



В. А. Ухин

В ПОМОЩЬ
Ю Н О М У
ТЕХНИКУ

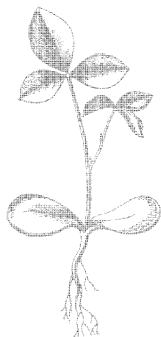
1·9·5·5

Автор-составитель
В. А. УХИН

В ПОМОЩЬ ЮНОМУ ТЕХНИКУ



ГОРЬКОВСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
1955



ВВЕДЕНИЕ

В настоящей книге даются краткие основные сведения о материалах и инструментах, а также по обработке металла, дерева, бумаги и стекла и по ряду других производственно-технических операций, которые чаще всего приходится выполнять юным конструкторам. Этих начальных сведений вполне достаточно для их самостоятельного творческого труда.

Заинтересовавшись той или иной областью техники, они всегда сумеют расширить свои знания, используя соответствующую литературу. Рекомендательный список такой литературы приводится в конце книги.

В книге собрано и большое количество самых различных практических советов и рецептов, которые помогут юным техникам закрепить и применить в жизненной практике знания, полученные в школе.

Учитывая возрастные особенности юных техников-школьников, автор-составитель при описании отдельных рабочих процессов стремился изложить их наиболее просто и понятно.

Несомненно, что помещенные в книге рисунки также будут способствовать наглядному освоению методов обработки металлов, древесины и других материалов, которые широко применяются юными электротехниками, радиотехниками, модельстами, авиаконструкторами, строителями и т. д.

Следует всем юным техникам, конструкторам, изобретателям помнить о том, что нередко у них могут быть неудачи и только потому, что они не знают или забывают самые элементарные положения при обращении с инструментами и материалами.

Если эта книга поможет юным техникам получить необходимые сведения о материалах, инструментах, их назначении и пользовании ими при изготовлении различных приборов и конструкций, то автор-составитель будет считать задачу, поставленную перед ним, выполненной.

Инженер В. УХИН

Каждому юному технику-конструктору приходится иметь дело с различными материалами — металлом, деревом, стеклом, бумагой, изоляционными материалами и т. д. Поэтому знать свойства этих материалов, их назначение — совершенно обязательно.

В данной главе даются основные сведения о различного рода металлах, изоляционных материалах и древесине, с которыми чаще всего приходится встречаться юным техникам. Понятия о таких материалах, как лаки, краски, стекло, бумага, даются в последующих главах.

МЕТАЛЛЫ, ИХ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ

Листовая латунь. Сплав меди с цинком (в сплаве 10—40% цинка) самый удобный материал для всяких поделок, легко обрабатывается всеми способами: режется, пилится, паяется, серебрится, куется, штампуется и вытягивается. Желателен запас латуни в листах толщиной от 0,2 до 0,5 мм и 1—1,5 мм в зависимости от размеров и назначения деталей. Она пригодна для экранов, различных переключателей, контактов, шкал, разных стоек, моделей и проч.

Цвет латуни зависит от количества меди в ней: от медно-красного (90% меди) к золотистому (с уменьшением меди). Обычная латунь называется желтой медью. Широко применим сплав—томпак (медь и до 11% цинка). Никелевая латунь, по цвету похожая на серебро, называется нейзильбергом (новое серебро). Она содержит 48—53% меди, 20—40% цинка и от 12 до 27% никеля. Обладая хорошей электропроводностью, латунь применяется и для деталей, по которым пропускается электрический ток.

Алюминий. Мягкий, вязкий металл, серовато-белого цвета. Температура плавления 657° . В три раза легче железа, прочен и упруг, устойчив к коррозии, не нуждается в окраске или лакировке. От действия щелочей, даже простого мыла, быстро разрушается, разъедается. Алюминий плохо паяется и сваривается. Обычно алюминиевые детали соединяются заклепками. Листовой алюминий используется для поделки экранов, панелей, шасси, ящиков для аппаратуры и множества других деталей. Алюминиевая фольга (обычно 0,015 мм) применяется для самодельных конденсаторов.

Медь. Очень вязкий и мягкий металл, легко обрабатывается слесарными, стальными инструментами, но „засаливает“ напильники, сверлится из-за своей вязкости с большим трудом, плохо паяется. Температура плавления 1083° . Применяется для изготовления проводов и деталей электротехнического назначения. Отливки из чистой меди почти не делаются из-за густоты ее в расплавленном виде, но хороши отливки из сплавов меди с другими металлами.

Цинк. Металл серого цвета, крупнозернистый в изломе. Температура плавления низкая — 420° , вследствие чего хорошо плавится в печке и на примусе. Ценен для отливок деталей и моделей машин. Находит применение для изготовления гальванических элементов и для оцинкования железа, предохраняя его от ржавчины.

Жесть. Мягкая листовая сталь, поверхность ее покрыта тончайшим слоем олова для защиты от ржавчины. Толщина жести от 0,2 до 0,5 мм. Окраски не требует и широко применима для различных конструкций.

Кровельное листовое железо. Применяется толщиной от 0,5 до 1 мм. Может понадобиться для изготовления шасси приемника, коробок, ящиков и т. д.

Шинное (полосовое) железо. Толщина от 1 до 2 мм. Требуется для изготовления стоек, угольников, рамок и т. д.

Трансформаторное железо. (Электротехническая легированная сталь.) Идет для трансформаторов, дросселей, электромагнитов. Толщина от 0,2 до 0,3 мм. В продаже чаще встречаются так называемые Ш-образные штампованные пластины, которые могут быть использованы без резки и прочей обработки. Трансформаторное железо выпускается разных размеров, обозначаемых по

размеру сердечника в миллиметрах, например Ш-19, то-есть ширина средней части 19 мм.

Бронза. Сплав меди с оловом и другими цветными металлами, но обычно без цинка или с очень малым процентом его содержания. Различают бронзы алюминиевые, оловянные, свинцовые, кремневые, марганцевые и т. д. Чем больше в сплаве олова, тем он тверже и прочнее. Есть бронзовые сплавы, не уступающие по прочности хорошей стали. Бронза идет на подшипники, арматуру и художественные изделия.

Олово. Запас пруткового олова в 200—400 г необходим при монтажных или конструкторских работах. Для пайки употребляется третник — сплав олова со свинцом ($\frac{1}{3}$ олова). Это наиболее дешевый и часто применяемый в технике припой. Чистое олово узнается по характерному хрустению при изгибании прута. Кроме того, оно не дает черты на бумаге. В чистом виде олово употребляется для лужения различной посуды. Оловянная фольга или станиоль — очень тонкое листовое олово (0,008 мм) применяется для устройства постоянных конденсаторов. Станиоль употребляется и для простейших спаек вместо тиноля.

Свинец. Весьма мягкий, тяжелый и вязкий металл с температурой плавления 327° . В чистом виде употребляется при изготовлении аккумуляторов, полезны куски свинцовой брони для обкладки губ тисков при обработке медных предметов. Свинец с трудом разрушается только самыми крепкими кислотами, но легко меняет форму даже в холодном состоянии. Он широко применяется для отливки разного рода деталей. Хорошо заполняет формы, но в силу своей густоты в расплавленном виде дает грубые, неточные отливки.

Никель. Твердый, тугоплавкий и вязкий металл. Применяется для покрытия (никелирования) металлов, придает поверхности красивый, блестящий вид, предохраняет от ржавчины. Добавляется и в сталь, улучшая ее качество.

Ртуть. Жидкий тяжелый металл, способный растворять другие металлы. Раствор металла и ртути называют амальгамой, она наносится на поверхность металлов, стекла, фарфора. Ртуть из амальгамы испаряется, оставляя тонкий слой растворенного в ней металла.

Это свойство ртути используется в зеркальном производстве. Следует помнить, что пары ртути ядовиты.

Гарт. Сплав свинца, сурьмы и олова. По цвету напоминает свинец. Плавится при 200° . Лучше чем свинец

заполняет формы при отливке. Используется для литья деталей различных моделей.

Провода. Изготавливаются из чисто электролитической меди, алюминия и железа. Наиболее распространенный в практике конструктора-любителя материал.

Осветительный шнур. Состоит из двух проводов. Каждый из них изолирован бумажной ниткой, а поверхность вулканизированной резиной и защищен снаружи оплеткой из бумажных ниток. Оба провода свиты в шнур, которым и осуществляется комнатная проводка электроосвещения. Для гибкости шнура провода состоят из нескольких жилок (медных или алюминиевых).

Антенный канатик. Желателен медный, свитый из нескольких жилок. По соображениям механической прочности диаметром не менее 2,5—3 мм. Может быть антенный канатик и из железной проволоки, но она должна быть защищена от ржавления оцинковкой или эмалью.

Заклепки. Применяются для соединения металлических частей, а также фибры и гетинакса с металлами. Наиболее удобны заклепки из красной меди и алюминия. Хороши и латунные заклепки двухмиллиметрового диаметра. Они расклепываются в холодном виде. Менее удобны железные заклепки, но в крайнем случае можно ими пользоваться: 200—300 г заклепок хватит надолго.

Винты. Употребляются как для металла, так и для дерева (шурупы): 1) для монтажей — толщиной 2—3 мм и длиной 6—12 мм; 2) для скрепления деревянных частей — толщиной 2—3 мм и длиной 12—15 мм с потайной головкой (конической); 3) для монтажа комнатной проводки толщиной 3 мм и длиной 25—40—60 мм. Реже могут понадобиться и более длинные винты. Для скрепления металлических частей желательно иметь небольшие болтики диаметром 3 мм и длиной 13—15 мм.

Шкурка наждачная и стеклянная. Наждачное и стеклянное полотно и бумага (№№ 1, 0, 00 и т. д.).

