это понять, вспомните про то, как плуг пашет землю. Когда трактор гнет плуг вперед, его лемеха вонзаются в землю и отбрасывают ее на правую сторону в направлении, перпендикулярном направлению движения плуга. Подобно этому и магнитные силовые линии, пересекая проводник, как бы перемещают его свободные электроны в одну сторону (то есть создают ток) в проводнике.

Направление тока (или ЭДС) в проводнике, пересекающем магнитные силовые линии, можно определить так. Ладонь правой руки надо расположить таким образом, чтобы магнитные силовые линии как бы вонзались в нее, то есть так, чтобы рука была как бы обращена ладонью к северному полюсу магнита. При этом отведенный большой палец следует направить в сторону движения проводника, тогда остальные пальцы покажут направление тока или ЭДС в проводнике.

Если мы воспользуемся этим правилом и попробуем определить направление тока в рамке нашего генератора, в случае, если она вращается по часовой стрелке, то увидим, что в проводнике рамки, пересекающем силовые линии вблизи северного полюса магнита, ток будет идти в направлении «от нас», а в другом проводнике, проходящем в это время около южного полюса, ток будет идти в направлении «на нас». Значит, ток будет обходить рамку по ее пери-

метру сначала в одном направлении, а через пол-оборота рамки в обратном направлении и т. д.

Вот потому-то через лампочку и проходит переменный ток. В течение каждого оборота рамки ЭДС и ток дважды изменяют свое направление. При этом

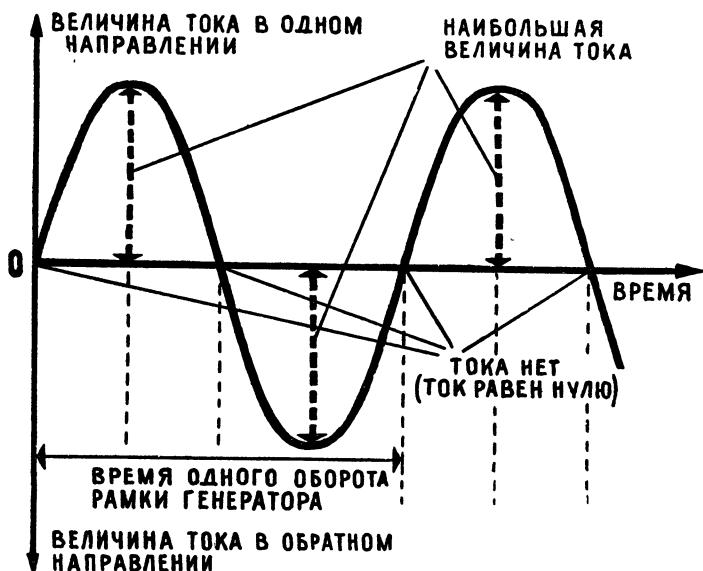


График переменного тока.

величина тока изменяется от нуля до некоторого наибольшего значения. Оказывается, что величина тока (или ЭДС), возникающего в рамке генератора, зависит от размеров рамки и скорости ее вращения. Чем больше оборотов делает наша рамка в одну секунду, тем больше ЭДС и ток. Чем больше длина проводника рамки, пересекающего магнитные силовые линии, тем больше ЭДС и ток. Поэтому в обычных генераторах применяют не одну вращающуюся рамку, а много последовательно соединенных рамок (витков). Причем их располагают не в воздухе (как в нашем

простейшем генераторе), а в неглубоких пазах ротора, набранного из тонких стальных листов. Благодаря этому число силовых линий, проходящих между полюсами магнита, увеличивается, что также приводит к увеличению ЭДС и тока генератора. Наконец, в обычном генераторе вместо постоянного магнита применяют электромагниты, расположенные по окружности его станины, что позволяет получать большие ЭДС и токи. Ток от такого генератора может питать сеть освещения.

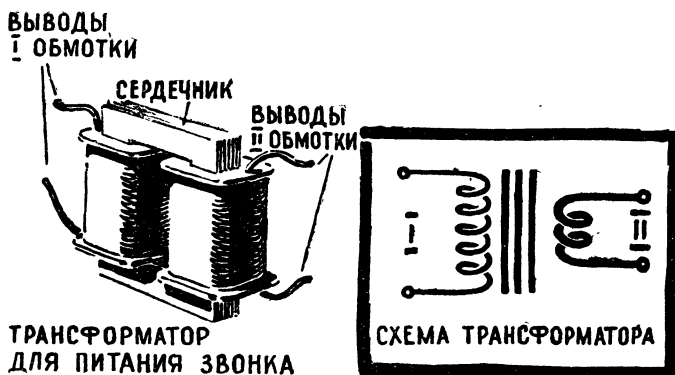


Схема и устройство трансформатора.

— Но почему же лампочки в сети освещения не мигают, если переменный ток все время то появляется, то исчезает? — спросил кто-то из ребят.

— А потому, — ответил вожатый, — что изменения тока в сети происходят быстро. Раскаленная нить лампочки не успевает остыть, и мы не замечаем мельканий. Но если бы мы стали вращать ротор нашего генератора помедленнее, то мерцание лампочки стало бы заметным. За каждый оборот ротора лампочка вспыхивала бы дважды.

— То, что переменный ток (в отличие от постоянного) такой изменчивый, не является его недостатком, — продолжал вожатый. — Наоборот, именно

благодаря этому такой ток можно легко трансформировать, то есть преобразовывать при помощи трансформаторов. Вот сейчас я расскажу вам о трансформаторе.

И мы узнали, что простейший трансформатор состоит из двух обмоток, расположенных на сердечнике, набранном из тонкой листовой стали.

Как же работает трансформатор? А вот как. Когда по одной из его обмоток проходит ток, то вокруг ее витков (как и вокруг любого проводника с током), а также и в сердечнике трансформатора создаются магнитные силовые линии. С увеличением тока число линий растет, и они охватывают все большее пространство вокруг обмотки. С уменьшением тока число магнитных силовых линий уменьшается, и они стягиваются к проводникам обмотки. А когда ток становится равным нулю, магнитные линии исчезают совсем. Так вот, если в обмотку подать переменный ток, то будет все время изменяться и число магнитных силовых линий и их расположение вокруг обмотки.

При этом линии будут пересекать витки другой обмотки трансформатора. Здесь мы опять сталкиваемся с явлением электромагнитной индукции. Когда магнитные силовые линии пересекают витки обмотки, в ней наводится ЭДС. Если к этой обмотке подключена нагрузка (например, лампочка), возникает ток. Сердечник трансформатора служит для увеличения числа магнитных силовых линий, создаваемых током, питающим трансформатор.

Трансформаторы бывают понижающие и повышающие.

У понижающего трансформатора обмотка, в которой много витков тонкой изолированной проволоки, называется первичной, а другая, в которой значительно меньшее число витков более толстой изолированной проволоки, — вторичной. При подключении первичной обмотки трансформатора к источнику переменного тока в его вторичной обмотке создается ЭДС меньшая, чем у источника тока. Но зато имеется возможность получать значительно большую силу тока, чем сила тока в первичной обмотке.

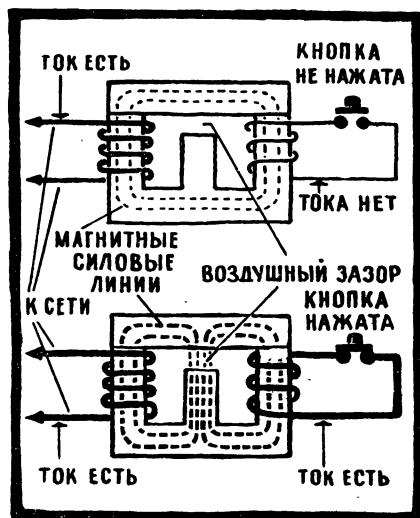
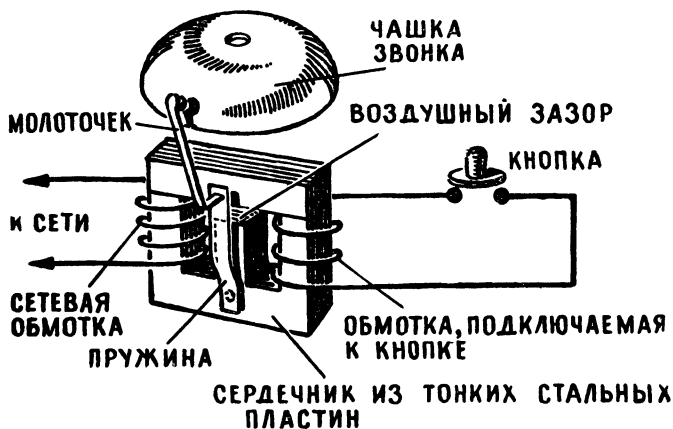


Схема звонка переменного тока,



Звонок и его детали.

Трансформаторы используются не только для понижения ЭДС или электрического напряжения, но и для повышения их.

Для этого применяют трансформаторы, у которых в первичной обмотке меньше витков, чем во вторичной. Когда к первичной обмотке такого трансформатора подводят напряжение, то на концах его вторичной обмотки появляется повышенная ЭДС и, соответственно, напряжение. Трансформаторы можно увидеть на электростанции, трансформаторной подстанции, на любом заводе, в радиоприемниках, телевизорах и во многих других приборах и устройствах.

— Вот теперь, прежде чем заняться установкой электрического звонка,— сказал вожатый,— посмотрим, как он устроен. Вот вам звонок, разберите его и давайте вместе рассмотрим его основные детали. Вы видите, внутри звонка находится сердечник, набранный из тонких стальных пластин. Такой сердечник называют Ш-образным, потому что его основные пластины похожи на букву «Ш». У нашего сердечника средняя палочка буквы «Ш» немного укорочена по сравнению с остальными. На боковых палочках буквы «Ш» надеты две катушки с обмотками. Одна из них (первичная) предназначена для подключения к сети, а другая (вторичная) — к кнопке звонка. Сверху буква «Ш» накрыта переключателем, собранной из прямоугольных стальных пластинок. Концы этого пакета плотно прилегают к боковым палочкам основного Ш-образного сердечника. Между средней палочкой и переключателем имеется воздушный зазор. Сбоку средней палочки расположена стальная пружинка, несколько перекрывающая воздушный зазор. К ней прикреплен молоточек. В нижнюю чашку корпуса звонка ввинчивается регулировочный винт, при помощи которого можно изменять положение пружинки и приближать или удалять молоточек от чашки звонка. Первичную обмотку подсоединяют к сети. При этом через нее проходит переменный ток, сердечник намагничивается, и стальная пружинка с молоточком начинает колебаться. Но эти колебания так слабы, что молоточек не достает до чашки. А вот если нажать на кнопку, подключенную к вторичной обмотке,

то пружинка начнет колебаться значительно сильнее. Теперь уже молоточек будет бить по чашке звонка, и мы услышим звон. Сейчас я вам объясню, почему усиливаются колебания пружинки и молоточка звонка при нажатой кнопке,— и вожатый нарисовал схему звонка.— Ток в сетевой обмотке создает в Ш-образном сердечнике магнитные силовые линии. Эти линии проходят главным образом через крайние палочки буквы «Ш» и почти не проходят через среднюю палочку, так как воздушный зазор представляет для них большое сопротивление. При этом и через стальную пружинку магнитные силовые линии почти не проходят и поэтому она колеблется очень слабо.

Но магнитные силовые линии, создаваемые сетевой обмоткой, пересекают вторичную обмотку, и на ней наводится ЭДС. Пока кнопка звонка не нажата, ток по вторичной обмотке не проходит. Ведь ее цепь остается разомкнутой. Но стоит только нажать кнопку, как цепь вторичной обмотки замыкается и по ней проходит ток. Этот ток создает «свои» магнитные силовые линии, всегда направленные навстречу магнитным силовым линиям сетевой обмотки. Теперь уже магнитные силовые линии обеих обмоток совместно устремляются через воздушный зазор, пружинку и среднюю палочку буквы «Ш». Так как звонок питается переменным током, то число магнитных силовых линий, проходящих через пружинку, изменяется в соответствии с изменениями тока в сети. Когда ток в сети достигает наибольшей величины, через пружинку проходит наибольшее число магнитных силовых линий и она наиболее сильно притягивается, стремясь замкнуть воздушный зазор сердечника. Когда ток в сети становится равен нулю, магнитных силовых линий в сердечнике и в пружинке нет и она распрямляется, отходя от воздушного зазора. Таким образом, вместе с изменениями тока в сети пружинка, а с ней и молоточек приходят в сильное колебательное движение, и звонок звонит. Вот и все про звонок,— закончил вожатый.— Теперь, я надеюсь, вы сможете сами разобраться и установить звонок.

Мы поблагодарили его за интересный рассказ

и приступили к делу. У двери укрепили кнопку, а звонок установили в передней. Проводку сделали двух-жильным ленточным проводом в полихлорвиниловой изоляции. Провод прибили к стенкам маленькими гвоздиками. Сетевую обмотку подсоединили к проводке сети освещения, а вторичную — к кнопке.

В домике врача мы увидели интересный прибор, приводимый в действие электродвигателем. Вожатый

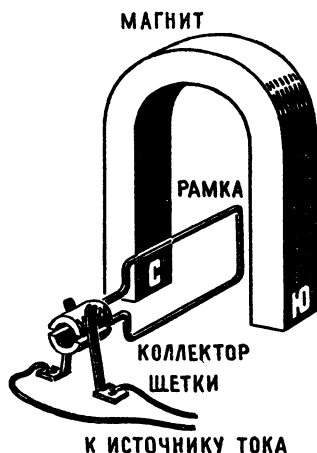


Схема и устройство простейшего электродвигателя.

объяснил, что этот электродвигатель очень похож на генератор переменного тока, о котором нам уже говорили. У него тоже есть статор, ротор и щетки. Только здесь вместо двух медных колец используется одно, разрезанное на одинаковые части (секторы), изолированные друг от друга и от оси двигателя. Это разрезанное кольцо называется коллектором. К секторам коллектора припаяны выводы обмоток ротора. Обмотки ротора расположены в пазах сердечника ротора, набранного из тонкой листовой стали. На статоре обычно располагаются два полюсных «башмака» с обмотками. Вот и весь двигатель.

Но мы не смогли сразу понять, как этот двигатель

действует. Тогда вожатый нарисовал нам простейший электродвигатель, состоящий из постоянного магнита, рамки, соединенной с коллектором, и щеток. Если к такому двигателю присоединить источник тока, то ток, пройдя через проводник рамки, создаст вокруг него магнитные силовые линии. При этом за счет взаимодействия силовых линий рамки и силовых линий постоянного магнита рамка начнет поворачиваться. Когда она повернется на пол-оборота, щетки перейдут на другие секторы коллектора. Из-за этого рамка как бы снова окажется в исходном положении. Так она и будет продолжать вращаться до тех пор, пока к щеткам подключен источник тока.

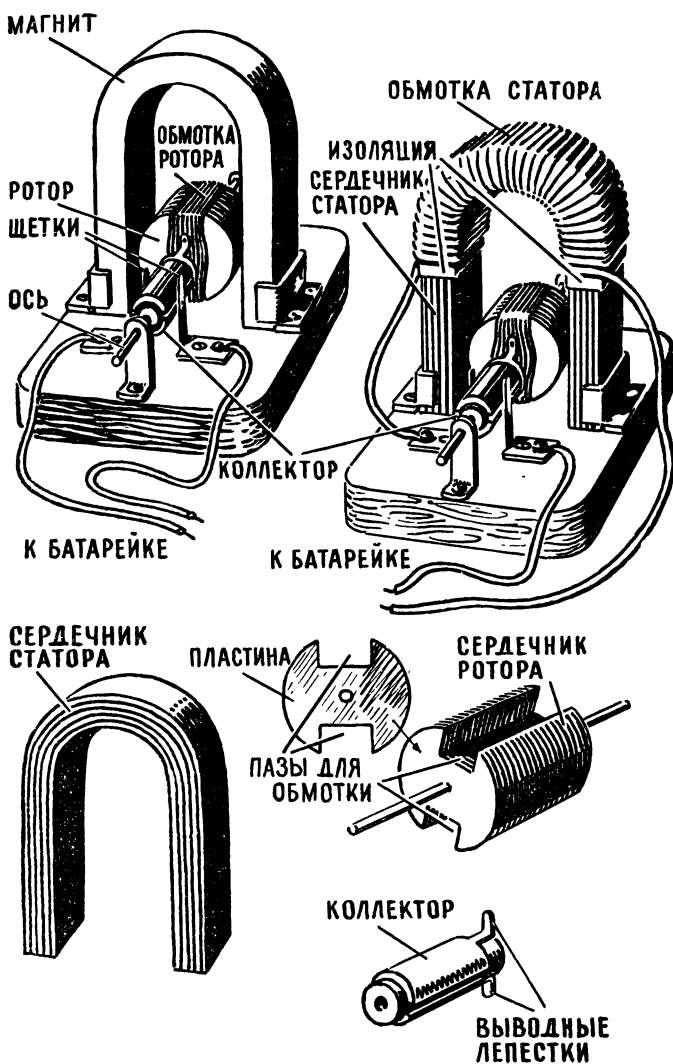
— Если хотите,— продолжал вожатый,— давайте сами сделаем модель электродвигателя и испытаем его. Это поможет вам понять, как работает настоящий двигатель.

Мы нарезали из жести три десятка кружочков, сложили их столбиком и просверлили отверстие. Затем этот столбик надели на спицу, закрепили его на ней и пропилили два паза. На эту же спицу плотно надели круглую пробку и прикрепили к ней нитками два полукольца, вырезанных из тонкой латуни. Вместо рамки сделали обмотку из нескольких сотен витков тонкой изолированной проволоки. Концы этой обмотки очистили от изоляции и присоединили к полукольцам коллектора.

— Вот,— сказал вожатый,— у нас получился ротор двигателя.

Далее мы сделали две маленькие стойки с отверстиями и пропустили через них концы оси ротора. Закрепили стойки на дощечке так, чтобы ротор мог свободно вращаться. Затем из тонкой латуни сделали две щетки и закрепили их на дощечке около коллектора.

— Давайте теперь попробуем присоединить к щеткам батарейку,— предложил вожатый и сам сделал это.— Как видите, ротор остался неподвижным. Но что же произошло? А вот что. Ток от батарейки прошел через щетки, полукольца коллектора и, наконец, через обмотку ротора, и от этого сердечник ротора намагнитился.



Модель электродвигателя с постоянным магнитом и электромагнитом,

Попробуем убедиться в этом,— и вожатый поднес компас к сердечнику ротора.— Видите, стрелка компаса повернулась к полюсу ротора. Теперь наденем на ротор постоянный магнит. Когда мы сделали это, ротор двигателя начал быстро вращаться. Вот вам и простейший электродвигатель,— сказал вожатый и спросил, понятно ли нам, как он работает.