Паяльные материалы. Кроме олова, о котором уже было упомянуто, для пайки необходимо иметь: немного соляной кислоты (50—100 куб. см), кусочки цинка (можно заменить готовым хлористым цинком); канифоль (20—30 г), кусочек стеариновой свечи; нашатырь (100—200 г). Хотя нашатырь принято широко применять при пайке, без него можно обойтись, особенно при работе с электрическим паяльником.

Растворители. Для разных целей желательно всегда иметь под рукой следующие растворители: спирт-денатурат (100—200 куб. см), бензин (100—200 куб. см), ацетон (50 г) и эфир (25—30 г).

ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Парафин, церезин, воск. Парафин и церезин, добываемые из нефти, воскообразные вещества. Если нет парафина или церезина, можно пользоваться чистым воском. Достаточно запаса 150—200 г воска.

Эбонит. Смесь каучука с серой (20—50% серы). Выпускается в листах черного цвета толщиной от 0,75 до 25 мм. Желтеет от света („выцветает“), но черный цвет восстанавливается промыванием нашатырным спиртом, а потом водой. Это распространенный материал, из него делается множество предметов. Его можно пилить, сверлить, резать, строгать, шлифовать и полировать. Обрабатывается инструментами довольно легко, но они быстро тупятся, особенно напильники. Эбонит хрупок, необходима осторожность при обработке. Он не поддается воздействию обычных растворителей и нефти. Выдерживает нагревание до 200°. Кислоты также не действуют на эбонит. Он обладает хорошими изоляционными свойствами, а также влагуустойчивостью.

Гетинакс. Наиболее практичный, пластинчатый изоляционный материал. Изготавливается из прессованных слоев бумаги, пропитанной бакелитовой смолой. Листы коричневого цвета толщиной от 0,5 до 50 мм. В любительской практике находит широкое применение главным образом для изготовления деталей. Легко обрабатывается слесарными инструментами. Удобен для укрепления заклепками. Имеет хорошую механическую прочность, но тонкие листы хрупки и легко раскалываются, особенно при неосторожном ударе.

Прессшпан. Блестящий картон. Применяется обычно толщиной от 0,3 до 0,5 мм. Пригоден для неответственной изоляции. Для улучшения изоляционных свойств иногда пропитывается предохраняющими от действия влаги изоляторами — шеллаком, целлулоидным лаком и проч.; от парафина некоторые сорта прессшпана становятся хрупкими.

Текстолит. Так же, как гетинакс, изготавливается мето-

дом горячей прессовки, но не бумаги, а хлопчатобумажной ткани. Он менее гигроскопичен, чем гетинакс, и не так хрупок. Цвет красновато-коричневый, а на поверхности просвечивает структура ткани.

Плексиглас. Органическое или небьющееся стекло. Исключительно устойчив к влиянию воды, щелочей, бензина. При нагреве легко прессуется, уже при 50—70° начинает размягчаться. Обладает значительными изоляционными качествами и хорошо механически обрабатывается.

Целлулоид в листах. В обычной практике используется киноплёнка, фотоплёнка и рентгеновская плёнка. Может быть использован для переменных конденсаторов с твердым диэлектриком, где пригодна тонкая (0,1 мм) фотоплёнка, голстая рентгеновская плёнка (0,2—0,3 мм) пригодна для каркасов катушек. Желатиновый фотослой нужно счищать.

Фарфоровые изоляторы. Для комнатной проводки нужны ролики (№№ 1, 2); для ввода применяются втулочки и воронки; антенна подвешивается на орешковых изоляторах. Достаточно иметь в запасе несколько десятков роликов и втулочек, 2—4 воронки и десяток орешковых изоляторов.

Изоляционные трубочки. Для защиты проводки, сделанной из оголенных проводов, следует применять изоляционные материалы из лакированной материи („кембриковые“); в силовоточной проводке возможно применение резиновых трубок, но в радиопроводке резина не желательна, так как окисляет провода.

ДРЕВЕСИНА

Материалами для столярных и плотничных изделий служат доски, бруски и фанера. Наибольшее распространение в качестве основных поделочных материалов получили: сосна и ель, береза, ольха, дуб и некоторые другие породы древесины. Дорогие породы используются как облицовочный материал при отделке того или иного изделия.

Наиболее употребительно дерево в виде фанеры (фанерные переклейки), сосновых дощечек толщиной 10—12 мм и сосновых брусков примерно 2 × 2; 2 × 3 и 3 × 3 см и длиной до одного метра.

Наличие такого ассортимента материала дает большой конструктивный простор, избавляя от наиболее сложных работ по дереву (строгание, вязка, полировка и т. д.).

Для самых мелких работ желательно иметь тонкую фанеру толщиной 2 мм затем от 3 до 6 мм; если не удастся достать обыкновенных дощечек толщиной в 10—12 мм, то желательно иметь фанеру толщиной в 10 мм.

Ниже приводятся краткие сведения об особенностях и применении различных пород древесины.

Сосна. Самая распространенная порода в столярном деле. Цвет древесины светлый, желтовато-красный. Прямослойна. Имеет небольшое количество сучьев. Легко пилится, раскалывается и строгается. Сохраняется долго, благодаря большому содержанию смолы. Обладает высокой прочностью. Применяется для изделий, подвергающихся покрытию масляными красками, а также для изделий, которые оклеиваются отделочной фанерой.

Ель. Цвет древесины светложелтый, почти белый. Мягче сосны и легче пилится и колется, но строгается плохо, сучьев больше, чем у сосны. Применяется для изделий, находящихся в помещении. При влажности и сырости скоро загнивает. Годна для неотделяемых грубых деталей.

Береза. Имеет плотную, прочную, упругую древесину белого цвета. Очень хорошо отделяется. Идет на изготовление мебели, топорищ, черенков, ручек для инструментов и многих токарных изделий. В сырых помещениях, а также с неснятой корой даже в сухих местах легко загнивает, становится трухлявой. Легко окрашивается в разные тона. Березу часто разделяют под красное или ореховое дерево. Ценна однородностью строения древесины.

Ольха. Древесина однородная, мелкослойная, мягкая, бледнорозового цвета. Хорошо окрашивается и отделяется под орех, красное дерево, мореный клен. Широко применяется для облицовки мебели, изготовления самой мебели, моделей и разных украшений.

Дуб. Цвет древесины светлокорицевый. Она отличается твердостью, прочностью, упругостью. Обрабатывается трудно, но отделяется хорошо. Из-за красивого рисунка и цвета употребляется как лицевой поделочный материал, но вследствие большой пористости плохо поддается полировке, и для получения гладкой поверхности необходима грунтовка (заполнение пористости). Дуб

используется для дорогой мебели, паркета и изготовления многих деталей.

Клен. Цвет древесины белый. Она однородна, плотна и тверда, хорошо строгается и раскалывается. Употребляется при изготовлении мебели и различных резных и токарных работах.

Ясень. Древесина желтовато-белая, плотная, твердая, эластичная и упругая. Строгается гладко, но с трудом. Используется для мебели и спортивного инвентаря.

Груша. Древесина коричневая, упругая, плотная, тяжелая. Идет на разные работы и украшения.

ПОРОКИ ДРЕВЕСИНЫ

Суковатость — наличие в древесине большого количества сучков, которые ослабляют ее и зачастую выпадают при обработке.

Косослой — винтообразное или спиральное направление волокон вдоль ствола. Такие косослойные доски непрочны, коробятся, в них быстро образуются трещины.

Отлуп — расслоение древесины по годовым кольцам. Доски из такого дерева изобилуют трещинами и непрочны.

Свилеватость — расположение волокон в древесине волнистое, путаное. Доски из такого дерева имеют перерезанные волокна, а это ослабляет прочность изделий.

ПИЛОМАТЕРИАЛЫ

Название	Толщина (в см)	Ширина (в см)
Брусья	10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30	Меньше удвоенной толщины или равна ей
Бруски	4, 5, 6, 7, 8	То же
Рейки	2,5; 3; 3,5	То же
Лафет	9, 10, 11, 12, 13	Больше удвоенной тощины
Доски	4; 4,5; 5; 5,5; 6; 7,8	То же
Тес	2,5; 3; 3,5	То же
Шелевка	1, 1,3; 1,6; 1,9	10—20

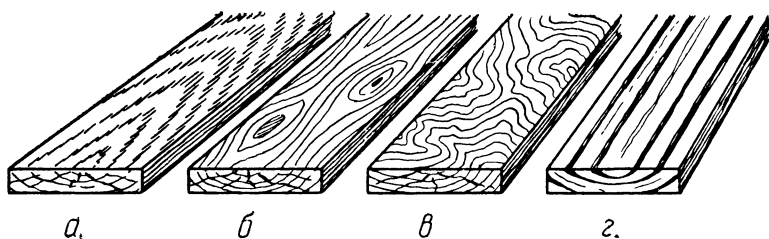


Рис. 1. Пороки древесины:

а — косослой, *б* — сучковатость, *в* — свилеватость, *г* — отлук (отслоение по годовым кольцам).

Доски и бруски называются обрезаемыми, если опилены с четырех сторон и все их кромки образуют прямые углы. Необрезные доски опилены только с двух широких сторон, а две другие грани оставлены с неопиленными кромками. Получаемые при распиловке бревен наружные срезки называются горбылями и идут для вспомогательных работ и на топливо.

Фанера. Широко применяется для облицовки столярных изделий и для изготовления мелких деревянных предметов. Она бывает строганая, пиленая и лущеная. Изготавливается из разных пород древесины. Фанера пиленая изготавливается продольным распиливанием древесины, строганая — на специальных для этого станках, лущеная — путем срезания непрерывной стружки вращающейся болванки. Обычная толщина фанеры: пиленой от 0,8 до 6 мм; строганой — от 0,4 до 0,6; лущеной — от 0,2 до 0,6 мм. Клеевая фанера — прямоугольные листы толщиной от 1 до 18 мм — состоит из нескольких листов, склеенных альбумином, казеиновым или целлулоидным клеем. Число слоев нечетное и склеивают их под прямым углом друг к другу для избежания коробления.

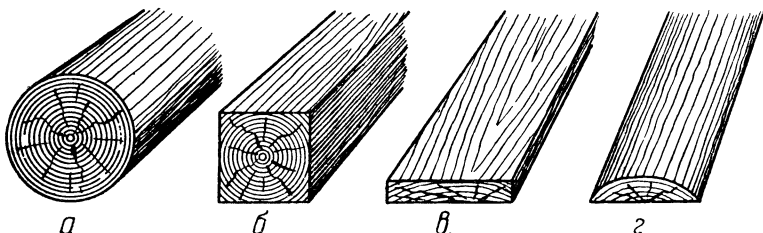


Рис. 2. Сортамент древесины:

а — кругляш, *б* — брус, *в* — доска, *г* — горбушина.

СЛЕСАРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Каждому юному технику, конструктору-изобретателю вполне доступна организация любительской мастерской с необходимым набором инструментов и приспособлений; при этом следует учесть, что успех в работе во многом зависит от качества применяемого инструмента. Не следует жалеть средств на приобретение хороших инструментов. Инструменты должны быть не только удобными, но и прочными. Дешевые плохие инструменты в конечном итоге обходятся дороже, так как быстро портятся и требуют себе замены.

Инструментами надлежит пользоваться строго по их назначению, хранить их в чистом виде, не сваливая грудой один на другой, не допускать на них появления ржавчины.

Следует привыкать работать только исправными и хорошо подготовленными инструментами, так как нарушение этих правил может привести к порче деталей, моделей и даже к увечью самого себя.

Ниже даются краткие сведения об инструментах любительской мастерской, их назначении и способах употребления.

Настольные тиски. Служат для закрепления обрабатываемого предмета. Предмет зажимается между „губками“ тисков вращением винта, сдвигающего или раздвигающего „губки“. Настольные тиски бывают с параллельным и непараллельным движением губ. Наиболее удобны параллельные тиски. Существуют конструкции тисков, которые закрепляются на столе наглухо; имеются и съемные тиски, привинчивающиеся к столу наподобие мясорубки. Для индивидуального пользования желательны

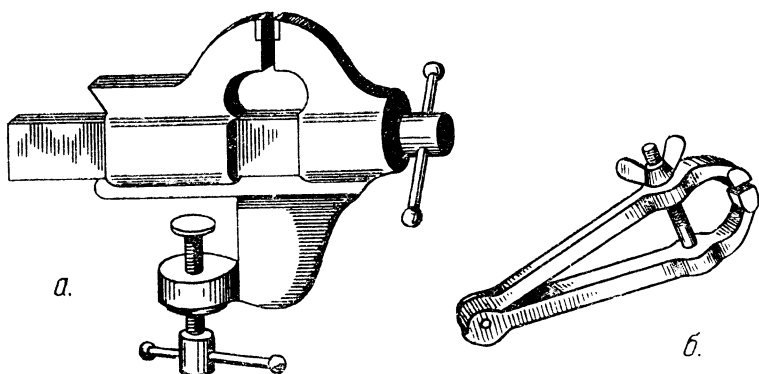


Рис. 3. Тиски:
а — настольные, б — ручные.

последние, позволяющие быстро освобождать стол от тисков, когда они не нужны.

Ручные тиски. Желательны самые маленькие (ширина губ 2,5—3 см), лучше с наклонными губками. Наличие их упрощает ряд работ.

Молотки. Необходимо иметь два ручника весом в 100 и 300 г каждый, применяемых в зависимости от работы. Предпочтительно иметь молоток слесарного типа с круглым бойком. Молоток должен иметь прочную (дубовую) и крепко насаженную ручку. Надежное закрепление ручки достигается забиванием клиньев (лучше металлических).

Деревянный молоток (киянка). Применяется для выравнивания, гертовки (жестчения), а также для загибания листового металла. Выравнивание при помощи стального молотка портит поверхность металла. Киянка делается обычно из дуба, имеет прямоугольную форму примерно 4×7 см и в среднем 10 см в длину. Можно пользоваться также круглым деревянным молотком.

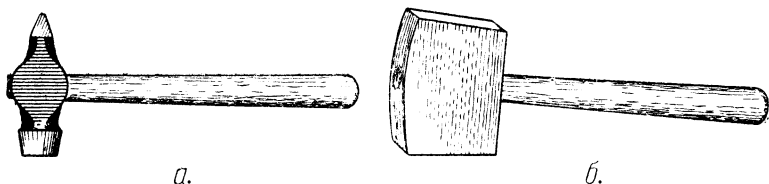


Рис. 4. Молотки:
а — слесарный, б — киянка.

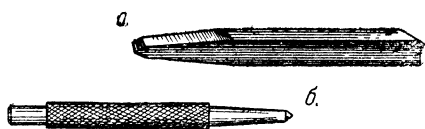


Рис. 5. *а* — зубило, *б* — керн.

Зубило. Заостренный плоский кусок стали для рубки металла. Помимо прямого назначения применяется как подсобный инструмент.

Крейцмейсель — узкое зубило.

Керн. Круглый, заостренный с одного конца стальной стержень. Служит для разметки центральных отверстий на металле; может применяться при расклепке.

Плитка стальная. Служит для выравнивания листового металла. Желательна калибровочная стальная плитка, однако, ввиду ее дороговизны, можно обойтись нижней поверхностью печного утюга.

Винтовальная доска, лерки и метчики. Служат для нарезки винтов, отверстий для них, нарезки гаек. Весьма желательный инструмент при конструировании. Лерки — крупные плашки для нарезки винтов, обычно продаются вместе с соответствующими метчиками. Лерки могут заменить винтовальную доску, не всегда имеющуюся в продаже.

Ножницы. Необходимы для резки листового металла. Можно приобрести специальные небольшие ножницы для металла, но если приходится иметь дело с листовым металлом не толще 0,8 мм и преимущественно латунью и алюминием, то вполне можно обойтись большими портняжными ножницами, которые хорошо режут металл, а также могут быть использованы для резки картона.

Пила для металла (ножовка). Наличие ее упрощает очень много конструктивных задач. Состоит она из станка, в котором укрепляется режущая часть — полотно (сама пила). Она может заменять пилу для дерева (при мелких работах) и поэтому является весьма практичным и универсальным инструментом.

Напильники. Необходимейшие инструменты для обработки плоских и выпуклых поверхностей, разделки различных по форме отверстий. Нужно

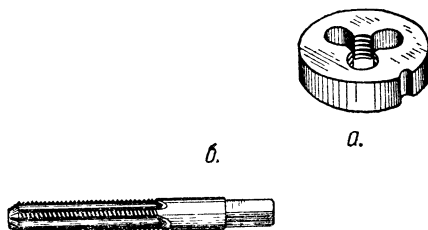


Рис. 6. Инструменты для нарезки винтов:

а — лерка, *б* — метчик.

иметь набор напильников: 1—2 больших плоских драчевых (самая крупная насечка) — для грубой „обдирки“ изделия, 1—2 больших плоских личных (мелкая насечка) — для чистой отделки; полукруглые, трехгранные и круглые средней величины по 1—2 шт.; тонкие напильники для окончательной отделки и для мелких работ так называемые надфили — плоские, квадратные, трехгранные, полукруглые и круглые.

Для продуктивности работы с напильниками их нужно обязательно снабжать ручками.

Дрель. Прибор для сверления отверстий различных размеров (в зависимости от диаметра сверла) является необходимым инструментом.

Сверла для дрели. Рекомендуется иметь набор спиральных сверл от 2 до 12 мм. Тонких сверл должно быть несколько штук, так как они быстро ломаются.

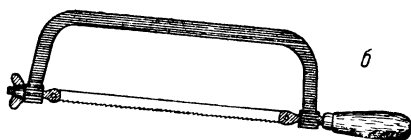
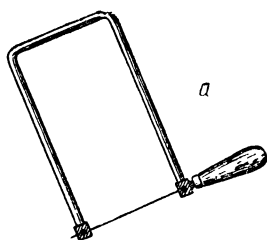


Рис. 7. Инструменты для распиловки металла:

а — лобзик, б — ножовка по металлу.

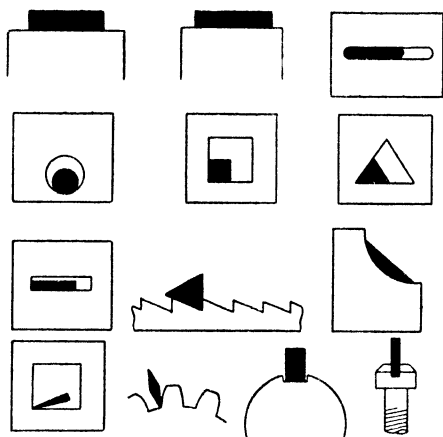


Рис. 8. Примеры использования напильников различного сечения.

Чертилка. Служит при разметке для нанесения рисок на поверхности материала. Она изготовляется из стальной проволоки, концы которой заостряются и закаливаются. Для изготовления чертилки можно использовать обыкновенную вязальную спицу или употребить штопальную иглу, снабдив ее деревянной ручкой.

Разметочный циркуль. Имеет острые вставные ножки. Для того чтобы во время работы

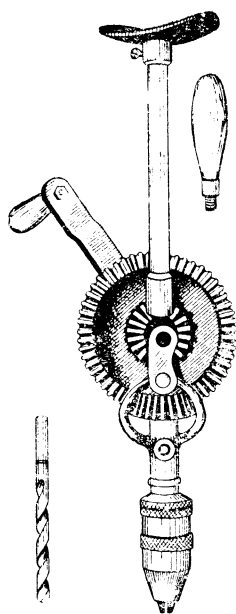


Рис. 9. Дрель и сверло по металлу.