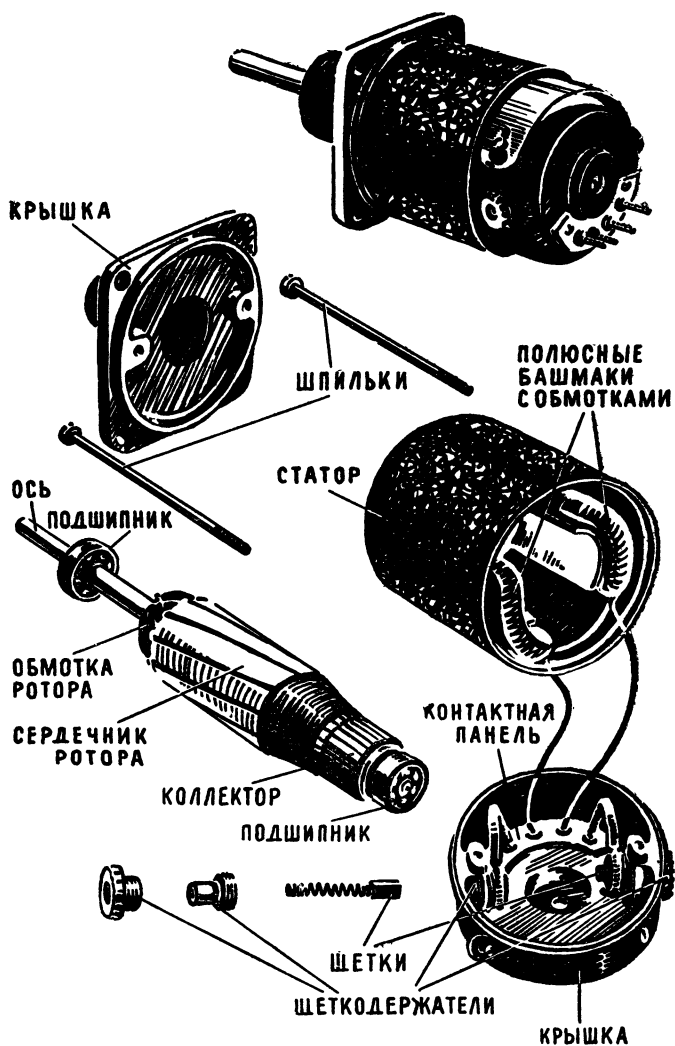
— Не совсем,— ответили ребята.— Расскажите, пожалуйста, еще раз про коллектор.

Вместо ответа вожатый проделал такой опыт. Отсоединил выводы обмотки ротора от пластин коллектора и присоединил к ней батарейку. Ротор повернулся и застыл неподвижно между полосками постоянного магнита.

— Вот видите,— продолжал вожатый,— когда через обмотку ротора проходит ток, его сердечник намагничивается и ведет себя точно так же, как и стрелка компаса, то есть своим северным полюсом притягивается к южному полюсу магнита, а южным — к северному. Вот поэтому ротор поворачивается и останавливается. Теперь давайте поменяем местами выводы батарейки, подключенной к обмотке ротора.— Как только вожатый сделал это, ротор опять повернулся на пол-оборота и остановился.— Отчего же это произошло? Да оттого, что, когда мы меняли местами выводы батарейки, ток через обмотку ротора пошел в противоположном направлении. При этом и магнитные силовые линии, создаваемые этой обмоткой, также меняли свое направление на противоположное. Другими словами, там, где раньше у ротора был северный полюс, теперь стал южный, а где был южный, стал северный. Естественно, что при этом «новый» северный полюс ротора стал притягиваться к южному полюсу магнита, а «новый» южный полюс — к северному. Вот поэтому ротор снова повернулся еще на пол-оборота.

Так будет происходить всякий раз при изменении направления тока в обмотке ротора. Вот с помощью коллектора и щеток и осуществляется такое переключение обмотки ротора, и он непрерывно вращается. Теперь все понятно? — спросил вожатый.

— Да,— ответили мы.



Устройство электродвигателя.

— Но не ясно, почему же в двигателе, который мы видели, нет постоянного магнита? — спросил я.

— Там вместо него применен электромагнит, — ответил вожатый. — Его можно использовать и в нашем двигателе. Хотите — давайте попробуем.

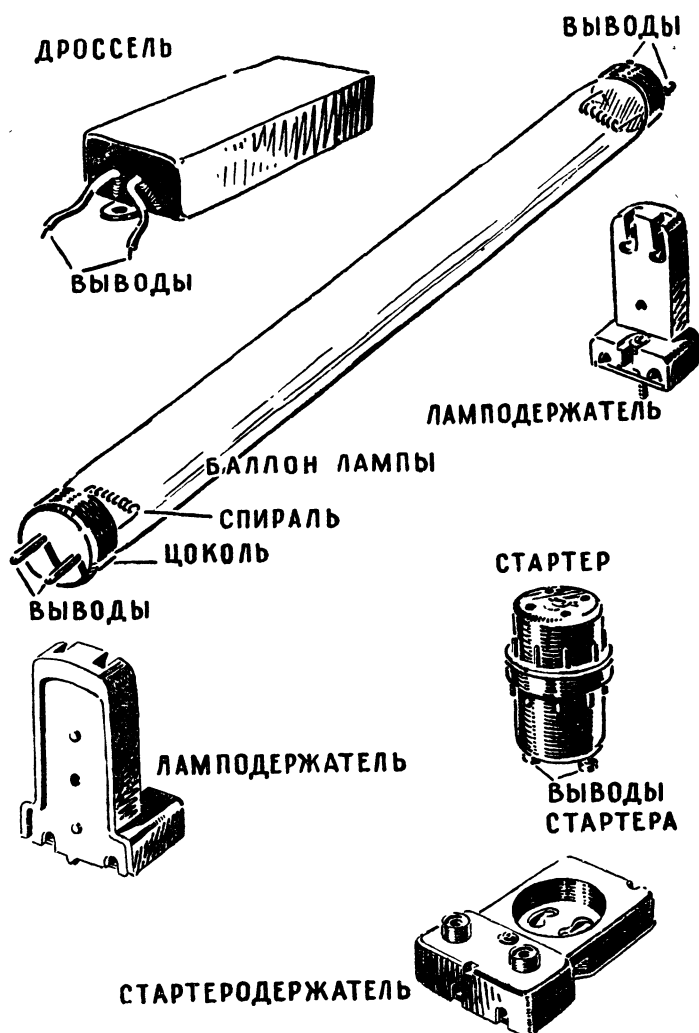
Мы нарезали из жести два десятка полосок одинаковой ширины, сложили их вместе и изогнули по форме магнита, а затем обмотали обмоткой из нескольких сот витков тонкой изолированной проволоки. Вот и получился статор. Мы его укрепили на доске вместо постоянного магнита и подключили концы обмотки статора. Присоединили батарейку — и ротор двигателя опять начал вращаться. Вот теперь наша модель стала больше похожа на настоящий двигатель. Только у обычного двигателя на коллекторе не одна пара пластин, а целый десяток пар и число обмоток ротора такое же большое.

Такие двигатели применяются очень широко. Почти все домашние бытовые приборы: пылесосы, электрополотеры, стиральные и швейные машины и многие другие машины, приборы и инструменты приводятся в действие электродвигателями, похожими на двигатель, которым вы заинтересовались. В граммофонных электропроигрывателях, магнитофонах и вентиляторах используются двигатели несколько иной конструкции — у них нет щеток и коллектора. Но в остальном они очень похожи на «щеточные» двигатели.

— Ну что, хватит про двигатели на сегодня? — спросил вожатый.

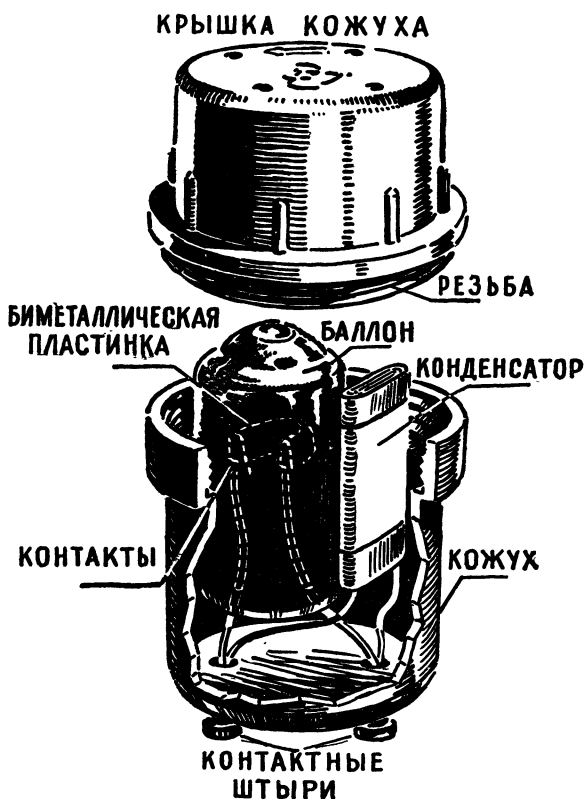
Кто-то из ребят попросил рассказать, почему двигатели могут выходить из строя. Оказывается, это бывает из-за срабатывания щеток (поэтому их делают сменными), из-за загрязнения коллектора и из-за перегорания обмоток двигателя при больших перегрузках или при остановках двигателя, подключенного к источнику тока.

— В последнем случае, — пояснил вожатый, — через обмотки двигателя протекает слишком большой ток. От этого изоляция проводов обмоток двигателя перегревается и нарушается. Она горит, соседние



Лампа дневного света и ее детали.

витки замыкаются между собой, и ток в цепи двигателя еще более возрастает. В результате такой аварии двигатель становится совершенно непригодным. Перегреваться сверх меры двигатель может и при слишком



Устройство стартера.

длительной работе, что также недопустимо. Вот, ребята, когда вы будете работать на токарном станке, пользоваться электродрелью, пылесосом, электрополотером или другим устройством, работающим от электродвигателя, постарайтесь сберечь его.

Очень скоро после окончания работы с трансформатором и звонком мы занялись изготовлением настольных ламп и торшеров для нашего клуба и еще одним очень интересным делом — установкой ламп дневного света.

Вожатый показал нам лампу дневного света и объяснил ее устройство. Лампа дневного света — это длинная стеклянная трубка, наполненная парами ртути и газом аргоном. На концах трубки — цоколи с двумя ножками. Внутренние стенки трубки покрыты специальным веществом — люминофором. Он обладает замечательной способностью светиться, когда

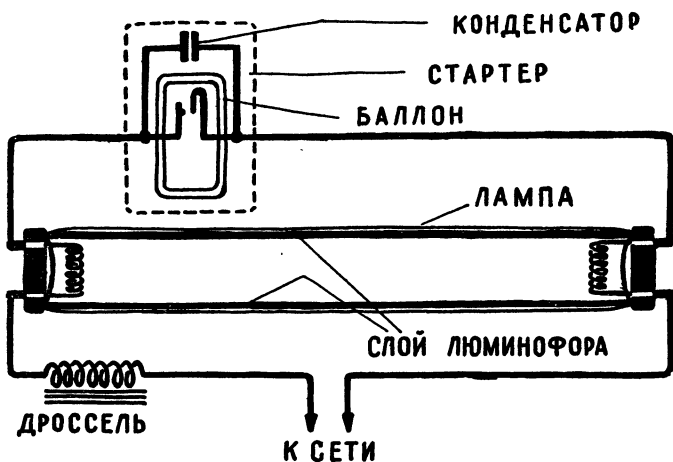


Схема включения лампы дневного света.

на него падают невидимые человеческому глазу ультрафиолетовые лучи. Внутри трубки у концов расположены электроды. Это тонкие металлические спирали, похожие на спирали обычных электрических ламп. Каждая спираль-электрод имеет два вывода на цоколе.

Лампу дневного света нельзя включить в сеть и зажечь, как обыкновенную электрическую лампу. Для этого необходимы дополнительные приборы: стартер и дроссель. Эти приборы и лампу нужно включать так,

как показано на схеме. Дроссель устроен так же, как и трансформатор, но содержит только одну обмотку.

Стартер — это маленький цилиндр, внутри которого расположена запаянная стеклянная колбочка, заполненная газом неоном. В колбочке находятся два электрода. Это две пластинки. Одна из них имеет вид дуги и сделана из двух различных металлических полосок, а другая — прямая, с острием на конце. В обычном состоянии острие не прикасается к дугообразной пластинке. Это показано на рисунке.

Когда вилку лампы включают в сеть, лампа не загорается, так как внутри ее трубчатого баллона ток не может проходить. Небольшой ток проходит через обмотку дросселя, левую спираль, стартер и правую спираль. От этого между электродами стартера возникает так называемый тлеющий разряд. Он нагревает дугообразную пластинку. Пластика нагревается и распрямляется до тех пор, пока не соприкоснется с острием прямой пластинки. При этом через спирали лампы начнет проходить большой ток, и они накалятся. А электроды стартера скоро остынут. Ведь тлеющий разряд между ними прекратился при замыкании. Остывшая дугообразная пластинка согнется, и электроды разомкнутся. В этот момент между накалившимися электродами лампы начнет действовать напряжение сети, и через трубку с газом будет проходить ток; от этого газ начнет испускать ультрафиолетовые лучи. Они попадут на люминофор, и он будет светиться ярким светом, очень похожим на обычный «белый», дневной свет.

При размыкании электродов стартера ток через спирали лампы прекратится, и они остынут, а лампа будет гореть по-прежнему. Но дуговой разряд в стартере снова не возникнет, так как при горении лампы напряжение, действующее между электродами стартера, уменьшается.

Большим достоинством ламп дневного света является то, что они потребляют в четыре раза меньше электроэнергии по сравнению с равноценными (по количеству излучаемого света) лампами накаливания.

Кроме того, срок их службы намного больше, чем у обычных ламп. Эти лампы применяются в домах, в цехах заводов и для освещения улиц.

Окончив работу с лампами дневного света, мы подумали, что больше в лагере электрифицировать нечего, но ошиблись.

Однажды к лагерю подъехала легковая автомашина и из нее вышел вожатый, держа в руках большую плотную картонную коробку с чем-то тяжелым. На коробке был нарисован стеклянный бокал на высокой тонкой ножке.

— Рюмки привезли? — удивился кто-то. — На что они нам?

— Нет, ребята, это не рюмки, — рассмеялся вожатый. — Так всегда принято обозначать упаковки с бьющимися предметами.

— Так что же это такое? — спросили мы.

— А вот сейчас увидите, — ответил вожатый, внося коробку в наш домик.

В коробке оказалась новенькая радиолы «Волга». Вожатый протянул нам красиво оформленную книжку, на обложке которой было написано «Радиолы «Волга», и сказал:

— Вот, ребята, прежде чем начинать установку радиолы, почитайте внимательно эту инструкцию.

Из инструкции мы узнали, что для включения радиолы необходимо установить штепсельную розетку, повесить антенну, подвести провод заземления и поставить грозовой переключатель. Одновременно с радиолой были приобретены необходимые для ее установки материалы. Это были золотистый медный канатик для антенны и одножильный медный провод с полихлорвиниловой изоляцией для ввода антенны в здание. Отдельно лежали орешковые изоляторы, ролики, штепсельная и деревянная розетки и грозовой переключатель. Свернулись в клубок голый медный провод для заземления и обыкновенный электрический шнур. Не были забыты и кусок резиновой трубки и фарфоровые втулки для антенного ввода.

Мы решили поставить радиолу на тумбочке в клуб-

ной комнате. Работа была поручена бригадам нашего и старшего отряда. Сначала мы установили штепсельную розетку. Затем принялись за заземление. Голый медный провод заземления проложили по плинтусам и закрепили его скобочками. Доведя провод до линии водопровода, мы подключили его к водопроводной трубе.

В инструкции говорилось, что если в доме нет водопровода или системы центрального отопления, то провод заземления надо вывести из дома наружу и припаять его к любому железному предмету: листу железа, старому корыту, ведру, мотку проволоки. Затем этот предмет с припаянным проводом заземления нужно опустить в глубокую яму, засыпать землей и плотно утрамбовать.

Антенну мы устанавливали всей бригадой. На крыше дома поставили и закрепили проволочными оттяжками высокий деревянный шест. Один конец собранной антенны предварительно привязали к этому шесту. Другой конец антенны прикрепили к стволу высокого дерева. Чтобы отвод от антенны не терся о край крыши, мы прибили к карнизу рейку с роликом на конце. Ввод антенны пропустили через оконную раму, просверлив отверстие буравом. Затем установили и подключили грозовой переключатель и, наконец, подключили провод от грозового переключателя и провод заземления к радиоле.

Работа закончена. Можно включать. Вожатый осторожно повернул ручку. Зажглись лампочки, освещающие шкалу радиолы, а спустя несколько секунд из громкоговорителя полилась веселая музыка.

Так началось наше знакомство с радиотехникой. Чем больше я приглядывался к деталям радиолы, чем внимательнее читал инструкцию и рассматривал схему, тем яснее становилось, что мои знания и опыт пока очень малы и что много интересного мне еще предстоит узнать.

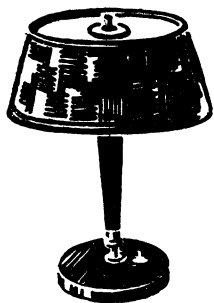
Установка радиолы оказалась не последней нашей работой в лагере. Близился день встречи с шефами, и на совете пионерской дружины было решено подгото-

виться к нему как следует. Нашей бригаде поручили сделать гирлянды из разноцветных лампочек, а бригаде третьего отряда — транспарант. Эту работу мы выполнили довольно быстро. Каждую гирлянду мы решили составить из 20 лампочек. Один из нас заряжал патроны, то есть подключал к ним небольшие куски провода, другой присоединял патроны к общим проводам, третий обматывал изоляционной лентой места соединения проводов, четвертый ввертывал разноцветные лампочки.

Транспарант делали приблизительно в таком же порядке. Только сначала изготовили деревянный остов, затем к нему привернули патроны, а потом уже сделали необходимые соединения.

Для присоединения гирлянд и транспаранта к сети освещения был собран щиток с предохранителями и рубильником. Щиток подключили к сети. Гирлянды и транспарант сначала испытали «на земле», чтобы проверить, все ли лампочки горят. Все было в порядке.

Вечером в день приезда шефов гирлянды и транспарант были включены, и весь лагерь сиял разноцветными электрическими огнями.



НОВЫЕ ИНТЕРЕСНЫЕ ЗАДАЧИ

По возвращении из лагеря я с увлечением стал заниматься в школьном электротехническом кружке. Там мы строили модель электрической железной дороги, ветряную электрическую станцию и сделали установку для автоматического управления распорядком дня в школе. При ее помощи согласно заранее составленной программе автоматически в определенное время включались и выключались школьные звонки, освещение в коридорах и ве-

стибюлях, световые табло с расписаниями занятий, школьный радиоузел, электрический титан для подогрева кипятка в буфете и т. п.

«Сердцем» этой установки были электрические часы. На их стрелках были укреплены мягкие щеточные контакты. Вокруг циферблата на специальной шкале можно было размещать другие контакты, установленные в соответствии с заданной программой.

При вращении стрелок их контакты в определенное программой время соприкасались с контактами циферблата. При этом замыкались цепи соответствующих реле, включавших или выключающих тот или иной «управляемый объект».

Кроме того, мы сконструировали несколько простейших «умных машин» для проверки знаний учащихся.

Дома и в школе мне все чаще и чаще приходилось заниматься новым для меня делом — устранением неисправностей в проводках и электрических приборах. Оказалось, что и в этом занятии есть много интересного. Когда выполняешь такую работу, становишься похож на врача, который сначала изучает признаки болезни, устанавливает ее причину, а потом решает, какие меры и средства нужно применить, чтобы победить болезнь. Так и электрик, осматривая неисправную проводку или прибор, прежде всего выявляет признаки и определяет причину повреждения, а затем находит способы его устранения.

Я узнал, что при отыскивании повреждений не следует осматривать подряд все детали неисправной проводки или устройства. Это требует слишком много времени. Для успешного выполнения такой работы достаточно хорошо знать схему проводки или прибора и соблюдать определенный порядок при определении причин неисправностей.

Однажды у нас дома погас свет; мне сказали, что один из проводов оторвался от зажима электрического утюга и прикоснулся к другому зажиму. При этом раздался треск и посыпались искры. В этот момент свет и погас.

Нетрудно было догадаться, что произошло короткое замыкание в шнуре утюга. И действительно, ме-

таллические жилки одного из его проводов были разлохмачены и торчали во все стороны. Другой провод шнура несколько вытянулся из зажима и оказался частично оголенным. Пришлось тщательно закрутить жилки проводов, обмотать их изоляционной лентой, закрепить в зажимах, заменить перегоревший предохранитель на щитке. После этого все оказалось в порядке.

Это был сравнительно простой случай, так как причина неисправности мне была известна.

В другой раз случилось так, что перестала гореть настольная лампа. Я прежде всего проверил, горели ли свет в других комнатах. Свет горел. Значит, предохранители на щитке целы. Тогда я принес другую исправную настольную лампу и всгавил ее вилку в штепсельную розетку, к которой была подключена первая лампа. И эта лампа не зажглась. Я понял, что нужно искать повреждение в штепсельной розетке. Отвернув круглую гайку, снял крышку и увидел, что перегорел предохранитель штепсельной розетки. Пришлось заменить его новым и поставить крышку на место. Когда снова включили лампу, она загорелась.

Но отчего же все-таки перегорел предохранитель розетки? Наверное, в лампе что-нибудь не в порядке, несмотря на то что она горит. Шнур лампы был исправен. Тогда пришлось разобрать патрон, предварительно выключив вилку лампы из розетки. Теперь все стало ясно — конец одного из проводов шнура, подключенных к патрону, был плохо привернут. Из него торчали отдельные жилки, которые легко могли прикоснуться к другому электроду патрона и вызвать короткое замыкание. Я плотно закрутил этот конец, крепко привернул его винтом и собрал лампу. На этом работу можно было считать законченной.

При устранении неисправностей удобно пользоваться так называемой контрольной лампой. Это обычная лампа, ввернутая в патрон. К патрону при-

соединены два небольших куска изолированного провода. Подключая очищенные от изоляции концы проводов контрольной лампы к штепсельной розетке или к щитку, по вспышкам лампы можно обнаружить напряжение.

Такую лампу применяют и для многих других испытаний. Так, с ее помощью можно легко проверить исправность выключателя. Для этого нужно снять



Контрольная лампа.

его крышку и прикоснуться концами контрольной лампы к зажимам выключателя. Если контрольная лампа горит вполнакала при любом положении ручки выключателя — значит, он неисправен. Если же контрольная лампа не загорается вовсе — значит, перегорела лампа, в цепи которой включен этот выключатель.

В случае, если контрольная лампа загорится полным накалом при выключенном положении выключателя, — в проводке короткое замыкание.

Постепенно в школьном кружке мы учились ремонтировать и электрические нагревательные приборы: плитки, утюги, чайники. При этом прежде всего приходилось проверять напряжение в штепсельной

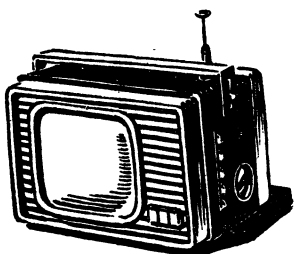
розетке, к которой был подключен неисправный прибор. Затем нужно было осматривать шнур прибора. Если обнаруживалось, что внешне он исправен, то мы проверяли его электрическим путем. Для этого вилку шнура включают в штепсельную розетку, а в гнезда его колодки вставляют вилку шнура настольной лампы или концы проводов контрольной лампы. Если лампа загорится — значит, шнур прибора исправен.

В таком случае необходимо внимательно осмотреть приборы. Некоторые из них приходится разбирать. Например, в плитках иногда перегорают спирали. Оборванные концы спирали плотно скручивают и затем обжимают место соединения кусочком тонкой жести.

Если спираль оборвана в нескольких местах, то ее заменяют новой, купленной в магазине. Всегда надо обращать особое внимание на соединение выводных проводов спирали с контактными вилками. Здесь должны быть очень надежные контакты, иначе прибор быстро выходит из строя. Чтобы обеспечить такой контакт, нужно хорошо затягивать гайки контактных вилок, тщательно зачищать выводные концы и плотно зажимать их гайками.

Иногда появлялись неисправности и в так называемых нагревательных элементах утюгов и чайников. Эти элементы обычно наматываются на слюдяные пластинки ленточной проволокой. При выходе из строя такого элемента лучше всего его заменить новым. Чтобы временно использовать старый нагревательный элемент, необходимо отмотать один виток ленточной проволоки, сложить ее концы в месте обрыва и обжать их с помощью плоскогубцев кусочком жести. После устранения неисправности в нагревательном элементе при сборке прибора надо аккуратно уложить на место изолирующие прокладки, а также фарфоровые бусинки выводных концов, чтобы не допустить соединения проводников с корпусом прибора. Это может привести к короткому замыканию. А может быть и еще хуже: человек, прикоснувшийся к прибору, попадет под ток.

Мне не так уж часто приходилось заниматься ремонтом электронагревательных приборов. Зато устранение мелких неисправностей — замена перегоревших предохранителей, неисправных выключателей, патронов, штепсельных розеток и вилок — было моим любимым занятием. Как было приятно выполнять такие задания дома, в школе и у соседей! За это меня называли не иначе, как «наш электрик». Я особенно был доволен, когда мне удавалось быстро находить причину и устранять сложные неисправности.



ЭЛЕКТРОННОЕ ОКНО

У нас дома появился телевизор. Это было для меня и брата большим и радостным событием. Какой интересный и сложный аппарат! Уж тут-то обязательно запутаешься. Одних ручек более десятка. Какие-то гнезда, непонятные надписи и странная антенна с выдвижными штырьками, напоминающая усы необыкновенного животного.

Мы, разумеется, не знали, как устанавливают телевизор, и внимательно смотрели, как делают эту работу. Она оказалась очень простой. Сначала телевизор бережно поставили на небольшой столик. Высота столика была выбрана с таким расчетом, чтобы глаза зрителей находились примерно на уровне середины экрана.

На задней крышке телевизора есть переключатель напряжения питающей сети. Он имеет три положения: на 110, 127 и 220 вольт. Так как в нашем доме напряжение 220 вольт, то переключатель поставили в это положение. Затем проверили предохранители — стеклянные трубочки с металлическими наконечни-

ками. Внутри каждой трубочки находится тонкая плавкая проволочка. Она рассчитана на определенный ток, допустимый для данного телевизора. Предохранители размещены на задней стенке телевизора.

В гнездо с надписью «антенна» воткнули так называемый штеккер, соединенный шнуром с «усами» комнатной антенны. Ее поместили на шкафу. И, наконец, вилку шнура питания телевизора включили в находящуюся неподалеку штепсельную розетку сети. Вот и вся установка.

Когда включили телевизор, все присутствовавшие притихли. Отец плавно повернул по часовой стрелке ручку с надписью «яркость». При этом раздался щелчок. Это сработал выключатель сети. Итак, питание включено.

Через несколько мгновений экран засветился и послышалась музыка, но изображение на экране было почему-то расплывчатым и серым. Тогда отец начал потихоньку крутить ручку «фокусировка» до тех пор, пока на экране не появились четкие параллельные линии — строчки изображения. Затем с помощью ручки «контрастность» он получил правильное соотношение темных и светлых тонов и теперь на экране появилось четкое и яркое изображение.

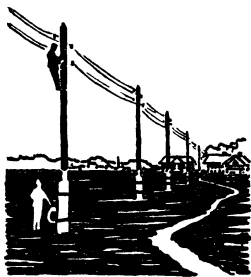
Для управления этим сложным аппаратом достаточно пользоваться всего несколькими ручками, находящимися на его передней панели. Другие ручки трогать не нужно. Их обычно регулируют специалисты при налаживании и установке телевизора.

Наш телевизор работал хорошо, и мы с большим интересом смотрели телепередачи. Но временами напряжение в питающей сети почему-то падало ниже нормы, и тогда наш «Огонек» начинал «капризничать». Для его «успокоения» пришлось использовать автотрансформатор и вольтметр.

Оказалось, что автотрансформатор отличается от обычного трансформатора тем, что у него вместо двух обмоток одна, но с отводами. К двум из отводов обмотки автотрансформатора подключают напряжение сети. А напряжение, подаваемое на

телевизор, регулируют переключателем или ползунком.

Напряжение в питающей сети время от времени изменяется. Поэтому приходится следить за стрелкой вольтметра и так устанавливать переключатель автотрансформатора, чтобы стрелка не отклонялась от нормального положения.



КЕМ БЫТЬ?

Еще когда я учился в седьмом классе, мы часто ходили на экскурсии. Были мы на заводах, на мебельной фабрике, на электростанции, в железнодорожном депо и на аэродроме. И после каждой экскурсии мы мечтали о том, что будем летчиками, железнодорожниками, инженерами или и теми и другими одновременно.

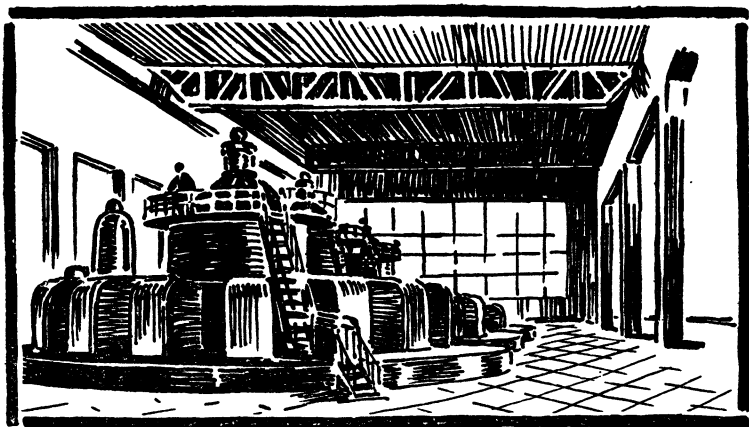
— Трудно быть мастером на все руки,— говорил наш учитель.— В каждой профессии есть свои тонкости, свои приемы и методы работы. Настоящим мастером можно стать только после нескольких лет работы по выбранной специальности. Но нужно уметь работать и по смежным специальностям. К таким смежным специальностям прежде всего относится электротехника. Где и кем бы вы ни работали, без нее вам не обойтись.

Надолго запомнил я эти слова учителя. Но мне еще трудно было разобраться в своем отношении к различным специальностям. В просторном цехе машиностроительного завода, где у станков работали токари, фрезеровщики и строгальщики металла, мне казалось, что самая интересная работа здесь, под этими стеклянными потолками.

На мебельной фабрике, где царили запахи опилок, лака и столярного клея, тоже работали очень

интересные станки. На них обрабатывались детали мебели. В цехе готовой продукции сверкала полировкой готовая мебель, от которой трудно было отвести глаза — так красиво она была сделана.

А на аэродроме, впервые увидев так близко наши замечательные самолеты, похожие на гигантских серебряных птиц, уходящие вдаль широкие взлетные бетонированные дорожки, различные замысловатые



На электростанции.

сигнальные устройства, бензозаправщики и другие удивительные машины, я решил, что нахожусь в стране чудес. Люди, работавшие здесь, представлялись мне отважными героями.

Но больше всего мне понравилось на электростанции. Так вот где вырабатывается эта замечательная энергия, которая незримо передается по огромным сетям проводов к тысячам станков и миллионам лампочек и других устройств, заставляя их действовать!

«Да, это, пожалуй, настоящее сердце современной техники», — подумал я.

В гигантском светлом зале электростанции мерно гудели турбины, приводя в движение огромные электрогенераторы.

Вдоль стен расположились десятки щитов с различными электроизмерительными приборами, реле и сигнальными лампочками. В центре зала за пультом сидел дежурный инженер и внимательно следил за показаниями приборов.

Нас сопровождал дежурный по станции и объяснял, как она устроена.

Много интересного он нам рассказал. Мы поняли, что почти все машины и агрегаты электростанции работают и управляются автоматически, без непосредственного участия людей.

Но и для людей имеется много дел. Они занимаются ремонтом оборудования, усовершенствованием отдельных устройств и механизмов, монтажом новых агрегатов и линий.

И все это делается для того, чтобы добиться еще большей надежности работы электростанции и еще лучше использовать ее мощность при наименьшей затрате топлива, материалов и человеческого труда.

И, оказывается, каждая такая электростанция работает не в одиночку. Ей помогают многие другие, соседние и отдаленные. Все они связаны между собой с помощью высоковольтных линий электропередач в «кольцевые» энергетические системы. В недалеком будущем все эти системы «подадут друг другу руки» и объединятся в единую мощную энергетическую систему нашей страны. Уже в наши дни миллионы километров самых различных проводов опоясывают и пересекают территорию Советского Союза в разных направлениях, неся людям замечательную энергию и свет.

И обслуживает эту великую сеть большой отряд электриков. Они монтируют электростанции, прокладывают гигантские воздушные и кабельные линии, электрифицируют железнодорожные магистрали, города и села, заводы и совхозы.

— Трудно перечислить все электротехнические специальности, — закончил свой рассказ инженер. —

Но всех наших электриков объединяет твердое знание законов электротехники и умение работать самостоятельно.

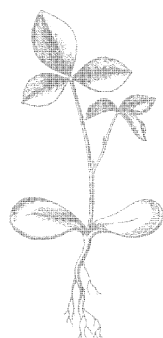
Возвращаясь домой после этой экскурсии, я думал: «Какая прекрасная специальность — электрик».

И я решил так работать и учиться, чтобы стать настоящим мастером электротехники.



ПРИЛОЖЕНИЯ





Scan AAW

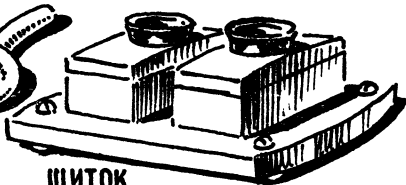
ИНСТРУМЕНТЫ ЭЛЕКТРОМОНТЕРА

Каждому электромонтеру необходимы следующие инструменты: рулетка, складной метр, шнурок, отвес, уровень, разные отвертки, монтерский нож, пассатижи или плоскогубцы, острогубцы-кусачки или бокорезы, круглогубцы, молоток, зубило, монтерское шило.

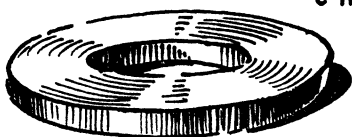
Кроме того, бригада электромонтеров должна иметь трехперый пробойник, шлямбур, скапель, гипсовку, мастерок, контрольные лампы, паяльники и паяльные лампы.



**ЭБЕНИТОВАЯ
ТРУБКА**



**ЩИТОК
С ПРЕДОХРАНИТЕЛЯМИ**



ИЗОЛЯЦИОННАЯ ЛЕНТА

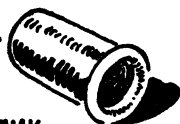


ПАТРОН

ВОРОНКА



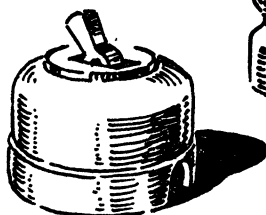
ВТУЛКА



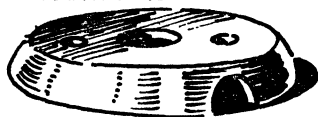
РОЛИК



РОЗЕТКА ПОТОЛОЧНАЯ



ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

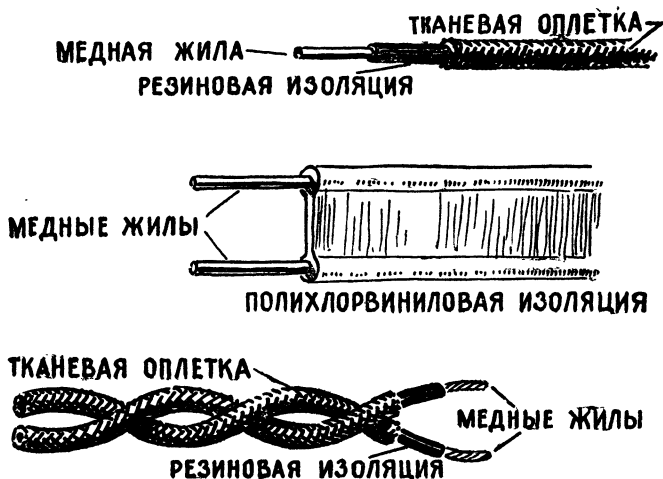


**ДЕРЕВЯННАЯ
РОЗЕТКА**



ШУРУПЫ

Материалы и приборы для электрической проводки в доме.



Провода: сверху провод ПР — провод с резиновой изоляцией. В середине провод ППВ — плоский провод с полихлорвиниловой изоляцией. Он имеет две или три жилы с разделителем между ними.

Внизу провод ПРД — провод медный (шнуроподобный) с резиновой изоляцией, двухжильный.

ПОРЯДОК МОНТАЖА ПРОВОДКИ

Работу по монтажу проводки подразделяют на шесть периодов:

1-й — подготовительный: ознакомление, составление схемы.

2-й — разметка. На стенах и потолках мелом размечают места, где должны быть установлены лампы, выключатели и штепсельные розетки. После этого размечают места прокладки линий и прохода проводов через стены.

3-й — заготовка: установка роликов, подготовка борозд и отверстий.

4-й — прокладка линий.

5-й — сборка схемы: выполнение соединений и от-
ветвлений проводов, установка и присоединение ар-
матуры, закрепление проводов.

6-й — проверка схемы в действии.

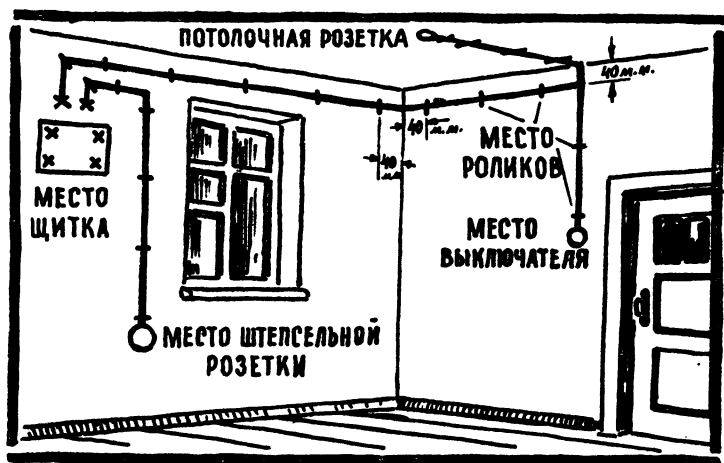
РАЗМЕТКА ПРОВОДКИ

Разметку делают после того, как оштукатурены
стены и потолки, но до побелки. Для разметки линий
используют специальные приспособления. Если их
нет, применяют натертый мелом шнурок и отвес.

Вначале размечают места установки ламп, выклю-
чателей и штепсельных розеток. Затем намечают линии
проводки, места проходов через стены, точки установ-
ки конечных, угловых и промежуточных роликов.

Разметку для центральной потолочной лампы де-
лают так: по полу проводят мелом диагонали. После
этого в точку пересечения диагоналей с потолка опу-
скают отвес и таким образом находят место уста-
новки потолочной розетки.

Расстояние между соседними роликами линии на



Пример разметки проводки.