циркулем расстояние между его ножками оставалось постоянным, циркуль снабжается дугой и винтом, которым ножка закрепляется наглухо. Ножка циркуля всегда должна быть острой. Циркуль необходим как для разметки материала перед его обработкой, так и для разметки расположения деталей на панелях и эскизных чертежах.

Кусачки (острогубцы). Небольшие щипцы с острыми губками; служат для откусывания проволоки.

Пинцет. Небольшие пружинные щипцы, которыми можно зажимать различные мелкие предметы, в частности отщипывать кусочки легко рвущихся и хрупких материалов. Употребляются для удобного взятия, переноса и установки тех или иных мелких материалов (шурупы, гвоздики, маленькие кусочки металла и т. д.), что подчас затруднительно при пользовании другими инструментами.

Угольник металлический. Может быть заменен деревянным — чертежным либо столярным того же типа, но металлический надежнее и точнее. При конструкторской работе полезен угольник с более толстой короткой стороной, дающей возможность с большим удобством откладывать на доске прямой угол.

Масштабная линейка. Стальная полоска длиной 250—500 мм, шириной 20—25 мм и толщиной 1 мм, на которой нанесены миллиметровые деления. Край полоски должен представлять собой точную прямую линию. При отсутствии такой линейки может быть использована обычная чертежная линейка. Она нужна для различных измерений и при резке материалов.

Штангенциркуль. Служит для измерения толщины, определения внутренних размеров, диаметра или глубины. При помощи нониуса (приспособления для отсчета дробных делений) позволяет измерять с точностью до десятых долей миллиметра.

Микрометр. Необходим для измерения толщины проволоки, бумаги, листового металла, особенно малых толщин. Точность измерения — сотые доли миллиметра.

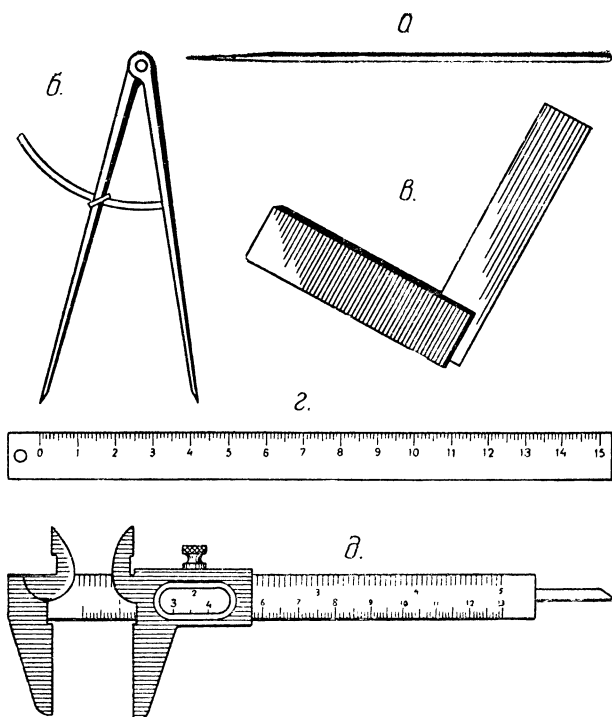


Рис. 10. Инструменты для разметки:
а — чертилка, *б* — разметочный циркуль, *в* — угольник,
г — линейка, *д* — штангенциркуль.

МОНТАЖНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

Посатижи. Плоскогубцы с боковыми кусачками. Это универсальный инструмент электромонтера. Кроме плоскогубцев и боковых кусачек, инструмент имеет двое кусачек для проволоки (до 2 мм), захват для труб (не всегда), отвертку и грубое шило (острие) — последние на концах ручек. Для электромонтажных работ посатижи делаются с изолированными ручками, дающими возможность перекусывать провода, находящиеся под напряжением. Если на данном инструменте нет изоляции ручек, ее легко осуществить, надев на ручки резиновые трубки.

Плоскогубцы, круглогубцы. Применяются в электро- и радиомонтажных работах при разного рода скрутках

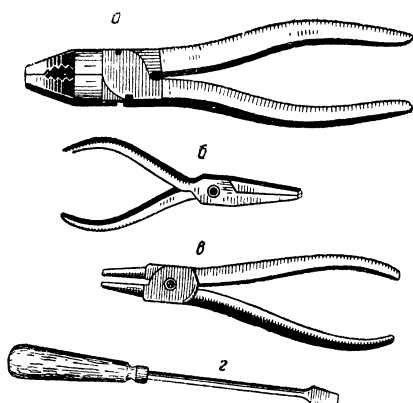


Рис. 11. Монтажные инструменты:

а — посатижи, *б* — плоскогубцы,
в — круглогубцы, *г* — отвертка.

и для монтажа гаек, поскольку посатижи являются сравнительно тяжелым инструментом. Для работы в глубоких монтажах (приемников, усилителей и т. д.) полезны телефонные плоскогубцы, известные под названием „утиный нос“, с очень длинными губами. Круглогубцы применяются для устройства петель на монтажном проводе.

Отвертки. Нужно иметь не менее трех отверток: маленькую (ширина лезвия 3 мм), сред-

нюю (ширина — 5 мм) и большую (ширина 7—8 мм). Часто необходима длинная отвертка среднего размера; она применяется при монтажных работах. Ее стержень следует изолировать резиновой трубкой, тогда ею можно пользоваться для работы в схеме с проводами, находящимися под напряжением.

Паяльники Простейший паяльник состоит из куска красной меди, укрепленного на твердой проволоке (железной). Величина паяльника зависит от величины предметов, подлежащих пайке. Для пайки тонких проводов достаточен паяльник, сделанный из пятикопеечной монеты красной меди старого чекана, запиленной и заостренной

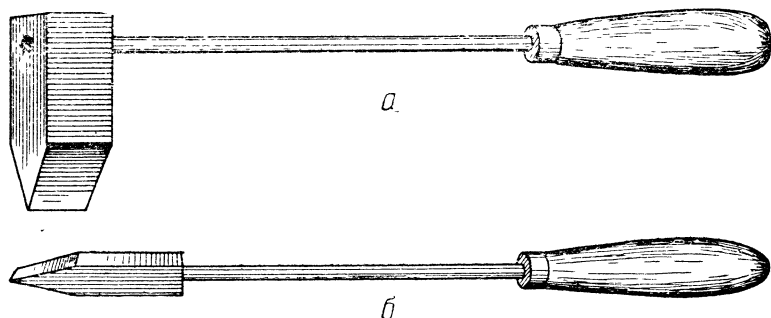


Рис. 12. Паяльники:

а — обычный паяльник бокового типа, *б* — торцевой паяльник.

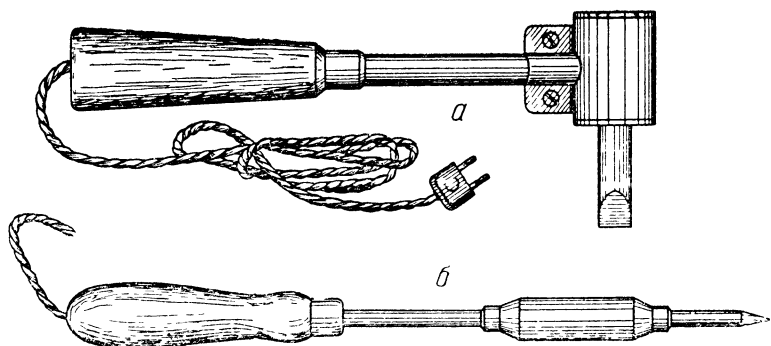


Рис. 13. Электропаяльники:

а — электрический боковой паяльник, *б* — торцевой паяльник.

в виде топорика. Так как маленькие паяльники быстро остывают, желательно иметь паяльники весом (меди) в 100—200 г.

При наличии электрической осветительной сети лучше применять электрические паяльники. Они очень практичны в работе, сберегают много времени. Кроме того, они имеют переменные медные вставки бокового и торцевого применения. Выпускаются фабричные электропаяльники мощностью 80—100 ватт, на 220 и 120 вольт.

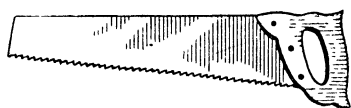
Шило. Наиболее практично прямое, можно с круглым острием (канцелярское шило) или же с ребристым (четырехгранным) острием.

Ножи. В монтажных работах применяются довольно большие складные ножи. При зачистке и перерезке проводов ножи сильно тупятся, поэтому для поделочных работ (резка фанеры, выстругивание деталей) лучше иметь отдельный нож. Фанеру удобно резать коротким ножом вроде сапожного с длинной ручкой, упираемой при работе в плечо.

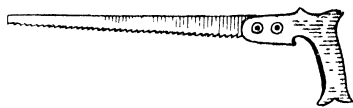
ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ ДЕРЕВА

Пилы и ножовки. При мелких работах и при наличии пилы для металла можно обойтись без специальной пилы для дерева. Довольно универсальной пилой является так называемая садовая пила.

Ее преимущество перед ножовкой и перед лучковой



а.



б.

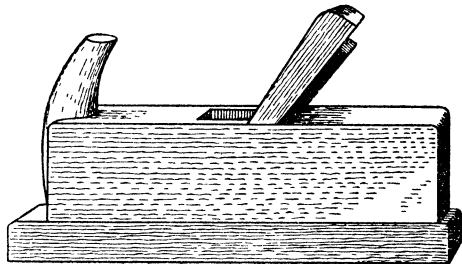
Рис. 14. Ножовки:
а — широкая, б — выкружная.

(обычной плотничной и столярной пилой) в том, что ею можно пилить широкие доски, делать длинные продольные распилы.

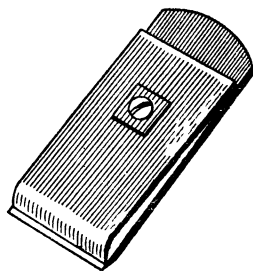
Нужна и узенькая ножовка (выкружная) по дереву. Она дает возможность аккуратно вырезать в толстых досках круги. Чем уже полотно такой пилки, тем лучше выпиливать отверстия очень малого радиуса.

Рубанки. Рубанок — обыкновенный, является необходимым инструментом, так как всегда может оказаться надобность в прострожке доски или рейки. При более сложных работах по дереву следует иметь фуганок — длинный рубанок для выравнивания боковых кромок досок или планок (реек), так как обыкновенный рубанок не дает удовлетворительной прямой линии. Для чистовой прострожки нужен также двойной рубанок (с 2 железками).

Коловорот. При работах только с фанерой он не обязателен и может быть заменен лобзиком, хотя пользование последним требует большего времени. Коловорот работает при помощи так называемых перок, правильнее называемых центровыми сверлами. Нужно иметь набор перок от 6 мм до 19 мм. Для более тонких работ применяются спиральные сверла. При покупке коловорота нужно проверить, соответствуют ли по размеру хвосты сверл „патрону“ — гнезду.



а.



б.

Рис. 15. а — рубанок, б — двойная железка для рубанка-шлифтика.

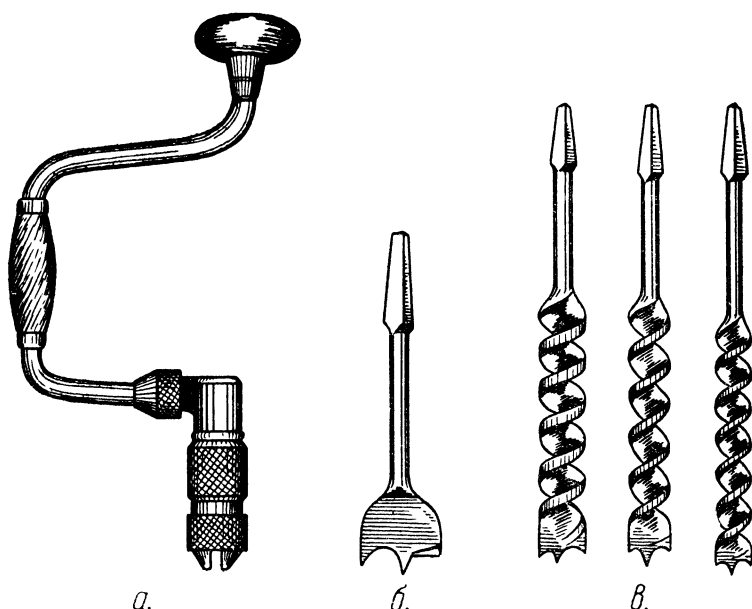


Рис. 16. *а* — коловорот, *б* — центровое сверло или перка, *в* — спиральные сверла.

Стамески. Желательно иметь трех размеров: 6, 12 и 18 мм шириною. При частых столярно-плотничных работах хорошо иметь долота — узкое и широкое (6 и 12 мм); при небольшом объеме работ по дереву вполне можно обойтись и стамесками.

Струбцинка. Служит для зажима обрабатываемых деревянных деталей и применяется при их склеивании. При небольшом объеме столярных работ можно обойтись без струбцинки.

Лобзик. Весьма полезный для конструкторов-любителей инструмент. Лобзики бывают деревянные и металлические. Существенной разницы между ними нет. Во многих случаях годен не только для выпиливания в фанере, но и для работ по металлу (в тонком материале большое отверстие легко выпиливается лобзиком).

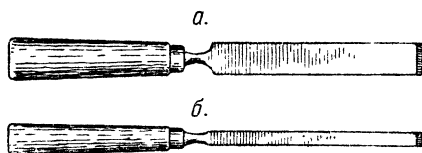


Рис. 17. *Стамески:*
а — широкая, *б* — узкая.

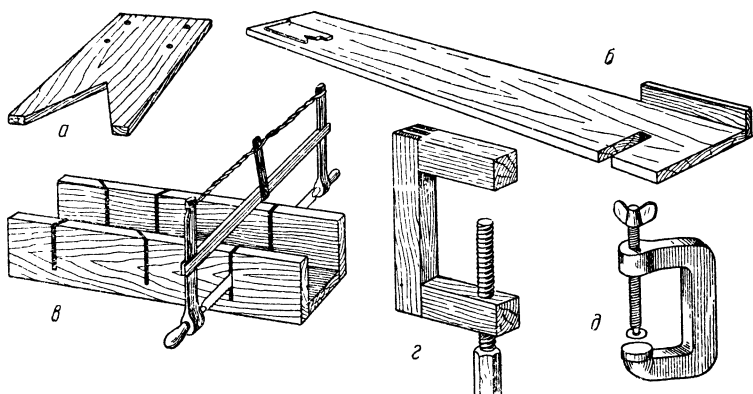


Рис. 18. Приспособления для работ по дереву:

а — упор для строгания („ласточкин хвост“), *б* — верстачная доска,
в — распиловочный ящик (стусло), *г* — деревянная струбцина,
д — металлическая струбцина.

Шпатель. Деревянная или металлическая лопаточка, применяется для заполнения шпаклевкой мелких неровностей на поверхности дерева.

Точильные инструменты. Необходимы как минимум — брусок для грубой заточки и оселок для правки. Однако желательно иметь точильный круг, наличие которого сильно упростит задачу заточки инструментов.

ЗАТОЧКА ИНСТРУМЕНТОВ

Нож, железка рубанка, стамеска и другие режущие инструменты всегда должны быть отточены. Хорошо отточенные инструменты значительно облегчают работу и помогают чисто отделать самоделки.

Очень тупые и поврежденные инструменты (например, с выщербленным лезвием) может заточить только опытный мастер на ножном или электрическом точиле. Однако при бережном обращении с инструментами, когда они только начинают тупиться, достаточно бывает лишь немного наточить их. Для этого надо иметь точильный брусок (из мелкозернистого песчаника или искусственного камня — карборунда) и оселок (из мелкозернистого шифера или глинистого сланца). Точить некоторые инструменты на бруске и оселке легко можно научиться.

Обычно инструменты точат сначала на бруске, а затем

правят на оселке — зачищают образовавшиеся при точке на режущей кромке злусеницы, иногда незаметные для глаза. Но часто бывает достаточным выправить слегка затупившийся инструмент только на оселке. Приемы работы на обоих точильных камнях примерно одинаковые. При точке любого инструмента он нагревается от трения о твердый камень. Закаленная сталь, из которой сделаны инструменты, от нагрева отходит — теряет частично свою закалку, становится мягче. Качество инструмента ухудшается. Чтобы избежать этого, брусок и оселок при точке смачивают водой, которая поглощает теплоту и охлаждает сталь.

Чаще всего приходится точить нож. Основные правила заточки его: лезвие точат обязательно с двух сторон и так, чтобы оно постепенно сходилось (делалось тоньше) от обушка к острию по прямой линии, под одинаковым углом с обеих сторон. Правильно заточенное лезвие в разрезе имеет вид клина или удлиненного равнобедренного треугольника. Нельзя точить только узкую полоску режущей кромки и тем самым сделать плоскость лезвия выпуклой. После точки должна быть зачищена и блестеть на свету вся плоскость лезвия, а не только узкая полоска у острия.

Нож берут правой рукой за ручку, прикладывают плашмя всей плоскостью лезвия к бруску, прижимают сверху пальцами левой руки и водят по камню взад

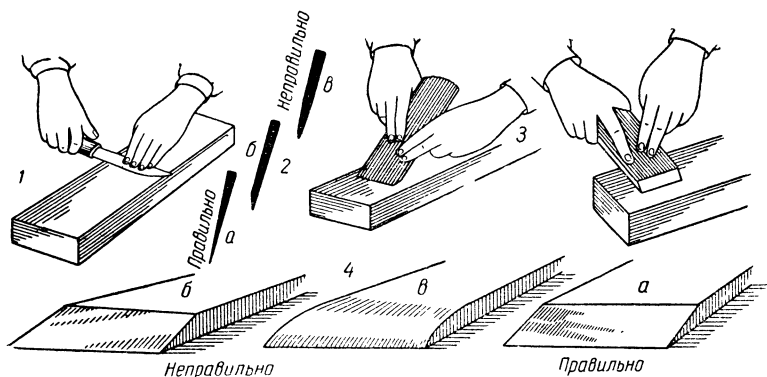


Рис. 19. Заточка инструментов:

1 — точка ножа на бруске, 2 — сечение правильно (а) и неправильно (б, в) заточенного лезвия ножа, 3 — заточка железки рубанка, 4 — правильно (а) и неправильно (б, в) заточенная фаска железки.

и вперед, поочередно поворачивая лезвие то одной, то другой стороной. Затем так же правят нож на оселке, но уже не прижимая пальцами.

Острая фаска железки рубанка и стамески расположена с одной стороны лезвия и заточена под определенным углом для каждого инструмента. Когда точат железку или стамеску, то прежде всего следят за тем, чтобы этот угол не изменился, остался прежним и чтобы фаска имела прямую, а не выпуклую плоскость.

Железку или стамеску прикладывают всей плоскостью заостренной фаски к бруску, прижимают обеими руками и водят взад и вперед. Заточив и направив фаску на оселке, железку переворачивают на другую сторону, кладут плашмя на оселок и проводят по нему несколько раз, чтобы удалить мелкие заусеницы на острие.

Недостатки заточки можно обнаружить, рассматривая острие в хорошее увеличительное стекло. В дальнейшем юные мастера научатся определять качество заточки на глаз, по внешнему виду лезвия.