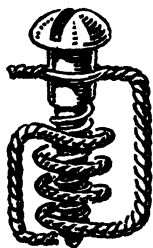
стене должно быть не более 800 миллиметров, а на потолке — не более 1000 миллиметров. Расстояние от пола до места установки выключателя выбирают в пределах от 1400 до 1700 миллиметров.

Штепсельную розетку размещают на высоте не более 1000 миллиметров и не ниже 300 миллиметров от пола.

Выключатель помещают так, чтобы его не загоразживала открывающаяся дверь.

КАК УКРЕПЛЯТЬ РОЛИКИ И РОЗЕТКИ

На деревянных стенах и потолках ролики и розетки крепят шурупами. На кирпичных и бетонных стенах их устанавливают на спиралях, закрепах, дюбелях, а также при помощи отрезков хлорвиниловых трубок. Отверстия пробивают зубилом, трехперым пробойником или просверливают электродрелью.



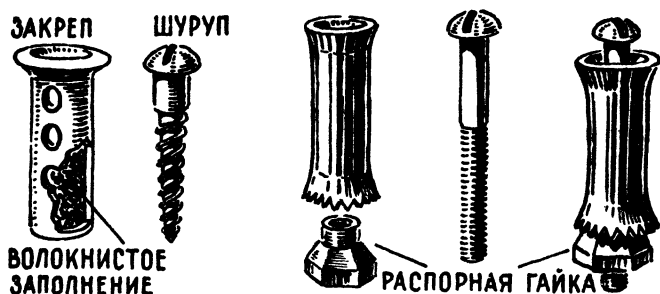
Шуруп
и спираль.

Для каждой спирали сначала пробивают отверстие глубиной 40 миллиметров, смачивают его водой и вводят в отверстие раствор алебаstra. Только после этого вставляют спираль с шурупом.

Чтобы шуруп легко поворачивался в спирали, после начального затвердевания алебаstra шуруп поворачивают на два оборота.

Детали можно привинчивать к спиралям не раньше, чем через 40 минут после их установки.

Закрепы для роликов удобно применять для стен и потолков из сухой штукатурки. Для установки закрепы высверливают в стене (или потолке) отверстие с таким расчетом, чтобы закреплотно в него входил. Чтобы прикрепить ролики или деревянные розетки при помощи отрезков хлорвиниловых трубок, в стене (или потолке) пробивают (или просверливают) отверстие, вставляют в него отрезок хлорвиниловой трубки и привертывают шурупом ролик или деревянную розетку.



Закрепы для роликов.

КАК СДЕЛАТЬ РАСТВОР АЛЕБАСТРА ИЛИ ЦЕМЕНТА

Порошок алебастра подсыпают в воду, налитую в гипсовку, и помешивают раствор мастерком, пока он не загустеет и не будет похож на сметану. Раствор заготавливают в таком количестве, чтобы его можно было весь использовать за 6—8 минут.

По сравнению с алебастром цемент является более прочным вяжущим веществом. Для получения цементного раствора одну часть цемента смешивают с двумя-тремя частями чистого песка. Затем в эту смесь добавляют воду, пока не получится густая масса. Цемент затвердевает медленнее алебастра.

ПРОВОДКА ПРОВОДОМ ПРД

Проводка из провода ПРД называется шнуровой и применяется только в сухих отапливаемых помещениях. Провод ПРД укрепляется на роликах,

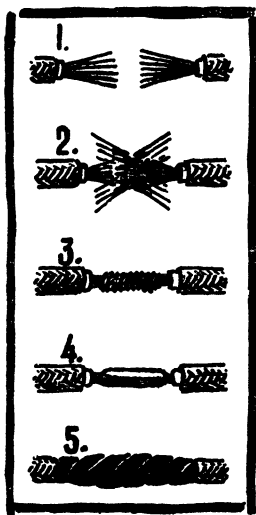
Для прохода линии в кирпичной или бетонной стене высверливают электродрелью или пробивают шлямбуром отверстие; в деревянной стене отверстия провертывают буром.

В проходе стены провод заключают в отрезок резиновой трубки. С обеих сторон трубки надевают фарфоровые втулки и заделывают их раствором алебастра.

Проводку из провода ПРД начинают с его отмотки от бухты. Затем отмеривают и отрезают концы провода основного участка линии и ответвлений. Один конец провода основного участка надо привязать хлопчатобумажной тесьмой или тонким шпагатом к крайнему ролику с одной из сторон линии. После этого провод подтягивают вдоль намеченной линии и отмечают на нем места ответвлений. При необходимости в провод вплетают дополнительные жилы. Потом присоединяют все ответвления. Затем в определенной последовательности надевают провод на ролики.

Провод привязывают к роликам в определенных точках линии: на ответвлениях, на концевых и угловых роликах, на переходах с потолка на стену. На промежуточных роликах провод не привязывают, Узлы завязок помещают под проводом.

СРАЩИВАНИЕ ОДИНОЧНОГО ПРОВОДА ПРД



Сращивание одиночного провода ПРД делится на несколько операций:

1. Очищают ножом изоляцию на концах провода и разводят его жилки.

2. Соединяют концы проводов.

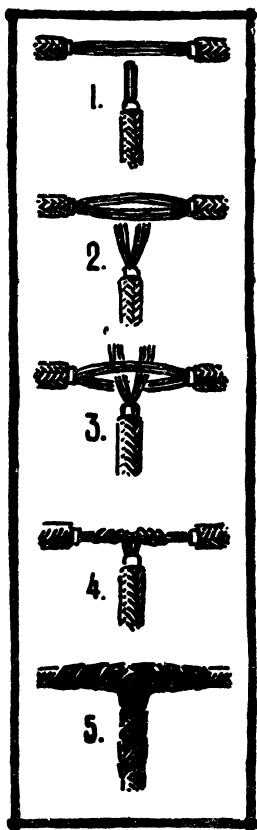
3. Закручивают жилки провода рукой.

4. Закручивают жилки провода плоскогубцами и запаивают место соединения.

5. Обматывают место соединения лентой в два слоя.

Порядок сращивания одиночного провода ПРД.

ОТВЕТВЛЕНИЕ ОДИНОЧНОГО ПРД



Ответвление провода
ПРД.

Чтобы сделать ответвление
одиночного провода ПРД, по-
ступают так:

1. Счищают ножом изоля-
цию.

2. Раздвигают жилки про-
вода.

3. Вставляют провод от-
ветвления в основной.

4. Закручивают жилки про-
вода ответвления и запаивают
место соединения.

5. Обматывают место со-
единения изоляционной лентой.

СРАЩИВАНИЕ ПРД

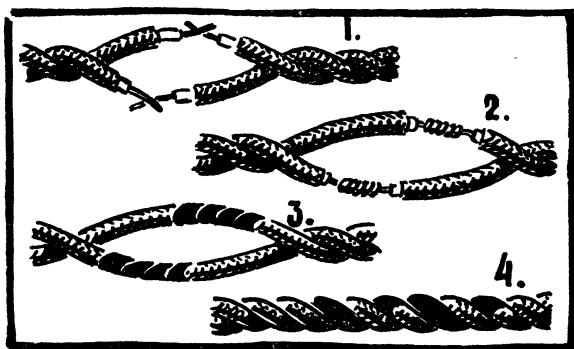
Провод ПРД сращивают так:

1. Концы шнура обрезают и очищают, как пока-
зано на рисунке. Один конец провода должен быть
длиннее другого на 40 миллиметров.

2. Жилы проводов плотно закручивают и запаивают места соединений.

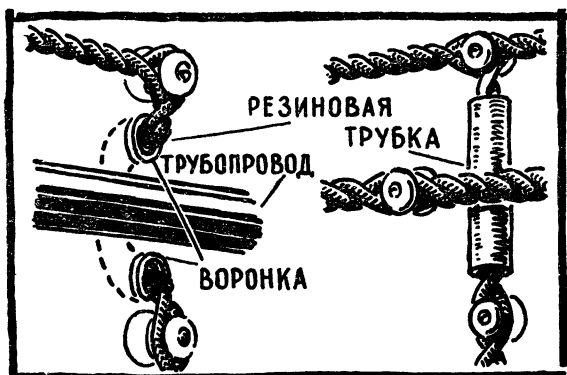
3. Каждый провод отдельно обматывают изоляционной лентой.

4. Оба провода тщательно закручивают, чтобы место соединения ничем не отличалось по внешнему виду.



Порядок сращивания провода ПРД.

ПРИМЕРЫ ОБХОДА И ПЕРЕСЕЧЕНИЯ



Обход трубопровода и пересечение проводки.

КАК ПРИСОЕДИНИТЬ ШТЕПСЕЛЬНУЮ РОЗЕТКУ И СДЕЛАТЬ ОТВЕТВЛЕНИЕ ЛИНИИ

Для этого надо:

1. Шнур снять с ролика и в местах, отмеченных стрелками, очистить провод от изоляции.

2. Концы шнура ответвления присоединить к основной линии. Запаять место соединения.

3. Места соединения обмотать изоляционной лентой, надеть шнур на ролики и привязать его.



Порядок присоединения штепсельной розетки или ответвления линии.

ОТВЕТВЛЕНИЕ ШНУРА К ВЫКЛЮЧАТЕЛЮ

Чтобы сделать ответвление шнура к выключателю, необходимо:

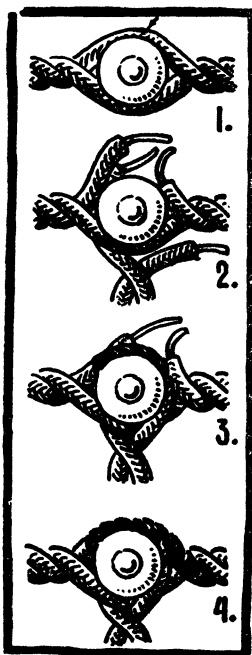
1. Шнур линии снять с ролика и разрезать один провод в месте, обозначенном стрелкой. Концы провода очистить от изоляции.

2. Концы проводов подготовить для подключения выключателя. Один из них должен быть длиннее другого.

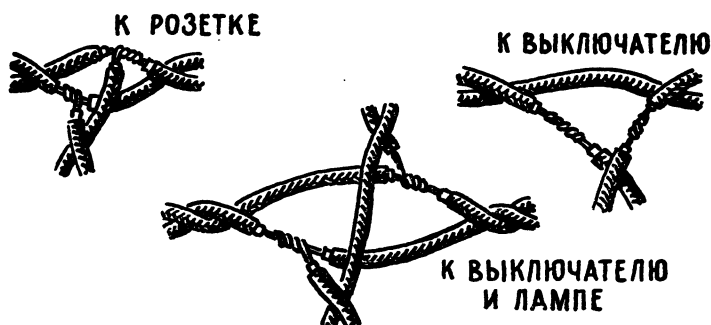
3. Сделать необходимые соединения и обмотать места соединений изоляционной лентой.

4. На ролик надеть шнур и привязать его.

Порядок присоединения ответвления к выключателю.

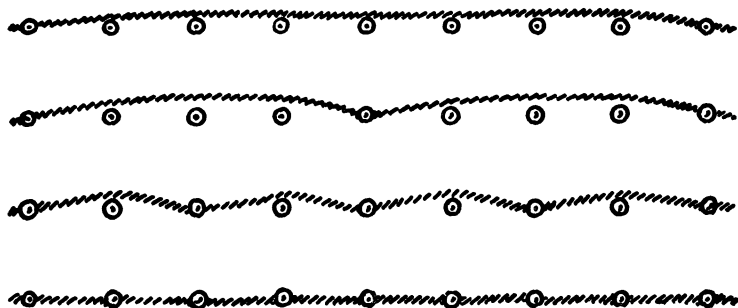


ОТВЕТВЛЕНИЯ ПРОВОДА ПРД



Устройство ответвлений.

НАТЯГИВАНИЕ ПРОВОДА ПРД



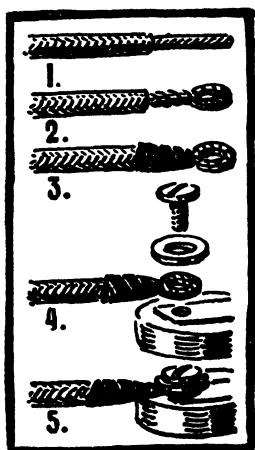
Порядок надевания провода ПРД на ролики.

ПАЙКА ПРОВОДОВ

Для пайки медных проводов применяют оловянисто-свинцовый припой ПОС-30, содержащий 30 процентов олова и 70 процентов свинца. Кроме того, обязательно используют канифоль. Перед пайкой ножом зачищают до блеска место соединения проводов. Паяют при помощи простого или электрического паяльника.

КАК ЗАДЕЛАТЬ КОНЦЫ ПРОВОДОВ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ИХ К ПРИБОРАМ

Заделать концы проводов можно двумя способами:



Заделка конца провода «кольцом».

ЗАДЕЛКА «КОЛЬЦОМ»

1. Изоляцию провода очищают и плотно закручивают его жилы.

2. При помощи круглогубцев делают кольцо и плотно закручивают конец провода. Кольцо надо залудить паяльником.

3. Конец провода обматывают изоляционной лентой.

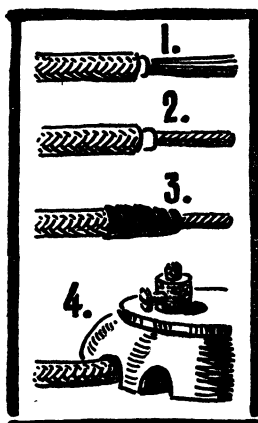
4, 5. При подключении провода к прибору необходимо подложить шайбу и плотно затянуть контактный винт.

ЗАДЕЛКА «ТЫЧКОМ»

1, 2. Изоляцию провода очищают. Плотно закручивают его жилы и лудят их паяльником.

3. Конец провода обматывают изоляционной лентой.

4. При подключении провода к прибору конец его вставляют в отверстие и плотно заворачивают контактный винт.



Заделка конца провода «тычком».

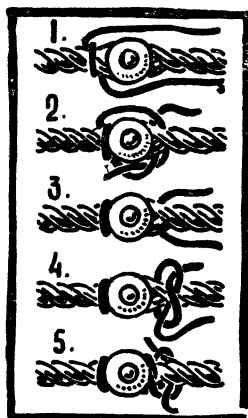
КАК ПРИВЯЗАТЬ ПРД К РОЛИКАМ

Чтобы привязать провода ПРД к роликам, необходимо:

1. Привязать к проводу кусок хлопчатобумажной тесьмы или крепкого шпагата.

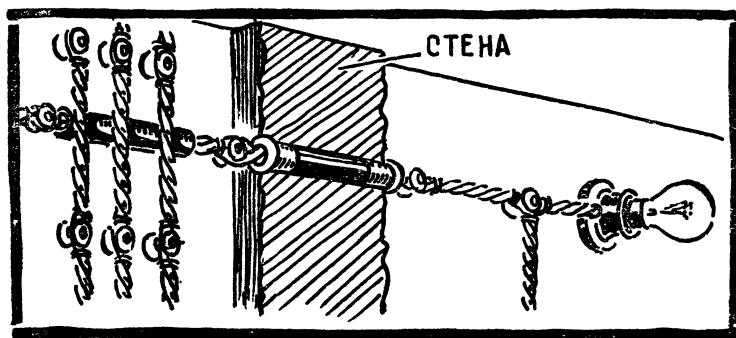
2. Натягивая провод, обвязать концы тесьмы вокруг шейки ролика.

3, 4, 5. Провод обхватить концами тесьмы и крепко привязать его к ролику (узел должен остаться под проводом). Потом надо обрезать концы тесьмы,



Порядок привязки провода.

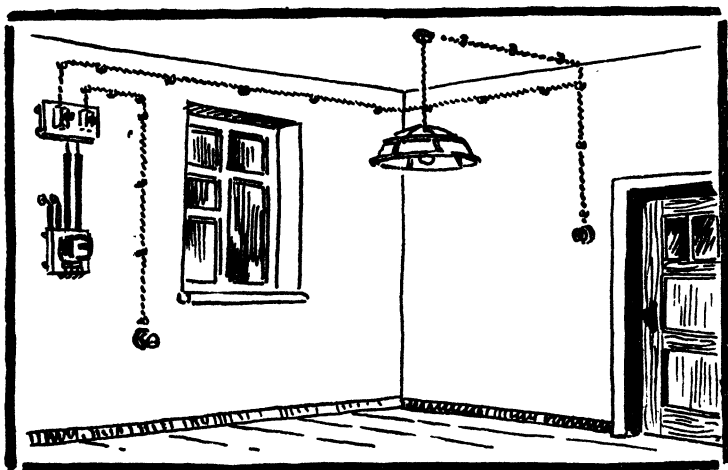
ПРИМЕР ПРОВОДКИ ПРОВОДОМ ПРД



Проход провода через стену и пересечение линий.

ПРОВОДКА ПРОВОДОМ ПР НА РОЛИКАХ

Такие проводки применяют в сухих и влажных помещениях. Проходы через стены выполняют так же, как и при проводках проводом ПРД. Но в этом случае каждую жилу провода прокладывают в отдельной резиновой трубке. Разметку делают так же, как



Проводка в комнате.

и для провода ПРД, но для каждой жилы провода устанавливают отдельный ряд роликов.

Перед прокладкой провод протягивают через парафиненную тряпку и выпрямляют. Провода привязывают к роликам (после присоединения ответвлений) мягкой оцинкованной проволокой. В местах вязки провод предварительно обматывают изоляционной лентой.

СРАЩИВАНИЕ ПРОВОДА ПР

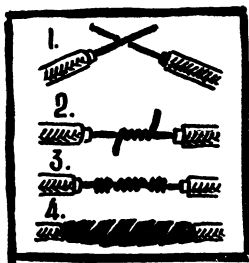
Чтобы соединить такие провода, необходимо:

1. Очистить концы провода от изоляции ножом.

2. Закрутить концы проводов рукой.

3. Закрутить концы проводов плоскогубцами и запаять место соединения.

4. Обмотать место соединения изоляционной лентой в два слоя.



Порядок сращивания проводов.

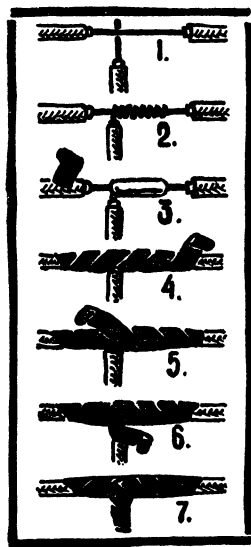
ОТВЕТВЛЕНИЕ ПРОВОДА ПР

1. Очистить ножом изоляцию на небольшом участке основного провода и на конце провода ответвления.

2. Закрутить конец провода ответвления вокруг основного.

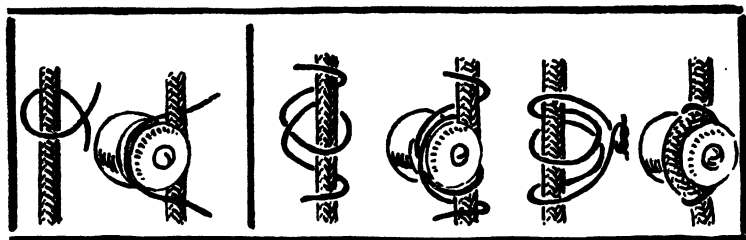
3. Запаять место соединения.

4, 5, 6, 7. Обмотать место соединения изоляционной лентой.