Часто пользуются лезвиями безопасной бритвы. Затупившееся лезвие легко наточить. Его прижимают указательным пальцем (установив его на среднем отверстии лезвия) к внутренней стороне обыкновенного чайного стакана и вращательным движением быстро водят по стеклу в одном направлении. Потом переворачивают лезвие на другую сторону и повторяют те же движения.

Острые гвоздя можно заточить напильником.

ЗАКАЛКА ИНСТРУМЕНТОВ

Для того чтобы инструмент давал хороший эффект и работать им было легко, нужно, чтобы он был в исправности, имел необходимую заточку, а рабочие его части были в нужной степени закалены. Это относится не только к таким инструментам, как зубила, керны и сверла, но и к отверткам, плоскогубцам и т. п.

Целью закалки является придание стали большей твердости. При закалке сталь становится более твердой, но вместе с тем и более хрупкой. Поэтому каждый вид инструментов надо закаливать до определенной, наиболее выгодной для него степени.

Основные операции при закалке—нагревание и охлаждение. От правильного проведения этих операций зависит

результат закалки. При закалке инструмент нагревается до температуры в 750—850°C, в зависимости от сорта стали и назначения данного инструмента. Температура определяется или специальными инструментами—пирометрами, или на глаз по цвету калиния стали.

При нагревании до температуры 500°C металл остается темным. При повышении температуры металл начинает светиться, причем цвета появляются в такой последовательности:

Темнокоричневый	при 530—580°
Коричнево-красный	" 580—650°
Темнокрасный	" 650—730°
Темновишнево-красный	" 730—770°
Вишнево-красный	" 770—800°
Светловишнево-красный	" 800—830°
Светлокрасный	" 830—900°

Сталь определенного химического состава можно нагревать без вреда для ее качества лишь до определенной температуры. При превышении этой температуры сперва наступает так называемый перегрев, а затем пережог стали. Перегретая и пережженная сталь очень хрупка и ломка. В изломе она имеет крупнозернистое строение с ярким блеском. Восстановить механические свойства перегретой стали можно только отчасти, подвергая ее термической обработке—отжигу. Пережженную же сталь исправить нельзя.

Необходимо указать, что перегрев может получиться и при нормальной температуре нагрева в том случае, если нагрев продолжается слишком долго.

Охлаждение стали после нагрева производится в воде или масле. Количество этой охлаждающей жидкости должно быть достаточным, чтобы температура жидкости не смогла повыситься во время охлаждения в ней металла. Для получения равномерной закалки закаливаемую часть инструмента надо опускать в охлаждающую жидкость по возможности быстро и перемещать ее в жидкости до полного его охлаждения. Если закаливается только конец инструмента, что и бывает в большинстве случаев, то его опускают на требуемую глубину и перемещают в жидкости вверх и вниз, так как иначе в инструменте на уровне его погружения может получиться трещина.

Закаленная сталь обладает хрупкостью, что совершенно недопустимо в инструментах, работающих при ударах и толчках. Для уменьшения хрупкости закаленный инструмент подвергают так называемому отпуску. Чем выше

будет нагрета сталь при отпуске, тем более вязкой она становится. С изменением температуры отпуска механические свойства стали изменяются постепенно; благодаря этому закаливаемому инструменту можно придать желаемые механические свойства. Следует иметь в виду, что скорость охлаждения после отпуска на внутреннюю структуру стали не оказывает влияния.

На практике применяются два способа отпуска.

При первом способе сталь при закалке охлаждается не до конца, а только до тех пор, пока закаливаемый участок не перестанет светиться и не потемнеет. Затем закаленная часть инструмента вынимается из охлаждающей жидкости и быстро зачищается. Тогда на зачищенной поверхности начнут появляться так называемые цвета побежалости, то-есть поверхность станет окрашиваться в разные и постепенно меняющиеся и переходящие один в другой цвета. Как только поверхность окрасится в необходимый цвет, инструмент быстро погружают в охлаждающую жидкость и окончательно охлаждают. При таком способе отпуска внутренняя часть инструмента получается мягче наружной.

При втором способе закаливаемая часть инструмента охлаждается полностью. После этого поверхность инструмента зачищается и он вновь нагревается. Нагревание производят до тех пор, пока на поверхности не появится нужный цвет побежалости. Тогда дальнейшее нагревание прекращают и инструмент быстро охлаждают в жидкости. При таком способе отпуска внутренняя часть получается более твердой и хрупкой, чем наружная.

Температуры отпуска для некоторых инструментов из углеродистой стали приводятся ниже:

Температура нагрева (в°С)	Цвет побежалости	Инструменты
220	Светложелтый	Резцы для твердого чугуна и стали
240	Темножелтый	Развертки и сверла для чугуна и стали
275	Коричневый	Плашки для нарезания резьбы, метчики, сверла и резцы для мягких металлов и меди
285	Фиолетовый	Зубила для стали
300	Синий	Зубила для чугуна
315	Светлоголубой	Зубила для мягкого железа

РАБОТЫ ПО МЕТАЛЛУ*

...

Основные виды слесарных работ производятся в следующей последовательности: 1) разметка; 2) правка, рихтовка, рубка и резка; 3) опиловка; 4) сверление отверстий; 5) гнутье; 6) клепка; 7) отделка поверхностей.

РАЗМЕТКА

Для того чтобы изготовить деталь, необходимо сделать ее чертеж. Достаточен и эскиз, набросанный карандашом на листке бумаги, даже без соблюдения масштаба. Но на эскизе должны быть указаны все размеры, оси, отверстия и т. п. Без эскиза допускается изготовление только простейших деталей.

Разметка металла заключается в перенесении размеров, указанных на эскизе, на заготовку. Заготовка может быть в виде отливки, поковки, фасонного, листового или полосового материала. При разметке на металл наносятся границы детали, оси и центры круглых отверстий. Разметка производится с помощью масштабной линейки, разметочного циркуля, чертилки и кернера. Для того чтобы разметка была ясно видна, те места на материале, на которые должна быть нанесена разметка, покрываются белой или цветной краской. Краска наносится тонким слоем. Для этого проще всего взять мел и развести его в воде с добавлением небольшого количества столярного или казеинового клея. Дав высохнуть краске, приступают к разметке, для чего размечаемые материалы укладывают на ровную поверхность—стол или доску. Разметку лис-

* Материал взят из брошюры Гинзбурга З. Б. и Тарасова Ф. И. „Практические работы радиолюбителя“, Госэнергоиздат, 1949, стр. 10—28.

тового материала можно производить и другим методом. На листе писчей бумаги карандашом вычерчивается в масштабе чертеж того изделия, которое должно быть изготовлено. Чертеж наклеивается на заготовленный лист металла клеем. При таком способе отпадает необходимость в нанесении рисок на металл, так как их заменят линии, нанесенные карандашом на бумаге.

ПРАВКА, РИХТОВКА

Правка и рихтовка имеют целью выровнять и выпрямить изогнутые металлические поверхности. Для этого лист, подлежащий выпрямлению, кладется на наковальню и по нему, равномерно по всей поверхности, ударяют молотком. Наковальня должна быть достаточно массивна и устойчива (кусок рельса или гладкая поверхность старого утюга, непригодного для прямого назначения). Для выравнивания и загибания листов металлический молоток не годится. Он оставляет на материале следы, которые потом трудно устранить. Нужен деревянный молоток из куска твердого дерева с ручкой из этого же материала. Обычный размер такого молотка $40 \times 70 \times 100$ мм.

РЕЗКА

Резка металла или изоляционного материала толщиной до 0,5 мм производится ручными ножницами для металла, а более толстый металл — пилой для металла (ножовкой).

В зависимости от величины, формы и твердости изделия применяют полотна с разными размерами зубьев. Чем толще и мягче разрезаемый материал, тем крупнее должны быть зубья ножовочного полотна и, наоборот, чем тоньше и тверже изделие, тем зубья должны быть мельче. Полотно ножовки вставляется в станок так, чтобы зубья пилы имели направление от ручки к концу станка, так как рабочее движение должно быть только вперед от себя. Полотно должно быть достаточно натянуто; слабо натянутое полотно во время работы

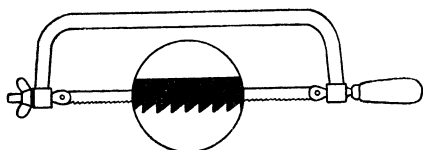


Рис. 20. Правильная заправка полотна в ножовке.

изгибается и может сломаться. Разрезаемый предмет должен быть крепко зажат в тиски. Если в начале резания ножовка скользит, то место распиловки надо надрезать ребром напильника. Если во время резания ножовку уводит в сторону, то деталь надо повернуть и распиловку начать с другого конца, иначе полотно ножовки может сломаться.

В правой руке надо держать ручку ножовки, а левой брать за конец станка (рамки ножовки). Двигать ножовку надо равномерно во всю длину полотна, нажимая на нее только при рабочем движении (от себя) обеими руками, причем больший нажим должна производить левая рука, а правая должна главным образом двигать ножовку. Чем мягче материал, тем слабее должен быть нажим. Расстояние между корпусом и тисками должно быть 200—250 мм. Корпус нужно держать прямо, но свободно, опираясь на левую ногу. При необходимости резки больших листов или мест внутри листа это можно сделать ножовочным полотном без станка. Конец полотна, в этом случае, для того чтобы его было удобнее держать в руке, надо обернуть материей.

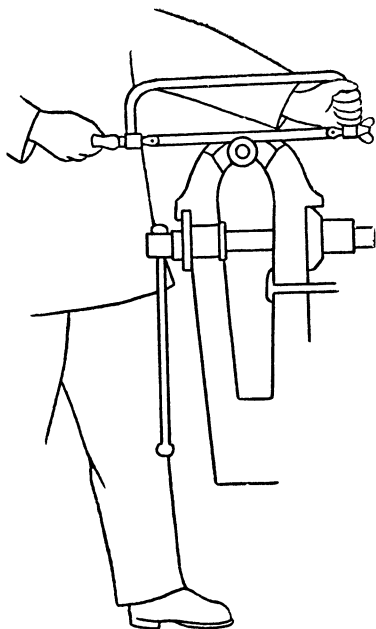


Рис. 21. Положение корпуса и рук при резке металла ножовкой.

РУБКА

Применяется при необходимости снятия большого слоя металла с предмета. Она необходима и в том случае, когда нужно разрезать листовый материал, в особенности если его толщина не под силу ножницам, а пилить ножовкой долго (при толщине 3,5 мм для мягкого и 1,5 мм для твердого металла). Для рубки необходимы зубило или крейцмейсель, по головкам которых наносят удары

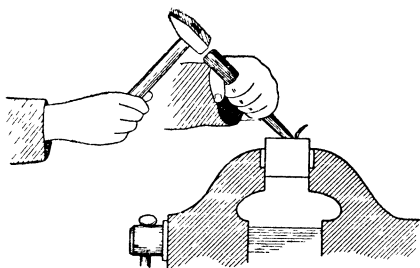


Рис. 22. Рубка зубилом металла в тисках.

молотком. Рабочий конец зубила должен быть симметричен и иметь ровную поверхность. Заточенная часть зубила должна быть шлифованной и иметь ровный блеск. Рабочая часть должна быть закалена на длину около 30 мм: та же часть зубила, по которой производится удар, должна быть слегка закалена на длину около

15 мм. Лезвие зубила лучше всего заточить под углом 45° .

Крейцмейсель предназначен в основном для прорубания узких канавок, но с успехом может применяться и для вырубки отверстий, например для ламповых панелей. Крейцмейсель отличается от зубила тем, что имеет узкое лезвие при широком основании. Угол заточки крейцмейселя такой же, как и у зубила. Как и у зубила, рабочая и ударная части его должны быть закалены.

Заточка зубил и крейцмейселей производится на наждачном точиле. При этом их не следует особенно сильно прижимать к камню, иначе лезвие может сильно нагреваться и потерять твердость.

При рубке очень важно уметь правильно держать в руках инструменты. Обрабатываемое изделие крепко зажимается в тиски. Если нужно срубить слой материала, то зубилу дают обычно наклон к поверхности губок в $30-35^\circ$. Работающий должен держать корпус при этом прямо, с поворотом на $40-45^\circ$ к оси тисков. Для того чтобы удар был сильнее, ручку молотка надо держать за конец. При рубке стараются снимать стружку толщиной не более 1—2 мм. Если же нужно снять более толстую стружку, то это делается в несколько приемов.

Листовой материал надо рубить на плите или наковальне. Рубка производится по линиям, нанесенным при разметке. При рубке листового материала зубило надо держать перпендикулярно к поверхности материала. Обычно вначале по разметочным линиям производят легкую нарубку, стараясь сделать неглубокий след, но точно идущий по разметочной линии. После этого проходят по

намеченному следу еще раз, ударяя по зубилу с большой силой.

Часто бывает выгодно сделать надрубку с обеих сторон листа и после этого обломать материал по линии рубки, отгибая его то в одну, то в другую сторону.

ОПИЛОВКА

При опиливании следует выставить левую ногу вперед. Верхнюю часть туловища держать неподвижно. Движение производить главным образом одними руками. Положение напильника должно быть горизонтальным. Пользоваться необходимо всей поверхностью напильника, пропиливая им во всю длину. Напильник надо держать правой рукой за рукоятку, а левой нажимать сверху на передний конец, но только при движении напильника вперед. Если напильник заедает, его прочищают щеткой (из стальной проволоки) и протирают мелом или золой. Нельзя класть напильник в рабочий ящик невычищенным, а также класть напильники друг на друга. Не следует касаться напильником закаленных предметов (щеки тисков). Пользоваться надо сначала одной стороной напильника, а вторую упо-реблять лишь после затупления первой.

Для опилки тонких листов их предварительно надо спясть или скрепить по несколько штук.

Эбонит сильно тупит инструменты, поэтому при его обработке надо экономней пользоваться напильниками. Работа с мягкими материалами (свинец, олово, дерево, красная медь) сильно загрязняет напильник—забиваются

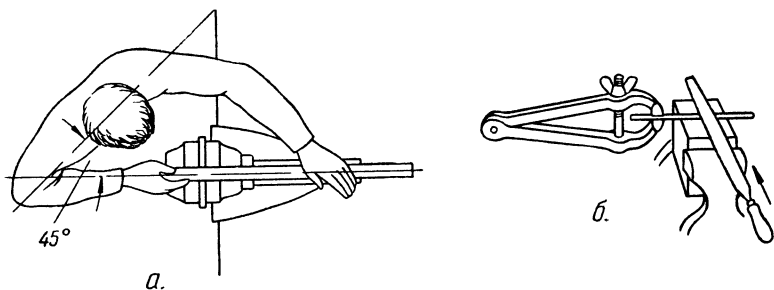


Рис. 23. Работа напильником:

а — правильное положение рук при работе напильником, *б* — опилка тонких круглых деталей.

промежутки между насечками. Лучше в таких случаях пользоваться драчевыми напильниками, которые потом легко вычистить. Закаленную сталь перед опиловкой необходимо отпустить.

Сработанные тупые напильники можно восстановить. В условиях любительской мастерской лучше всего для этого применить следующий способ. В раствор из 80 частей воды, 10 частей азотной кислоты и 10 частей серной кислоты надо опустить изношенные напильники и протравить их.

СВЕРЛЕНИЕ

При сверлении металла центр будущего отверстия намечается керном. В сделанном углублении сверло не скользит и отверстие высверливается точно. Если нет сверлильного станка, то сверлят дрелью и коловоротом. Гнезда (потаи) для головок винтов и заклепок рассверливаются в отверстия на нужную глубину сверлом большого диаметра. При сверлении сквозных отверстий в металле следует обратить внимание на момент выхода сверла,

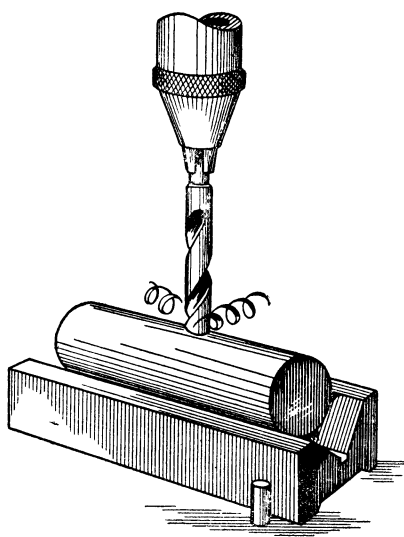


Рис. 24. Сверление отверстий в круглых деталях.

когда оно захватывает слишком много металла и может сломаться; в момент выхода сверла нужно ослабить нажим на него. При сквозном сверлении эбонита и дерева получается выламывание материала при выходе сверла. При сверлении пертикакса и гетинакса выходящий конец сверла дает большую заусеницу, при обрезке которой часто портится вид отверстия. Для избежания этого просверливаемую деталь зажимают вместе с куском фанеры, помещаемой так, чтобы сверло, выходя, попадало в эту фанеру, она и предохранит выходной край от порчи.

Очень мелкие детали,

в частности из эбонита, фанеры, а также из дерева, лучше просверливать до их выпиливания, чтобы не поломать деталь при последующем сверлении. При сверлении сквозного отверстия на сверло надевают трубку с таким расчетом, чтобы свободный конец сверла был равен глубине высверливаемого отверстия. Такую трубку легко сделать из кусочка дерева требуемой длины, просверлив в нем тем же сверлом отверстие. При сверлении отверстий в железе следует смазывать место сверловки машинным маслом средней вязкости или растительным маслом.

ГНУТЬЕ

С гнутьем металла приходится встречаться при изготовлении шасси, металлических ящиков, футляров и т. п. Эта операция выполняется при помощи киянок.

Линия загиба должна быть предварительно намечена на заготовке. Если изделие небольшое, то его зажимают в тиски так, чтобы риска, по которой должен быть загнут металл, находилась на 0,5—1 мм над поверхностью губок. Затем, ударяя по металлу киянкой, загибают его. Загиб обычно производится за два прохода: за первый проход кромка загибается вдоль всей заготовки под углом до 30°, а за второй проход—полностью на нужный угол. Листы меди и алюминия толщиной до 0,4 мм рекомендуется загибать без применения ударов—быстрым скользящим нажимом на металл.

Гнутье можно производить также на бруске железа размером от 30×30 до 50×50 см и длиной 50—70 см. Брусек за один из концов укрепляется в тисках или на прочном основании. Лист металла кладут на брусок так, чтобы линия загиба совпадала с краем бруска. Поддерживая лист левой рукой, берут в правую руку киянку и ударяют по металлу по линии загиба, начиная с одного конца листа по направлению к другому. В данном случае загиб надо производить также в два, а еще лучше, в три прохода.