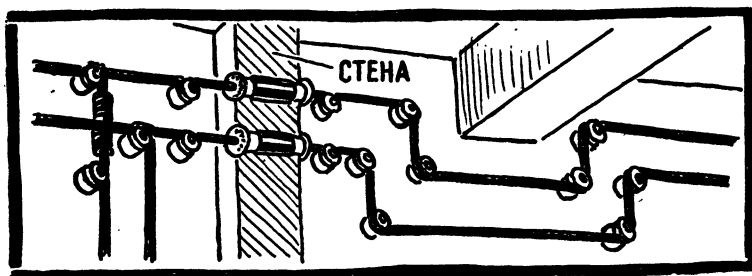
Выполнение ответвления.

КАК ПРИВЯЗАТЬ ПРОВОД ПР К РОЛИКАМ



Порядок привязки провода ПР.

ПРИМЕР ПРОВОДКИ ПРОВОДОМ ПР

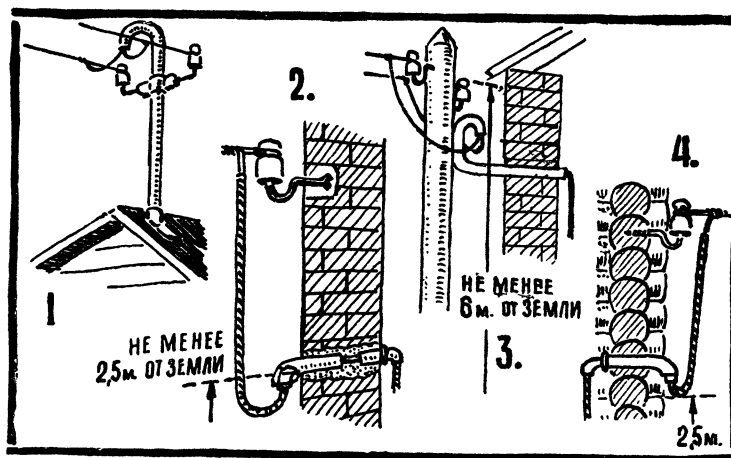


Проход проводов ПР через стену и устройство ответвления.

ПРИМЕРЫ УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ВВОДА В ЗДАНИЕ ПРОВОДОМ ПР

(см. стр. 81)

1. Ввод через стальную трубу, укрепленную на крыше здания.
2. Ввод через кирпичную стену.
3. Ввод от столба через стальную трубу, проходящую внутрь здания.
4. Ввод через деревянную стену.

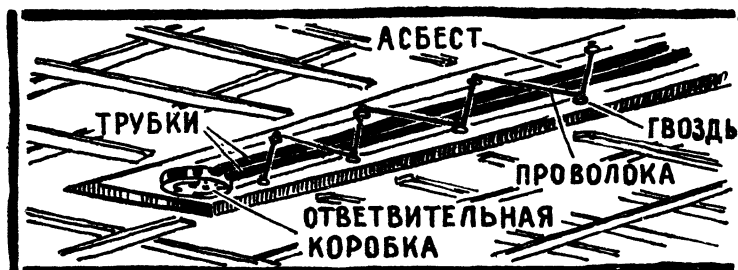


Вводы проводов в здание.

СКРЫТЫЕ ПРОВОДКИ В ИЗОЛЯЦИОННЫХ ТРУБКАХ

Такая проводка обычно делается до оштукатуривания стен и потолка. По стенам провода в трубках надо прокладывать вертикально. По потолку трубы прокладываются наикратчайшим путем.

При скрытой проводке все соединения и ответвления проводов выполняют в специальных ответвительных коробках.



Устройство скрытой проводки.

Ответвительные коробки в верхней части помещения размещают так, чтобы они после оштукатуривания находились под карнизом.

Если проводку выполняют после оштукатуривания, то сначала пробивают борозды и отверстия для укладки проводов. Глубина борозды должна быть такой, чтобы после укладки трубок слой штукатурки был не менее 10 миллиметров.

По деревянной поверхности полутвердые резиновые трубки прокладывают по предварительно сделанному тонкому слою из алебаstra или подкладывают слой асбеста толщиной 3 миллиметра.

На кирпичных, бетонных и других поверхностях трубки закрепляют при помощи алебастрового раствора. Одновременно с этим устанавливают ответвительные коробки. Затем производят оштукатуривание стен или борозд.

Провода натягивают в проложенные трубки лишь после полного просыхания штукатурки. Для протягивания проводов применяют стальную проволоку диаметром 1,5 миллиметра. Провода в коробках соединяют обычным способом.

ОТКРЫТАЯ ПРОКЛАДКА ПРОВОДОВ ППВ

Плоские провода типа ППВ прокладывают открыто по стенам, перегородкам и потолкам, по стенам, оклеенным обоями, поверх обоев или под ними. В случае прокладки по деревянным стенам под провод подкладывают полоску асбеста толщиной 3 миллиметра.

По стенам и потолкам провод ППВ прокладывают параллельно линиям карнизов, выступающих углов, плинтусов. Прокладка нескольких проводов ППВ, уложенных пучком, не разрешается.

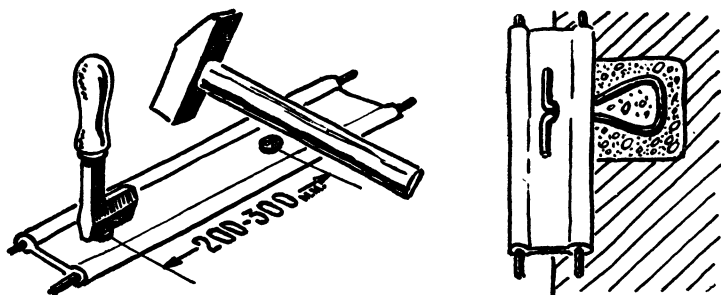
Для крепления проводов ППВ применяют гвозди диаметром 1,4—1,8 миллиметра и длиной 20—25 миллиметров с диаметром шляпки 3 миллиметра. Забивают их молотком через оправку.

Во влажных помещениях под шляпки гвоздей подкладывают фибровые шайбочки.

Провода можно приклеивать клеем следующего состава:

1. Перхлорвиниловая смола — 25 процентов.
2. Дихлорэтан — 75 процентов.

Можно крепить провода ППВ «усами» из проволоки диаметром 2 миллиметра.



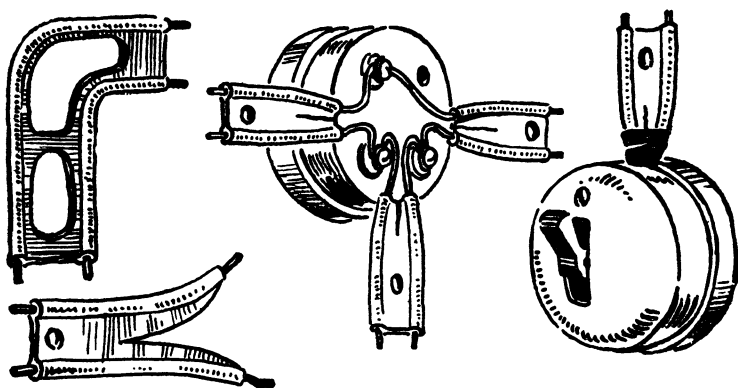
Способы крепления провода ППВ.

Для крепления «уса» в стене выбивают отверстие диаметром 25 миллиметров и глубиной 35 миллиметров, закладывают в него «ус» и замазывают отверстие раствором алебаstra. Закрепленные «усы» вводят в отверстия провода и разгибают их, как показано на рисунке.

Через стены и перегородки провода ППВ прокладывают в резиновых полутвердых или полихлорвиниловых трубках. На концы этих трубок надевают фарфоровые или пластмассовые втулки.

Соединения и ответвления проводов выполняют в соединительных пластмассовых или металлических коробках с изолирующими прокладками. В металлические коробки такие провода вводят через изолирующие втулки или отрезки резиновых трубок.

В местах присоединения к светильникам, выключателям, штепсельным розеткам, а также при изгибе провод разрезают и удаляют его разделительную пленку. На концы провода наматывают изоляционную ленту и надевают отрезки виниловых трубок.



Выполнение изгибов и соединения проводов ППВ.

ПРИМЕР ПРОВОДКИ ПРОВОДОМ ППВ



Проводка проводом ППВ в комнате.

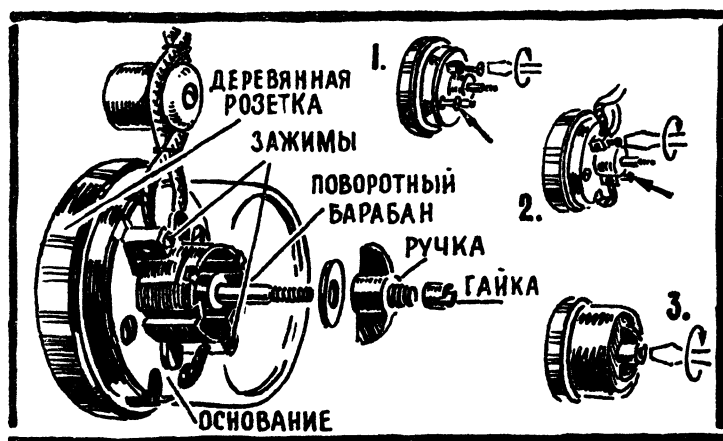
СКРЫТАЯ ПРОВОДКА ПРОВОДОМ ППВ

Скрытую проводку проводами ППВ можно выполнять, укладывая их под сухой штукатуркой. В этом случае провода прокладывают по кирпичной стене и закрепляют их раствором алебастра по всей длине. Соединения и ответвления выполняют, как и при открытой прокладке (в соединительных коробках).

На случай поломки жил при подключении в коробке оставляют запас провода 50—100 миллиметров. Для установки коробок в сухой штукатурке делают отверстия.

КАК ЗАМЕНИТЬ ИСПОРЧЕННЫЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ

Прежде всего снимают крышку выключателя. Крышки обычно закрепляются двумя способами: винтом или гайкой, которыми удерживается поворотная головка выключателя, или винтом, непосредственно закрепляющим крышку выключателя (у выключателей с перекидными головками или кнопками). Для этой работы требуется узкая отвертка.



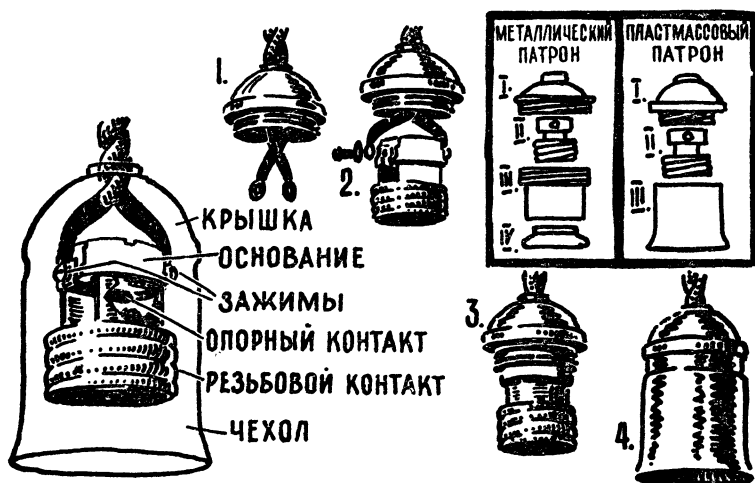
Установка и порядок присоединения выключателя.

Сняв крышку, освобождают концы проводов из клемм выключателя. Предварительно надо убедиться в том, что пробки предохранителей вывернуты. Затем отвертывают шурупы, которыми основание выключателя привернуто к деревянной розетке.

Прежде чем ставить новый, исправный выключатель, проверяют состояние подключаемых к нему концов проводки. Если есть необходимость — заделывают концы вновь. Кроме того, надо внимательно осмотреть старый выключатель. При отсутствии механических повреждений его можно снова использовать. Для этого его тщательно очищают от пыли и грязи, выправляют погнувшиеся пружинки и собирают.

КАК ЗАМЕНИТЬ НЕИСПРАВНЫЙ ПАТРОН

Сначала ставят выключатель лампы в положение «выключено» и вывертывают пробки предохранителей.



Порядок зарядки и сборки патронов.

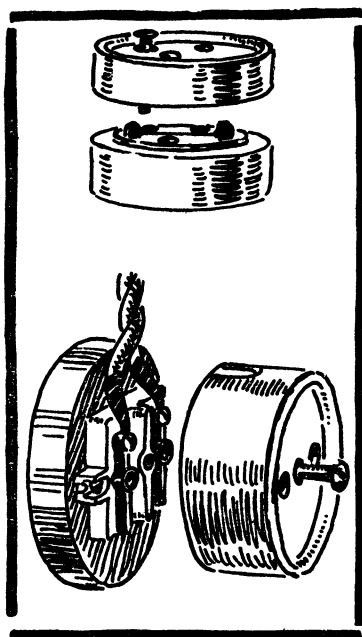
В патроне с металлическим чехлом отворачивают фарфоровое кольцо, а затем латунный чехол. После этого освобождают концы проводов из клемм в основании патрона и снимают с проводов ниппельную крышку патрона.

Для зарядки нового патрона разбирают его, продевают шнур в крышку патрона, тщательно заделывают концы проводов, присоединяют их к зажимам основания патрона и собирают патрон.

Кроме металлических, есть и пластмассовые патроны. Такие патроны состоят из трех частей.

Разбирают и заряжают их так же, как и патроны с металлическим чехлом.

КАК ЗАМЕНИТЬ НЕИСПРАВНУЮ ШТЕПСЕЛЬНУЮ РОЗЕТКУ



Устройство штепсельной розетки.

Прежде чем приступить к этой работе, необходимо вывернуть пробки предохранителей, чтобы обесточить проводку. Потом отвертывают винт крепления крышки и снимают ее. Отсоединяют провода. Выворачивают шурупы и снимают основание.

Перед установкой новой розетки проверяют состояние заделки концов проводов. Если есть необходимость, вновь заделывают концы проводов. Всегда надо проверять исправность деревянной розетки. Если в ней есть трещина или она непрочна привернута к стене, ее заменяют новой и закрепляют как следует. После

этого присоединяют концы проводов к основанию и прикрепляют его шурупами к розетке. Затем вставляют вставку предохранителя. Если нет специальной предохранительной пластинки, то вместо нее натягивают и прочно закрепляют один тонкий волосок из многожильного медного провода. А потом надевают и привертывают винтом крышку розетки.

ЗАМЕНА ШТЕПСЕЛЬНОЙ ВИЛКИ

Чтобы снять испорченную штепсельную вилку, выворачивают ее контактные ножки, снимают накладку и пробуют удалить концы проводов из основания вилки. Можно просто срезать провода около вилки.

Новую вилку сначала разбирают, вставляют в нее концы провода и тщательно их заделывают. Затем кладут накладку и ввертывают контактные ножки сначала рукой, а потом плоскогубцами. Ввертывать ножки отверткой или ножом нельзя, так как при этом их можно сломать.

Если вилка слишком свободно входит в гнезда штепсельной розетки, тогда раздвигают ее контактные ножки лезвием ножа или тонкой отверткой. Из-за плохого контакта ножек вилки с гнездами розетка очень нагревается и может загореться изоляция проводов.



Подключение проводов
к штепсельным вилкам.

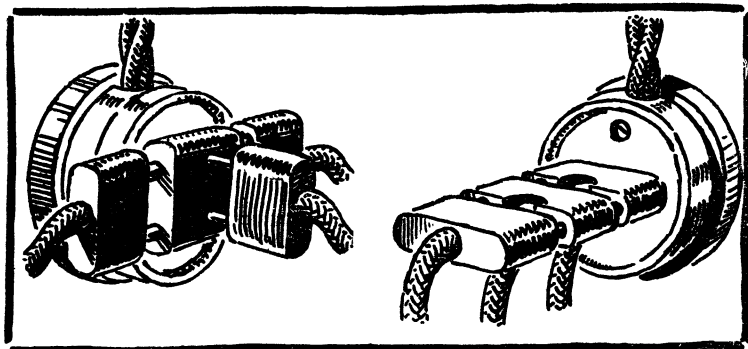
Существуют вилки и другой конструкции, у которых ножи не вывертываются, а вынимаются. Для разборки такой вилки выворачивают винт, скрепляющий обе половинки основания вилки. Затем снимают одну из половинок и присоединяют (или отсоединяют) винтами концы проводов к ножкам. Эти концы должны быть тщательно заделаны кольцом и обмотаны изоляционной лентой. После этого накладывают верхнюю половину основания вилки и скрепляют основание винтом.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ПРИБОРОВ К ОДНОЙ ШТЕПСЕЛЬНОЙ РОЗЕТКЕ

Для этой цели используют либо штепсельные вилки с дополнительными гнездами, либо применяют так называемые переходные вилки — тройнички.

Штепсельная вилка с гнездами дает возможность включения в нее другой вилки. При помощи таких вилок можно одновременно подключать к одной штепсельной розетке несколько разных приборов.

Однако использовать такие вилки не всегда удобно. При включении трех и более таких вилок штепсельная розетка выглядит некрасиво, а соединение



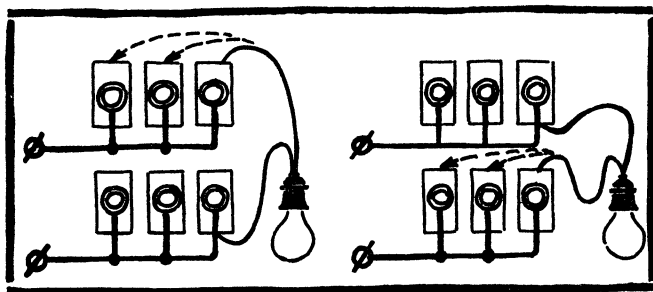
Способы включения нескольких приборов в одну штепсельную розетку.

получается ненадежным. Кроме того, если нужно выключить один из приборов, то приходится выключать и другие.

Поэтому удобнее и надежнее пользоваться вилками-тройниками.

КАК НАЙТИ КОРОТКОЕ ЗАМЫКАНИЕ В ПРОВОДКЕ

При коротком замыкании в проводке обычно перегорает плавкая вставка одного из предохранителей на щитке. В первые 1—2 минуты после короткого замыкания перегоревший предохранитель можно определить на ощупь (он будет нагрет). Если он остыл, то перегоревший предохранитель находят при помощи контрольной лампы, не вывертывая его из основания. Для этого необходимо поочередно прикасаться



Проверка предохранителей на щитке.

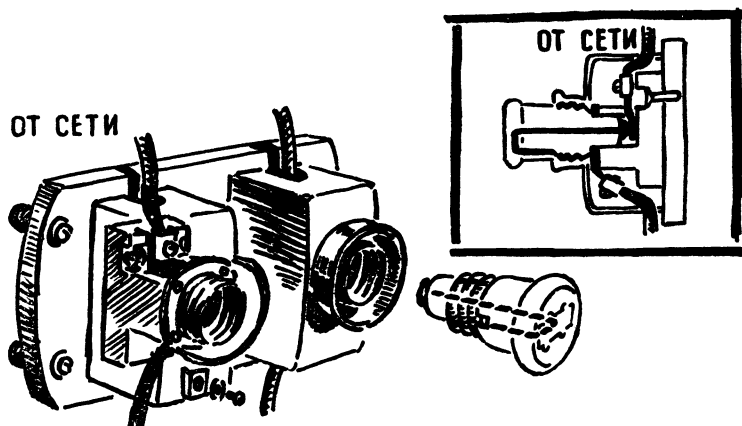
концами контрольной лампы к зажимам предохранителей (см. рисунок). Если все предохранители исправны, то лампа будет гореть при всех показанных на рисунке положениях. При неисправности предохранителя лампа гореть не будет.

Зная, какой предохранитель перегорел, определяют линию, в которой произошло короткое замыкание. Место замыкания в жилых помещениях в большинстве случаев следует искать в штепсельных ро-

зетках, патронах, вилках, электрических плитках и утюгах.

В самих проводниках (то есть между проводниками) замыкания не встречаются.

Чтобы точнее определить место замыкания, сначала выключателями отключают все лампы, а из штепсельных розеток вынимают штепсельные вилки настольных ламп, утюгов и других приборов. Вместо



Щиток с предохранителями.

сгоревшего предохранителя ввертывают новый, исправный. Если он при этом перегорит, то замыкание следует искать в одной из штепсельных розеток данной линии. Чтобы его обнаружить, надо осмотреть поочередно штепсельные розетки, отвернув их верхние крышки.

Если же при ввертывании нового предохранителя он не перегорает, то короткое замыкание надо искать в патронах, поочередно включая их выключатели. Если и на этот раз предохранитель не сгорит — значит, замыкание произошло в одном из приборов, подключаемых через штепсельные розетки. Чтобы найти неисправный прибор, необходимо поочередно



Проверка предохранителя.

подключать их к штепсельной розетке. При включении неисправного прибора снова сгорит предохранитель. Неисправный прибор следует внимательно осмотреть и устранить повреждение.

Необходимо всегда иметь в запасе исправные фабричные предохранители. Самим заменять плав-

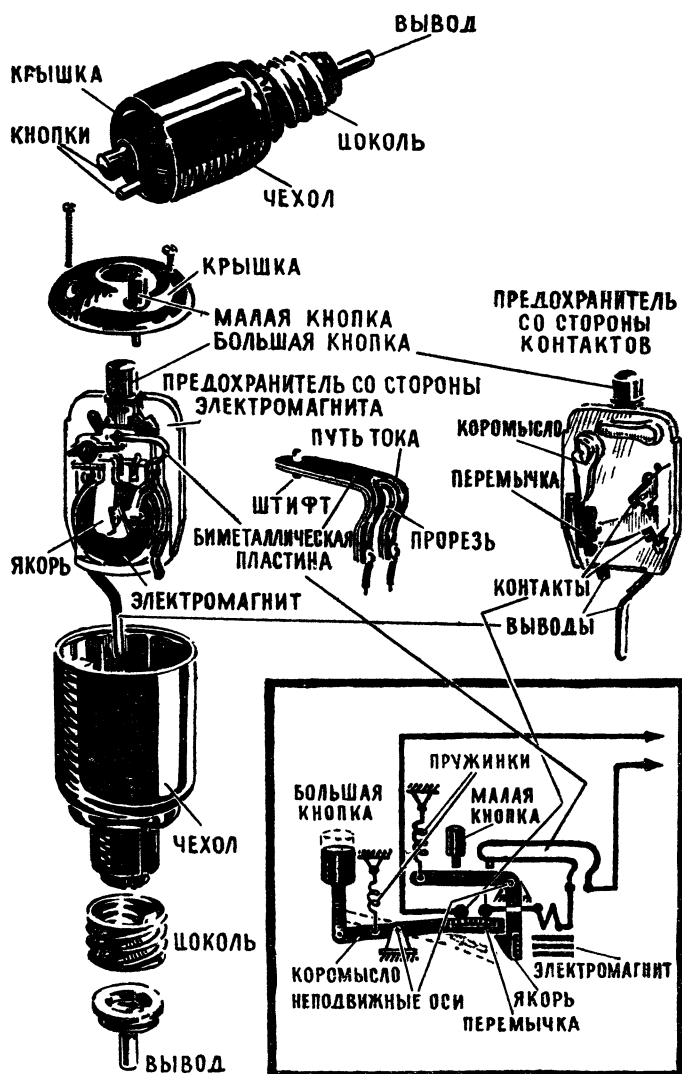
кую вставку предохранителя не следует. Ни в коем случае нельзя вместо нормальных предохранителей применять «жучки» и гвоздики. Это может привести к пожару.

Исправность нормального предохранителя легко проверить при помощи контрольной лампы. Для этого собирают схему, показанную на рисунке. Если лампа горит — предохранитель исправен.

Очень удобно пользоваться вместо обычных плавких предохранителей автоматическими. Автоматическая «пробка» — предохранитель — ввинчивается в то же гнездо, что и обычный предохранитель. Автоматический предохранитель имеет две кнопки: одну большую и одну маленькую. При нажатии большой кнопки предохранитель пропускает ток. При нажатии маленькой кнопки ток выключается. В случае короткого замыкания в проводке или в случае подключения к сети слишком большой нагрузки такой предохранитель автоматически выключает ток. После устранения повреждения в проводке достаточно нажать на большую кнопку предохранителя, и ток снова включится.

Устройство и схема автоматического предохранителя показаны на рисунке. Его основные части — электромагнит, биметаллическая пластинка и рабочие контакты.

Биметаллическая пластинка (она сделана из двух металлов и «подобна» двухслойному пирогу) обладает замечательным свойством — при нагревании она изгибается. Это происходит оттого, что различные



Автоматический предохранитель и его схема

металлы при нагревании расширяются по-разному, поэтому один из слоев пластинки расширяется сильнее, чем другой, и она изгибается, а при охлаждении, наоборот, распрямляется. Причем изгиб строго зависит от температуры пластинки и получается тем сильнее, чем выше ее температура. Благодаря этому свойству биметаллические пластинки широко используются в устройствах для регулирования температуры. Так, например, такие пластинки иногда применяют в электрических утюгах. Когда температура утюга становится выше допустимой, пластинка нагревается и изгибается настолько, что разрывает рабочие контакты, включенные последовательно в цепь тока, питающего утюг. При этом он начинает охлаждаться, а биметаллическая пластинка распрямляется и замыкает контакты, и ток снова проходит через обмотку утюга, и он опять нагревается, и далее все повторяется вновь. Таким образом, утюг не может нагреться выше определенной температуры, что весьма удобно и безопасно.

В автоматическом предохранителе биметаллическая пластинка, электромагнит и рабочие контакты соединены между собой последовательно и через них проходит ток к нагрузке, т. е. к потребителю. Ток, проходя через пластинку, нагревает ее, и она нагревается и изгибается. Когда ток достигает предельно допустимой для данного предохранителя величины (она составляет 6 ампер), пластинка нагревается и изгибается настолько, что своим штифтом нажимает на плечо якоря и последний освобождает коромысло. В результате под действием пружинки коромысло поворачивается, рабочие контакты разрываются и ток в цепи предохранителя выключается, а большая кнопка поднимается. При нажатии на большую кнопку цепь предохранителя вновь замкнется, и если по-прежнему ток будет слишком велик, то все повторится сначала. Если же ток будет меньше 6 ампер, то большая кнопка останется в нажатом состоянии и ток через предохранитель будет проходить.

Биметаллическая пластинка предохранителя прогревается сравнительно долго. Поэтому при кратко-

временном значительном увеличении тока в цепи (например, при случайном коротком замыкании) она не успевает быстро изогнуться и выключить ток в цепи. В этом случае на помощь приходит электромагнит. При резком и значительном увеличении тока в обмотке электромагнита якорь мгновенно притягивается, коромысло освобождается, поворачивается и цепь тока разрывается. Точно такой же результат получается и при нажатии малой кнопки.

ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ ШТЕПСЕЛЬНОЙ РОЗЕТКИ

1. Выворачивают пробки на щитке, чтобы не работать под током.
2. Снимают крышку штепсельной розетки.



Штепсельная розетка с предохранителем.

3. Удаляют из розетки остатки перегоревшего предохранителя.
4. Необходимо взять кусочек голой медной проволоки диаметром 0,3 миллиметра и длиной 10 сантиметров и аккуратно и надежно присоединить его к зажимам штепсельной розетки.
5. Поставить и закрепить крышку розетки.
6. Ввернуть пробки предохранителей на щитке.

РЕМОНТ НАГРЕВАТЕЛЬНЫХ ПРИБОРОВ

Проверка шнура электроприбора

Для выяснения причин неисправности нагревательного прибора сначала проверяют его шнур. Для этого отсоединяют шнур от прибора и его вилку включают в исправную штепсельную розетку. Затем вставляют в гнездо фарфоровой втулки шнура штепсельную вилку настольной лампы или концы контрольной лампы.



Проверка шнура прибора.

Если лампа будет гореть — значит, шнур цел. Однако и в этом случае надо изогнуть шнур в нескольких местах и проверить, нет ли где-нибудь обрыва. Если обнаружатся обрывы в шнуре или места с поврежденной изоляцией, надо срастить его и тщательно заизолировать во всех местах, где это необходимо.

Неисправности шнура чаще всего встречаются в местах соединения концов шнура с контактными гильзами или со штепсельной вилкой. Всегда тщательно проверяют эти места и, если необходимо, заделывают концы снова.

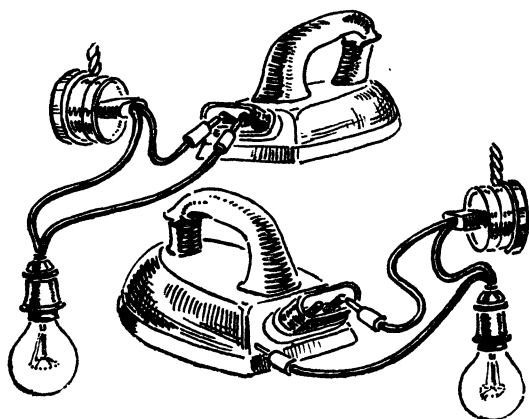
Ремонт электрического утюга

Прежде чем разбирать утюг, проверяют его при помощи контрольной лампы.

Для этого собирают схему, показанную на рисунке. Если при подключении щупов к контактным штифтам утюга лампа не загорится — значит, электрическая цепь утюга оборвана.

Отвертывают болты, крепящие ручку и крышку утюга, и аккуратно поднимают ее за острый конец.

Проверяют соединение выводных концов нагревательного элемента с контактными штифтами. Если все в порядке, то надо продолжать разборку утюга. Если же обнаруживается обрыв выводных концов элемента или плохой контакт, надо надежно срастить выводной конец и подтянуть контакты.



Проверка утюга при помощи контрольной лампы.

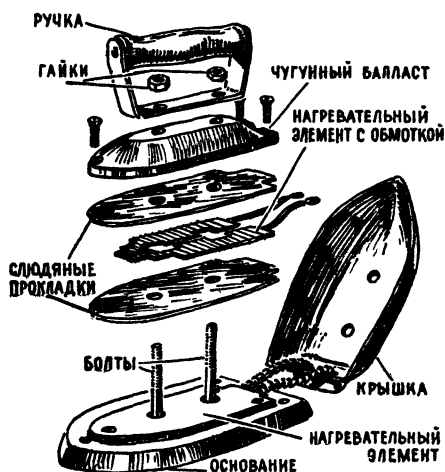
Для лучшего охлаждения места соединения его обжимают алюминиевой пластинкой или кусочком жести. На выводной конец нанизывают фарфоровые изолирующие бусинки.

Прежде чем привинчивать крышку утюга, его проверяют на обрыв при помощи контрольной лампы. Кроме того, проверяют, нет ли соединения обмотки нагревательного элемента с корпусом утюга.

Для этого одним из контрольных щупов дотрагиваются до корпуса утюга, а другим — к одному из его контактных штифтов. Если лампа не загорится — значит, соединения нет и можно привинчивать крышку утюга.

После этого утюг включают в сеть и проверяют его работу.

В случае отсутствия обрыва выводных концов нагревательного элемента или при наличии его соединения с корпусом утюг надо разобрать полностью. Для этого отвертывают болты, крепящие чугунный балласт, и проверяют, в каком месте перегорела обмотка нагревательного элемента, где она соприкасается с металлическими деталями утюга.



Детали утюга,

Если обмотка перегорела в самом начале или конце, то раскручивают один ее виток и тщательно присоединяют конец нагревательного проводника к выводному концу элемента.

Затем снова проверяют утюг при помощи контрольной лампы и, если все в порядке, собирают его и включают в сеть для контрольного испытания.

При перегорании обмотки нагревательного элемента в середине надо заменить нагревательный элемент новым. Временно можно соединить проводники в месте обрыва и обжечь место соединения алюминиевой пластинкой или кусочком жести. Но такое соединение долго не прослужит, и утюг снова выйдет из строя. Поэтому, приступая к ремонту неисправного утюга,

лучше всего заранее приобрести нагревательный элемент.

Сборку утюга с новым элементом надо делать аккуратно. Прежде чем использовать старые изолирующие прокладки для сборки, проверяют, нет ли на них металлического налета. Надо уложить изолирующие прокладки над нагревательным элементом и под ним, чтобы проводник нагревательного элемента нигде не касался корпуса.

После сборки обязательно проверяют утюг при помощи контрольной лампы на обрыв и на соединение с корпусом.

Ремонт электрического чайника

Ремонт электрического чайника почти не отличается от ремонта утюга. Поэтому производят его в той же последовательности. Разбирается такой чайник несколько проще, чем утюг.

Сначала отвертывают гайку, расположенную на наружном дне чайника, и осторожно отделяют основание от корпуса чайника, потом освобождают контактные пластины нагревательного элемента. Отвертывают вторую (верхнюю) крепящую гайку и снимают металлические пластинки и нагревательный



Детали чайника.

элемент вместе с изолирующими пластинами. На этом разборка заканчивается.

Сборку чайника начинают с присоединения выводных пластин нагревательного элемента к клеммам, укрепленным на его основании. Затем, проложив в соответствующем порядке изолирующие и металлические пластины, закрепляют верхней гайкой нагревательный элемент.

Проверяют чайник при помощи контрольной лампы на отсутствие обрыва обмотки нагревателя и соединения ее с корпусом. В заключение надевают основание и закрепляют его нижней гайкой; затем снова проверяют чайник при помощи контрольной лампы, наливают его водой и включают в сеть.

Ремонт электрической плитки

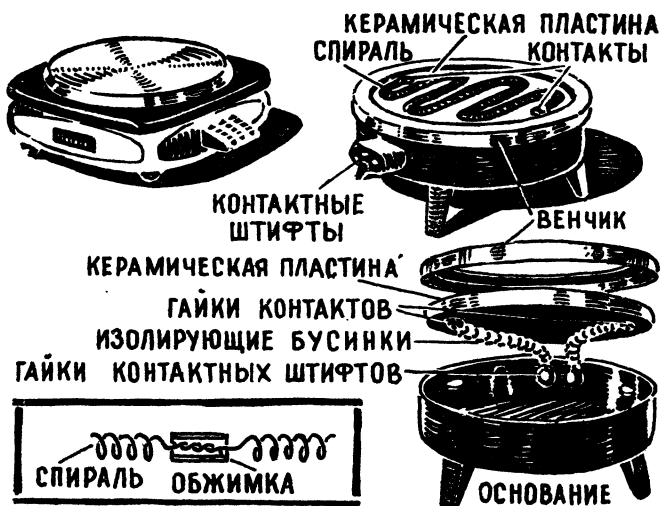
У электрической плитки бывают такие же неисправности, как и у других электронагревательных приборов. Поэтому проверяют и ремонтируют их в том же порядке, как утюг и чайник. Чаще всего у плитки перегорает спираль. Обрыв спирали легко обнаружить, проведя по ней спичкой. Лучше всего оборванную спираль заменить новой. Для этого снимают венчик, удерживающий керамическую пластину. После этого ее поднимают и отвертывают гайки, крепящие концы спирали к контактным выводам плитки.

К этим выводам присоединяют новую спираль и плотно затягивают все гайки. Спираль укладывают в желобок керамической пластины и закрепляют венчиком. В заключение проверяют при помощи контрольной лампы, не соединяется ли спираль с корпусом прибора, и только тогда включают плитку в сеть.

Если нет возможности приобрести новую спираль, можно сростить старую и обжать место соединения алюминиевой пластинкой. Витки спирали у места соединения надо разредить, чтобы в этом месте спираль лучше охлаждалась. Такое временное соединение будет служить дольше.

Плитки, покрытые сверху стальными дисками, ремонтируют так же, как и обычные. Для замены

перегоревшего элемента такой плитки прежде всего отвертывают винт, крепящий стальной диск, и снимают диск.



Ремонт плитки.

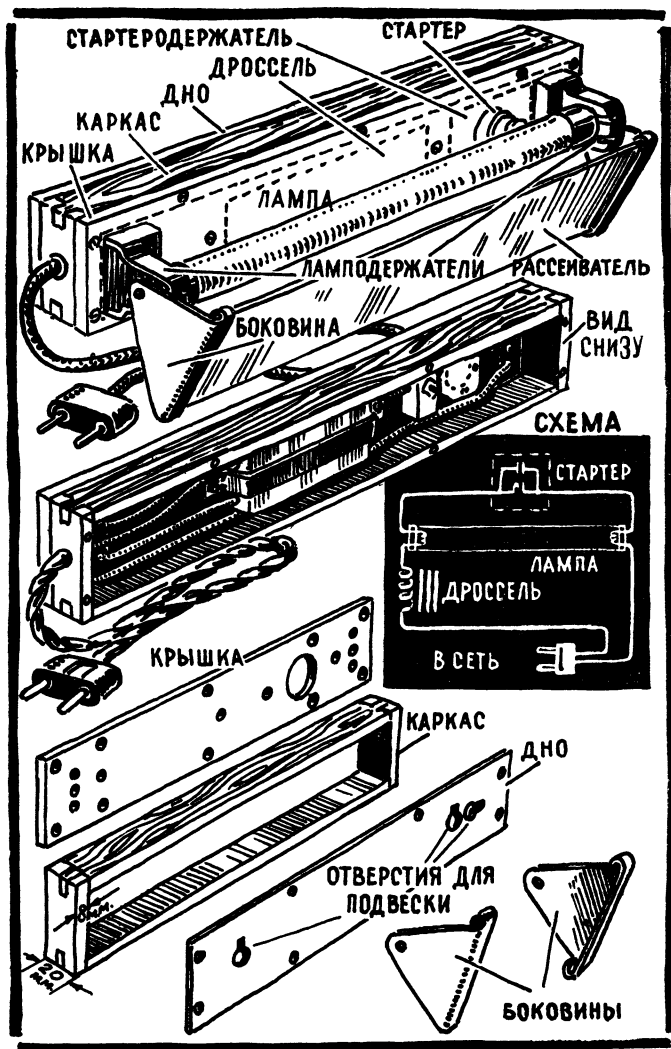
НАСТЕННЫЙ СВЕТИЛЬНИК С ЛАМПОЙ ДНЕВНОГО СВЕТА

Конструкция такого светильника показана на рисунке. Для его изготовления необходимо приобрести лампу, ламподержатели, стартер, стартеродержатель, дроссель, кусок шнура и штепсельную вилку для включения лампы в сеть. Кроме того, изготавливают основание, боковины и рассеиватель.

Для основания собирают из деревянных брусков каркас и прикрепляют к нему крышку. Крышку основания делают из фанеры, текстолита, органического стекла или любого другого материала.

Боковины вырезают из листового алюминия и сгибают, как показано на рисунке.

В основании просверливают все необходимые



Настенный светильник и его схема.

отверстия и укрепляют ламподержатели, стартеродержатель, дроссель и боковины.

Все соединения делают согласно схеме. Вставляют лампу, стартер, рассеиватель. После этого светильник можно включать в штепсельную розетку сети.

ТОРШЕР

Устройство торшера показано на рисунке. Для его изготовления необходимо иметь патрон, лампу, кнопочный висячий выключатель, штепсельную вилку, 4—5 метров двухжильного гибкого провода в хлорвиниловой изоляции, 4 метра стальной проволоки, кусок металлической трубки (1,1 метра), 1—2 листа плотной чертежной бумаги, тесьму, нитки, стеарин и другие материалы.

В случае отсутствия металлической трубки ее можно заменить бамбуковой или деревянной палкой.

Основание торшера — скамеечку — делают из крепкого дерева.

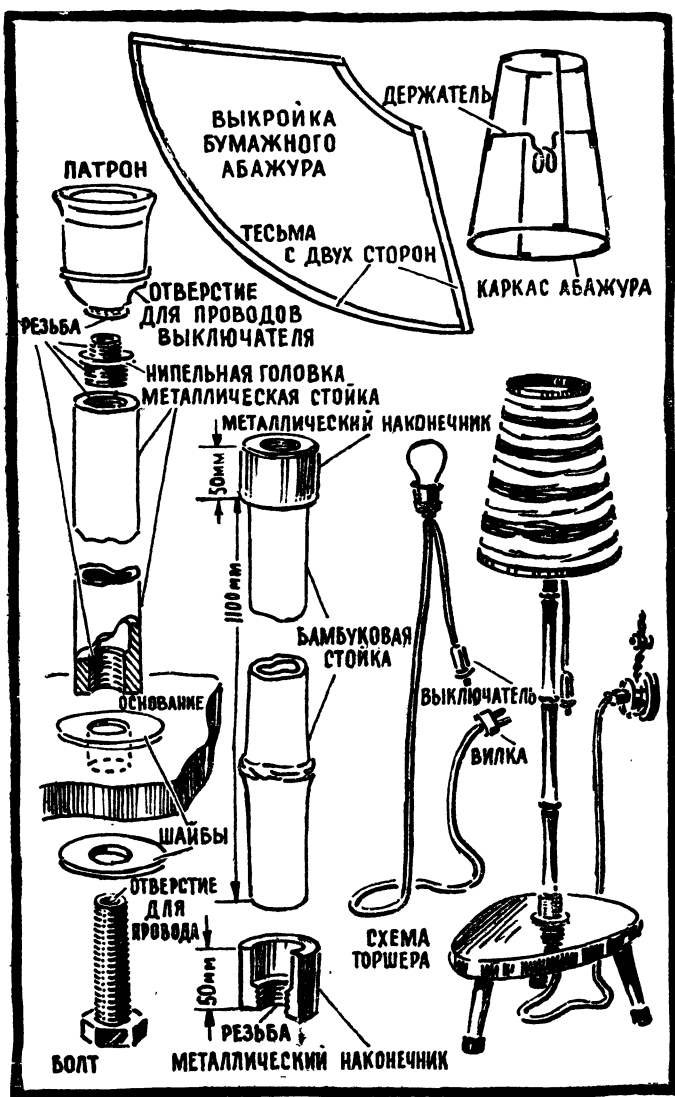
Металлическую трубчатую стойку можно прикрепить к основанию торшера и к патрону по одному из способов, показанных на рисунке.

Крепление бамбуковой или круглой деревянной стойки к основанию также показано на рисунках. В бамбуковой стойке предварительно делают сквозное отверстие для прохода проводов. Отверстие можно либо высверлить длинным тонким буром (с обоих концов стойки), либо прожечь раскаленным докрасна металлическим прутом.

Если для стойки используется деревянная круглая палка, то в ней предварительно нужно прорезать глубокую канавку для проводов. После этого следует изготовить тонкую деревянную рейку для закрытия канавки.

Рейка должна плотно входить в канавку. При этом внутри стойки необходимо оставить отверстие для прохода проводов.

Рейку приклеивают к стойке столярным клеем. После этого стойку тщательно шпаклюют, шлифуют шкуркой, покрывают морилкой и лакируют.



Устройство и детали торшера.

Способы крепления патрона к бамбуковой или деревянной стойке показаны на рисунках.

Каркас абажура вместе с держателем изготавливается из двухмиллиметровой стальной проволоки, как показано на рисунке.

Для абажура необходимо подготовить декоративную бумагу, хорошо пропускающую свет. Чтобы изготовить такую бумагу, надо взять лист плотной чертежной бумаги, например ватмана, и приклеить его края к гладкой ровной доске. Затем бумагу следует смочить водой и дать ей просохнуть. После этого бумагу можно окрасить краской для хлопчатобумажных тканей, разведенной в воде. Краску наносят мягкой широкой кистью или пульверизатором.

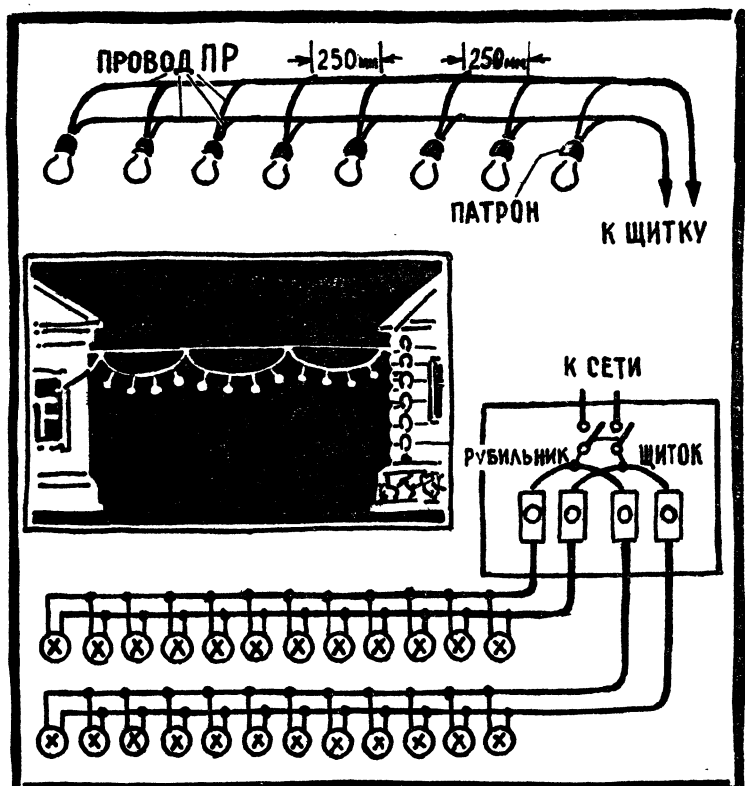
После того как краска высохнет, бумагу отделяют от доски и пропитывают стеарином. Для этого ее кладут на несколько листов чистой бумаги и окрашенную поверхность посыпают мелкой стеариновой стружкой, приготовленной из свечи с помощью терки. Затем сверху накладывают несколько листов чистой бумаги и все это проглаживают горячим утюгом.

Из подготовленной бумаги по выкройке вырезается заготовка для абажура. Края заготовки загибают на 5—8 миллиметров и прошивают их на машинке; при этом можно применить тесьму.

Перед укреплением патрона в его крышке следует просверлить отверстие для прохода проводов к кнопочному выключателю. Затем нужно присоединить концы проводов к основанию патрона и к выключателю, тщательно заизолировать места соединений, собрать и укрепить патрон.

ГИРЛЯНДЫ

Для изготовления гирлянд можно применять провод ПР и пластмассовые патроны. Число лампочек в каждой гирлянде не должно превышать 40—50 штук, а мощность каждой — не более 25 ватт. Каждую гирлянду следует присоединять к сети через отдельные предохранители. Кроме того, необходимо включать гирлянды рубильником, который должен обязательно иметь защитный кожух.



Гирлянды и схема подключения к сети.

Схема подключения двух гирлянд показана на рисунке.

Делают и собирают гирлянду в следующем порядке:

1. В зависимости от размеров гирлянды и расстояния до места ее подключения к сети определяют длину проводов и отрезают соответствующие куски провода ПР.

2. Зачищают ножом изоляцию в местах подключения ламп, как показано на рисунке.

3. Нарезают короткие куски провода длиной по 20 сантиметров, зачищают изоляцию на их концах. Число кусков провода должно быть в два раза больше числа лампочек.

4. Заряжают патроны для ламп.

5. Подсоединяют патроны к длинным проводам гирлянды и тщательно обматывают места соединения изоляционной лентой.

6. Ввертывают в патроны разноцветные лампочки, рассчитанные на напряжение сети, к которой подключается гирлянда. Если нет разноцветных лампочек, то ввертывают обыкновенные. Окрасить лампочки можно самому, погружая их в сосуд с каким-либо цветным негорючим лаком.

7. До подвески гирлянды необходимо ее проверить путем подключения к сети (проверяет электромонтер).

8. Если все лампы будут гореть, надо включить гирлянду и повесить ее на место. Подвеску гирлянд можно выполнить на проволоке, как показано на рисунке.

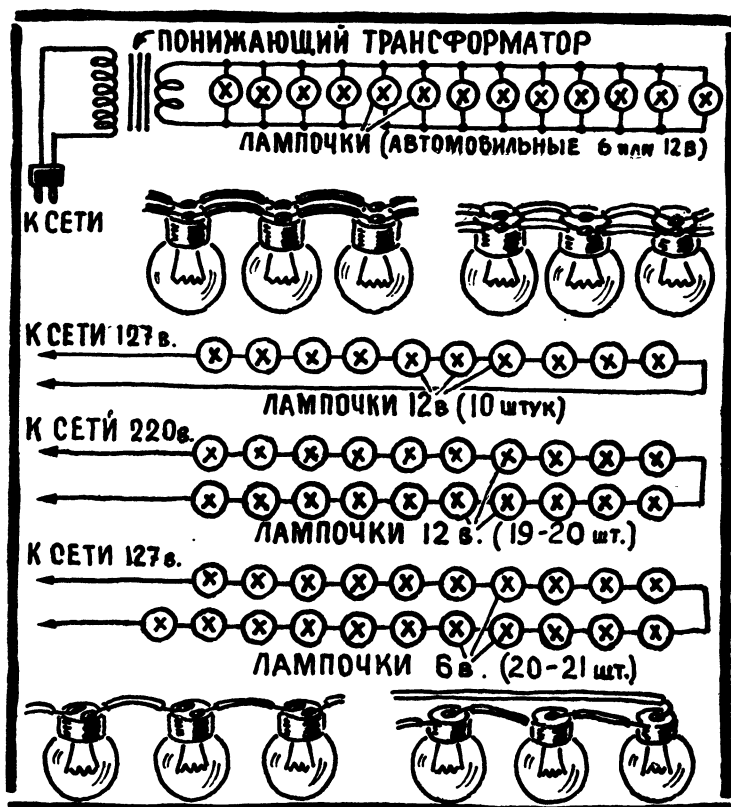
9. Подключение гирлянд к щитку должен делать электромонтер.

ЕЛОЧНЫЕ ГИРЛЯНДЫ

При наличии источника тока низкого напряжения, например понижающего трансформатора 127/12 вольт, 127/6 вольт, 220/12 вольт или 220/6 вольт, для гирлянды можно использовать 6-вольтовые или 12-вольтовые автомобильные лампочки. Их можно включать по одной из схем, показанных на рисунке.

В этом случае для гирлянд удобно использовать одножильный провод с полихлорвиниловой изоляцией. Лампочки к проводам гирлянды необходимо припаивать электрическим паяльником. Перед пайкой провод в соответствующих местах обязательно очищают от изоляции. После пайки места, где нет изоляции, надо обмотать изоляционной лентой.

При отсутствии понижающего трансформатора и наличии 6- или 12-вольтовых лампочек их можно включать в сеть последовательно, как показано на



Елочные гирлянды.

схеме. Недостаток этой схемы состоит в том, что при перегорании одной из лампочек все остальные лампочки гирлянды гаснут.

Для таких гирлянд можно также применять одножильный провод с полихлорвиниловой изоляцией. Лампочки надо припаявать, как показано на рисунке. После пайки места соединения и металлические цоколя лампочек должны быть тщательно обмотаны изоляционной лентой. Концы проводов каждой гирлянды надо заделать в штепсельную вилку для удобства включения гирлянды.

ТРАНСПАРАНТ

Устройство и схема светящегося транспаранта показаны на рисунке.

Изготавливают и собирают транспарант в следующем порядке:

1. Из брусков и досок изготавливают каркас транспаранта.

2. Привертывают патроны для лампочек. (В качестве патронов можно применить потолочные патроны или основания нормальных предохранителей.)

3. Патроны соединяют между собой проводом ПР, как показано на схеме.

4. Ввертывают в транспарант лампочки, соответствующие напряжению сети.

5. До установки транспаранта на место следует проверить транспарант под напряжением. Для этого его нужно подключить к сети. (Это должен делать электромонтер.)

6. Если все лампочки горят, транспарант устанавливают на место и надежно закрепляют его.

7. Включать транспарант следует через отдельные



Устройство и схема транспаранта.

предохранители и рубильник. Для этого нужно изготовить щиток.

8. Включать транспарант в сеть может только электромонтер.

УСТАНОВКА РАДИОПРИЕМНИКА ИЛИ РАДИОЛЫ

Для установки радиоприемника или радиолы с питанием от сети переменного тока необходимо установить штепсельную розетку, антенну и устроить заземление.

Комнатная антенна

Радиоприемники и радиолы, обладающие достаточной чувствительностью, хорошо работают с комнатной антенной.

Для устройства такой антенны необходимо иметь 10—15 метров изолированного провода толщиной 0,5—0,8 миллиметра. Провод прикрепляют двумя-тремя гвоздями к стене комнаты возможно ближе к потолку. Один из концов провода антенны подводят к радиоприемнику и присоединяют его к зажиму или гнезду приемника с надписью «антенна».

Наружная антенна

Наружная антенна дает наилучшие результаты при приеме радиовещательных станций.

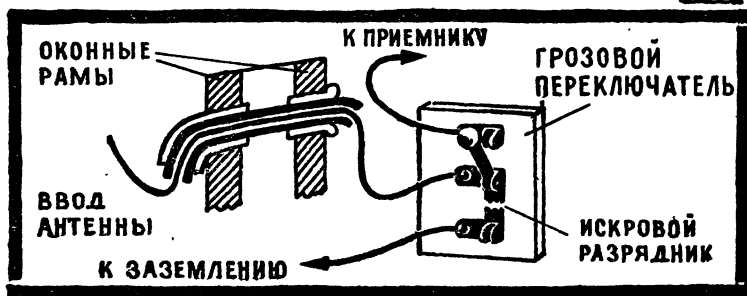
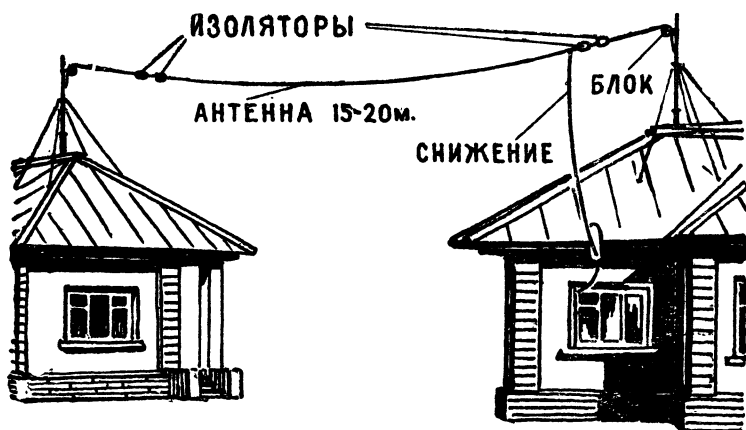
Для изготовления наружной антенны целесообразнее всего применить бронзовый, медный или железный (оцинкованный) канатик. Лучше, если горизонтальная часть и снижение антенны выполнены из одного куска провода. В загородных условиях для подвески антенны можно использовать один или два шеста, закрепленных оттяжками на крыше дома (домов). Высота шестов 3—5 метров. Они закрепляются на крыше дома оттяжками из стальной (железной) проволоки толщиной 2,5—3 миллиметра. Длина гори-

горизонтальной части антенны должна составлять 15—20 метров. Заготавливать детали антенны следует на «земле», а не на крыше.

Изготавливать и собирать антенну надо в следующем порядке:

1. Осмотреть место установки антенны, рассчитать количество требуемых материалов и наметить способ закрепления мачт и оттяжек.

2. Заготовить шесты (один или два), оттяжки, антенный канатик, изоляторы, длинный брусок для крепления снижения антенны, проволоку и блоки для подвески антенны. Вместо блоков можно использовать стальные кольца диаметром 30—40 миллиметров.



Наружная антенна.

3. Вплести изоляторы и собрать подвесную часть антенны.

4. Вместе с товарищем установить мачты и закрепить их оттяжками. (К верхушкам мачт прикрепляют блоки или кольца и пропускают через них трос или проволоку для подъема антенны.)

5. Натянуть горизонтальную часть антенны и закрепить ее. (При натягивании антенны рекомендуется оставлять небольшой провес. Это предохранит ее от обрыва во время холода и гололеда.)

6. Прикрепить брусok для крепления снижения антенны. Предварительно к его концу привертывают изолятор и пропускают через него провод снижения антенны.

7. Сделать ввод антенны в здание. Для этого буравом просверливают отверстие в оконной раме, вставляют в него кусок резиновой трубки, воронку и втулку. Затем протягивают внутрь здания провод снижения антенны.

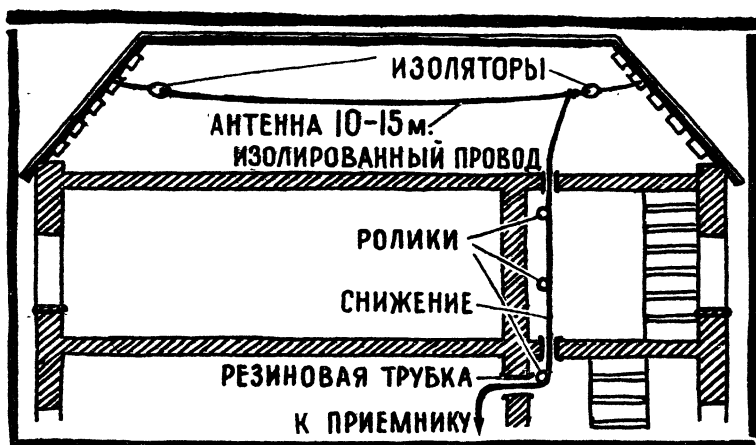
8. Установить грозовой переключатель и присоединить к нему провод антенны. Соединить грозовой переключатель с гнездом или зажимом «антенна» приемника.

Чердачная антенна

Такая антенна изготавливается почти в том же порядке, как и наружная антенна, и из тех же материалов. Она может быть Г-образной или Т-образной, в зависимости от того, где присоединено снижение антенны — к середине горизонтального провода или к одному из его концов.

Снижение чердачной антенны вводится в комнату по лестничной клетке изолированным проводом ПР на роликах. Горизонтальная часть такой антенны имеет длину 10—15 метров и подвешивается на двух изоляторах на высоте, превышающей человеческий рост (считая от потолочного перекрытия).

В местах, где провод снижения антенны проходит через стены и перекрытия, на него нужно надеть резиновые трубки.



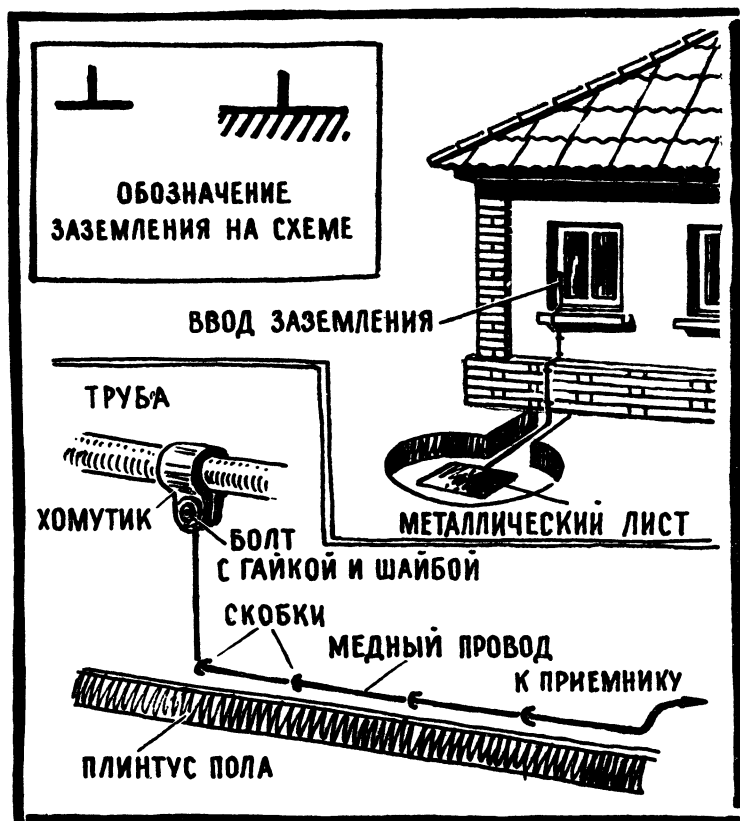
Чердачная антенна.

Особенно хорошо работают чердачные антенны в домах с неметаллическими крышами. Установка таких антенн гораздо проще, чем наружных. Они доступны для осмотра и ремонта в любое время года.

Заземление

В качестве заземления удобно использовать трубы водопровода. Провод заземления надо надежно присоединить к тщательно зачищенной водопроводной трубе. Проводку заземления к радиоприемнику удобнее всего проложить по плинтусам пола. Она может быть выполнена голым или изолированным проводом диаметром не менее 2—3 миллиметров. Конец провода заземления необходимо подключить к гнезду или зажиму радиоприемника с надписью «земля». Кроме того, его нужно присоединить к грозовому переключателю.

При отсутствии водопровода конец заземляющего провода припаивают к куску металла размером не



Устройство заземления.

менее 40×40 сантиметров и закапывают его в землю на такую глубину, где земля сырая.

Если в доме имеется подвал, то заземление можно устроить в грунте подвала. Для этого надо выкопать длинную зигзагообразную канаву глубиной 0,5 метра, заложить в нее неизолированный провод заземления, закопать канаву и плотно ее утрамбовать.

Длина заземляющего провода (то есть провода от места непосредственного соединения с землей до ме-

ста установки радиоприемника) должна быть по возможности наикратчайшей. Если для заземления используется труба водопровода, то присоединение к ней надо делать в месте, ближайшем к радиоприемнику.

Первое включение радиоприемника

Прежде чем включать шнур питания приемника в сеть, надо внимательно прочесть приложенную к приемнику инструкцию и проверить, в каком положении находится колодка переключения силового трансформатора приемника. Она должна быть поставлена в положение, соответствующее величине напряжения в сети. Если этого соответствия нет, переставляют колодку в нужное положение (*см. рисунок*). Проверяют наличие и исправность предохранителя приемника. После этого можно вставить вилку шнура питания приемника в штепсельную розетку сети и включать радиоприемник.

Приемник, внесенный в комнату с холода, нельзя включать в сеть раньше чем через 1—2 часа.

Приемник нельзя ставить близко к печке, радиатору центрального отопления, а также на окне; так как резкие колебания температуры вредны для приемника. Его не следует придвигать вплотную к стене. Лучше всего располагать приемник на небольшом столике в углу комнаты — в этом случае звучание будет наилучшим.

При установке радиолы необходимо предусмотреть возможность удобного доступа к ней для замены пластинок, а также подготовить место для их хранения.

Подключение к радиоприемнику или радиоле дополнительного громкоговорителя или телефонных наушников

Во многих случаях возникает потребность подключения к радиоприемнику или радиоле дополнительного громкоговорителя (например, когда желательно прослушать передачи в двух отдельных

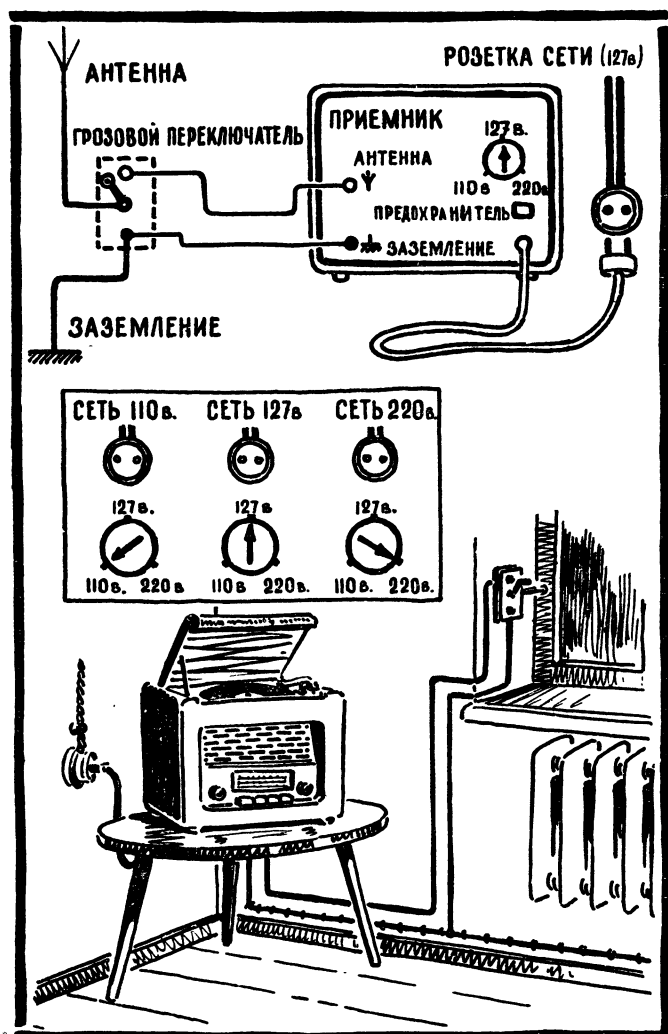


Схема включения радиоприемника (радиолы).

помещениях) или телефонных наушников (чтобы, прослушивая передачи, не мешать другим). Для этой цели на задней стенке у многих приемников и радиол имеются гнезда с надписью «дополнительный громкоговоритель». В качестве такового можно использовать громкоговоритель радиотрансляционной сети. Вилку шнура дополнительного громкоговорителя нужно включить в эти гнезда. Сюда же можно включить и вилку телефонных наушников.

При отсутствии у радиоприемника или радиолы гнезд дополнительного громкоговорителя их можно установить с помощью опытного радиолюбителя или в радиомастерской,

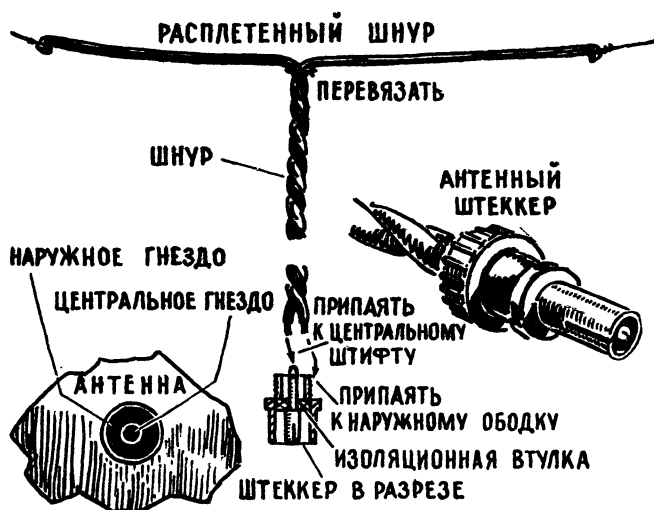
УСТАНОВКА ТЕЛЕВИЗОРА

Для телевизора необходимо установить антенну и штепсельную розетку сети.

Комнатная антенна

Такими антеннами можно пользоваться на сравнительно небольшом расстоянии (до 10—15 километров) от телевизионной станции. Прием на комнатную антенну бывает тем лучше, чем выше этаж, на котором она установлена.

Если нет готовой, купленной в магазине комнатной антенны с выдвижными штырями, то можно сделать и временно использовать комнатную антенну, показанную на рисунке. Для этого необходимы три изолятора, 4 метра антенного канатика или любого другого провода и кусок шнура для присоединения антенны к телевизору. Общая длина горизонтальной части такой антенны зависит от того, на каком частотном канале желательно вести прием телевидения. Данные о частотных каналах, на которых ведутся телепередачи, публикуются в телевизионных программах.



Комнатная антенна.

Общая длина горизонтальной части для 12 принятых в СССР частотных каналов приведена в таблице:

№№ каналов	Общая длина горизонтальной части (в миллиметрах)	№№ каналов	Общая длина горизонтальной части (в миллиметрах)
1	2760	7	760
2	2340	8	725
3	1800	9	690
4	1640	10	670
5	1500	11	645
6	800	12	620

Для обеспечения высококачественного приема необходимо подобрать наилучшее расположение антенны в комнате. При этом пробуют разместить антенну в горизонтальном и наклонном положениях, а также

располагают ее плечи под разными углами друг к другу. При каждой перестановке антенны надо проверять не только качество изображения, но и качество звучания.

Подключение антенны к телевизору осуществляется при помощи штеккера. Он вставляется в гнездо с надписью «антенна» на задней стенке телевизора. Временно можно обойтись и без штеккера. При этом концы шнура антенны надо очистить от изоляции на длину 6—7 миллиметров и перевязать его оплетку нитками, чтобы она не сползала. Один из концов проводов следует вставить во внутреннее гнездо «антенна» телевизора. Другой конец нужно присоединить к наружной стенке антенного ввода телевизора,

Коллективная антенна

Такая антенна может обслуживать все телевизоры, установленные в доме, на котором она расположена. Для этого у нее имеются распределительная сеть и распределительные коробки для подключения телевизоров на каждом этаже здания.

Подключение телевизора к коллективной антенне выполняется при помощи телевизионного кабеля. Присоединение к коллективной антенне выполняют работники местного телевизионного ателье.

Коллективные антенны обеспечивают наиболее высокое качество приема телевизионных программ.

Размещение телевизора

Телевизор лучше всего установить на невысоком столике с таким расчетом, чтобы середина его экрана находилась примерно на уровне глаз зрителей. Расстояние от зрителей до экрана должно быть не менее 1,5 метра.

Не следует устанавливать телевизор у печи, радиатора центрального отопления или окна. Резкие колебания температуры могут вредно отразиться на работе телевизора.

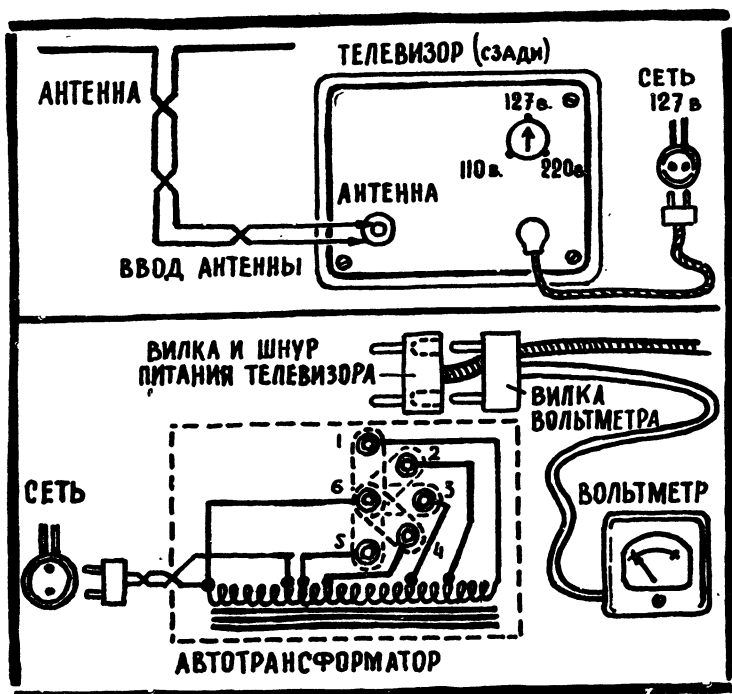


Схема включения телевизора.

Первое включение телевизора

Прежде чем включать штепсельную вилку шнура питания телевизора в штепсельную розетку сети, надо подробно ознакомиться с инструкцией, приложенной к телевизору.

Положение переключателя силового трансформатора телевизора должно соответствовать напряжению сети. Если оно не соответствует ему, то надо переставить переключатель в нужное положение.

Следует проверить наличие предохранителей и их состояние. Они обычно размещаются на задней стенке телевизора.

Телевизор, внесенный в комнату с холода, нельзя включать в сеть раньше чем через 1,5—2 часа.

Питание телевизора при колебаниях напряжения сети

При пониженном напряжении сети электронно-лучевая трубка телевизора и его радиолампы преждевременно изнашиваются. То же самое происходит и при повышенном напряжении сети. Кроме того, при значительных отклонениях напряжения сети от нормального значения размеры изображения изменяются и телевизор работает неустойчиво. Поэтому рекомендуется питать телевизор не непосредственно от сети, а через автотрансформатор.

Автотрансформатор имеет шнур с вилкой для включения в сеть и несколько выводов (гнезд) для включения телевизора, приемника или другого прибора.

Переставляя вилку телевизора в те или иные гнезда автотрансформатора, можно соответствующим образом подобрать величину напряжения питания телевизора.

Для точной регулировки напряжения вместе с телевизором к автотрансформатору нужно подключить вольтметр. При пользовании автотрансформатором необходимо помнить, что напряжение в сети колеблется в течение суток от нормальной величины днем до пониженной вечером. Поэтому надо внимательно следить за показаниями вольтметра и вовремя переключать вилку телевизора в нужное положение.

Вместо автотрансформаторов, требующих постоянного наблюдения и регулировки, можно использовать выпускаемые промышленностью стабилизаторы напряжения. Они сами автоматически поддерживают нужную величину напряжения. Так, например, стабилизатор типа СТ-220 обеспечивает нормальное питание телевизора при падении напряжения в сети до 20 процентов против номинального и при повышении его до 10 процентов.

ПРАВИЛА ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

Необходимо:

1. Перед работой проверить исправность инструмента.
2. Ни в коем случае не работать с проводкой при включенном напряжении сети.
3. Не прикасаться к временным проводкам.
4. Следить за тем, чтобы провода не имели оголенных жил.
5. При работах в сырых помещениях надо пользоваться переносными лампами напряжением не выше 12—36 вольт.

П о м н и !

1. Действие тока на человека тем опаснее, чем больше величина тока, проходящего через человека.
2. Поражение током увеличивается, если к электрическому проводу прикоснуться не кончиком пальца, а всей рукой. Особенно опасно прикасаться к проводам влажными или потными руками или любыми другими частями тела.
3. Чем выше напряжение в сети, тем опаснее поражающая сила тока.
4. Степень поражения электрическим током зависит от его пути в человеческом теле. Если ток проходит через голову, сердце, дыхательные пути — это очень опасно.
5. Чем длительнее ток действует на организм, тем пагубнее результаты.
6. Человека усталого, утомленного ток поражает сильнее.
7. Провода для любой проводки должны иметь хорошую изоляцию, без повреждений.



При замене электрической лампочки нельзя прикасаться руками к цоколю лампочки. Стоять нужно на сухом полу, табуретке, а еще лучше надеть сухие резиновые калоши. Ни в коем случае нельзя вставать на приборы отопительной системы или прикасаться к ним.

Нельзя оттягивать проволокой провода, на которых висит лампочка. Так иногда делают, чтобы придать лампочке нужное положение. В таком случае может произойти повреждение изоляции, короткое замыкание или ударить током человека.



Перед использованием переносной или контрольной лампы нужно тщательно проверить состояние проводов. От частого изгибания провод может оголиться. Если дотронуться до такого места — удар током неизбежен.

Особенно следует следить за состоянием проводов, которыми присоединяются электроприборы. Если провод, питающий ток прибор, соединяется с ним при помощи снимающихся втулок или колодок, то прежде чем вставить вилку шнура прибора в штепсельную розетку, нужно вставить на место втулки или колодки.



Нельзя оставлять концы проводов свободными — это опасно для жизни.

Нельзя очищать от пыли и грязи приборы, включенные в сеть, мокрой тряпкой или водой. Это опасно.

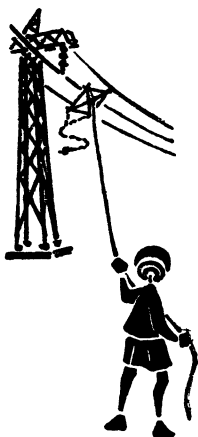
Загоревшиеся электрические провода нельзя поливать водой. Пройдя через воду, ток ударит человека.



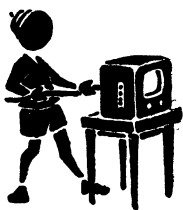
При поливке улиц и садов нельзя направлять струю воды на провода. Это опасно для жизни.



Нельзя запускать змея вблизи сетей высокого напряжения. Это очень опасно.



Нельзя открывать заднюю стенку включенного радиоприемника или телевизора, а также вставлять внутрь таких устройств через отверстия в задней стенке металлические предметы: вязальные спицы, отвертки, ножницы и т. п. Это может привести к поражению током высокого напряжения.



СОДЕРЖАНИЕ

Первая задача	3
Мы узнаём «секреты»	6
Так начались электротехнические дела	15
В пионерском лагере	21
Новые интересные задачи	52
Электронное окно	56
Кем быть?	59
<i>Приложение</i>	63

К ЧИТАТЕЛЯМ

Издательство просит отзывы
об этой книге присылать по адресу:
Москва, А-47, ул. Горького, 43,
Дом детской книги.

Для восьмилетней школы

Якобсон Авсей Хананович

БУДУ ЭЛЕКТРОТЕХНИКОМ

Ответственный редактор *М. И. Сальникова*
Художественный редактор *Г. Ф. Ордынский*
Технический редактор *М. Я. Басс*
Корректоры
Л. М. Короткина и Л. М. Николаева.

Сдано в набор 16/IV 1964 г. Подписано к печати 8/IX 1964 г. Формат
84×108¹/₃₂. Печ. л. 4. Усл. печ. л. 6,56. Уч.-изд. л. 5,55. Тираж 100 000 экз.
А08548. ТП 1964 № 283. Цена 17 коп.

Издательство «Детская литература». Москва, М. Черкасский пер., 1.
Полиграфкомбинат им. Я. Коласа Государственного комитета
Совета Министров БССР по печати, Минск, Красная, 23. Заказ № 204.

Цена 17 коп.