КЛЕПКА

При соединении двух листов металла или металла с листом изоляционного материала пользуются заклепками. Заклепка представляет собой цилиндрический кусок метал-

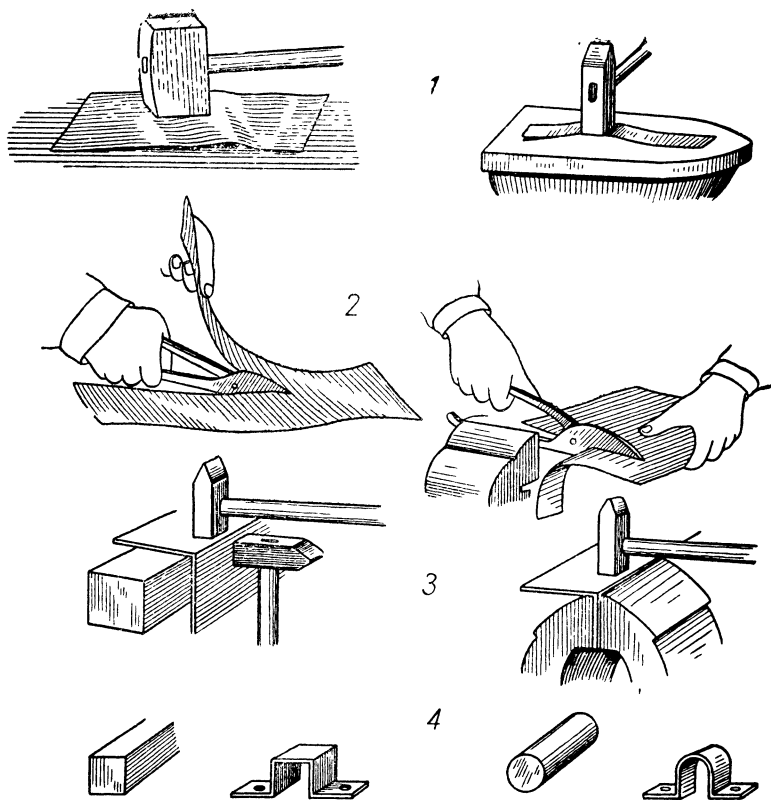


Рис. 25. Приемы работы с жестию:

- 1 — выпрямление жести, 2 — резка, 3 — сгибание под прямым углом
4 — скобки из жести.

ла, на одном конце которого сделано утолщение—так называемая головка. Заклепки выпускаются с полукруглыми, коническими и потайными головками. Заклепка вставляется в отверстие двух соединяемых вместе листов таким образом, чтобы имеющаяся так называемая закладная головка плотно прилегала к одному из листов. Закладная головка кладется на тиски, плиту или на специальную обжимку, а по другому концу заклепки ударяют молотком и образуют вторую головку заклепки. Для придания головке сферической формы пользуются обжимкой, гнездо которой имеет форму заклепочной головки. Особенно удобны алюминиевые или медные заклепки. Их можно

изготовить самому из медной или алюминиевой проволоки подходящего диаметра. Для этого кусок проволоки зажимают в тисках, причем конец ее должен выступать над губками примерно на 1,5 диаметра проволоки. По концу проволоки наносят молотком не очень сильные удары так, чтобы они распределялись по всей расширяемой поверхности и последняя образовала бы головку заклепки нужной формы. При известном навыке можно получать аккуратные полукруглые головки, даже не прибегая к помощи обжимки.

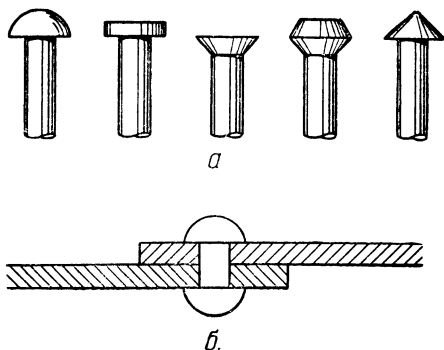


Рис. 26. Заклепки:

а — формы заклепок, *б* — заклепочное соединение.

При производстве клепки надо следить за тем, чтобы диаметр заклепки точно соответствовал диаметру отверстия: при свободном отверстии стержень заклепки изгибается и получить надежную головку довольно трудно, само же соединение не получается достаточно крепким и надежным.

Необходимо также выбирать правильную длину заклепки: очень длинный выступающий конец при расклепке загибается, и правильной головки получить не удастся, при слишком коротком конце головка получается маленькой и слабой. Нормально конец заклепки должен выступать из соединяемых листов приблизительно на 1—1,5 диаметра отверстия. Соединяемые заклепкой листы должны быть перед клепкой плотно сжаты.

При соединении листового металла с изоляционным материалом или двух изоляционных материалов между собой, а также при укреплении на изоляции контактных лепестков, с успехом можно применять заклепки — втулочки, так называемые блочки. Для этих целей можно воспользоваться сапожными блочками (пистонами). Пистон закладывается в отверстие расширенным концом вниз. Последний кладут на наковальню. К узкому концу пистона прикладывают керн и, ударя по нему молотком, развальцовывают края пистона. После этого по пистону ударяют молотком и завершают его расклепку.

ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ

Отделка поверхности имеет своей задачей придание деталям красивого и законченного вида, а также предохранение их от коррозии и разрушения. К отделке относятся шлифовка, то-есть удаление с поверхности царапин, следов обработки и т. п. и покрытие защитными пленками: окислами, красками, лаками или металлами, устойчивыми в отношении коррозии. Отделку тех частей радиоаппаратуры, на которых предполагается установка каких-либо деталей, надо производить до этой установки, сразу же после окончания всех слесарных операций.

Шлифовка заключается в обработке поверхностей шкуркой. При шлифовке ровной поверхности очень удобно пользоваться шлифовальным бруском, который представляет собой кусок доски с несколько закругленными нижними краями. Доска покрывается шкуркой, которая закрепляется сверху кнопками. Размер доски выбирается в зависимости от размера обрабатываемой поверхности и с таким расчетом, чтобы брусок было удобно держать рукой. Таким бруском водят по детали взад и вперед, равномерно нажимая на него рукой. Шлифовку нужно производить до тех пор, пока вся поверхность не станет однородной и с нее исчезнут царапины, следы обработки и другие дефекты. В начале работы следует применять более грубую шкурку, переходя затем к более тонкой. Без крайней надобности не надо брать слишком грубую шкурку, так как при этом, в особенности на мягком материале, получаются глубокие царапины, которые затем трудно будет удалить.

При шлифовке выпуклых деталей удобнее обходиться без бруска, а нажимать на шкурку просто рукой.

При отсутствии шкурки можно пользоваться наждачным порошком, насыпая его на пробку или кусок материи, свернутой в виде подушечки. При этом наждачный порошок рекомендуется смачивать керосином, скипидаром или машинным маслом.

Хорошо отшлифованная поверхность должна иметь ровный матовый блеск. Если поверхность должна быть в дальнейшем покрыта лаком или краской, то нет необходимости производить столь тщательную шлифовку, так как все мелкие изъяны закроются слоем краски. Достаточно удалить только крупные царапины и разметочные линии, если они остались на изделии.

Если отшлифованную поверхность не предполагается красить, то для предохранения от коррозии ее следует покрыть шеллачным или цапоновым лаком. Лак в очень жидком виде быстро наносится на поверхность тонким слоем кистью или ватным тампоном. Лучше всего лак наносить распылением при помощи пульверизатора.

Большое распространение за последнее время получило покрытие алюминиевой краской. Алюминиевая краска смешивается с киноклеем, в котором предварительно растворяется 5—8% кинопленки. Краска наносится кистью или с помощью пульверизатора. Такая краска встречается довольно часто в продаже в готовом виде.

* * *

Термическая обработка металлов.* К термической обработке относятся отжиг, закалка и отпуск, при которых химический состав металла почти не меняется, и цементация, изменяющая химический состав стали.

ОТЖИГ

Чтобы сталь легче было обрабатывать, ее отжигают. Для отжига сталь нагревают до вишнево-красного каления (760—800°) и дают ей медленно остыть. Чем медленнее происходит охлаждение, тем мягче делается после отжига сталь. Обычно охлаждение стали производят вместе с печью, в которой ее прогревают. Правильно произведенный отжиг (без излишнего перегрева, недогрева и быстрого охлаждения) улучшает качество стали.

ЗАКАЛКА

Закалка производится для повышения твердости стали и заключается в ее нагреве до светлокрасного цвета и быстрого охлаждения в воде, масле или в специальных закалочных жидкостях.

Выбор закалочной жидкости зависит от марки стали. Если сталь содержит много углерода (свыше 0,6%), то при охлаждении в холодной воде обрабатываемое изделие может получить неисправимые трещины.

* Материал взят из „Книги юного техника“, Детгиз, 1948, стр. 50—58.

Практически можно узнать приблизительное содержание углерода по цвету искр, получающихся при обточке стального изделия.

Если искр получается много и цвет их яркожелтый, закалку такого изделия следует производить в горячей воде или в масле. Наоборот, низкоуглеродистые стали для получения высокой твердости следует охлаждать в холодной воде

Железо не принимает закалку, то-есть его твердость и все другие свойства после закалки не изменяются. Это объясняется тем, что все внутренние превращения, происходящие при операциях термической обработки в стали, связаны со значительным содержанием в ней углерода. В железе, где очень немного углерода, внутренние превращения происходить не могут.

Чтобы инструмент и детали при закалке не покоробились, длинные предметы следует опускать в воду вертикально, широкие и плоские—ребром, а детали неодинаковой толщины погружать в воду сначала более толстой частью.

После закалки сталь сразу приобретает высокую твердость, но вместе с тем у нее появляется и хрупкость. Чтобы уменьшить хрупкость, необходимо произвести отпуск изделия.

ОТПУСК

Для отпуска изделие нагревают до 300—400°, выдерживают при этой температуре от 30 минут до 3 часов (в зависимости от толщины изделия) и охлаждают на воздухе или в горячей (35—45°) воде.

Температура отпуска имеет существенное влияние на окончательные свойства изделия, то-есть на его твердость и вязкость. Чем выше температура отпуска, тем изделие получится мягче, и наоборот. Контроль за температурой отпуска можно производить по так называемым „цветам побежалости“, возникающим в результате появления тонкого слоя окислов на чистой поверхности стали при ее нагревании. Каждой температуре соответствует свой „цвет побежалости“, что указано в следующей таблице (стр. 41).

Если инструменты для обработки металлов после отпуска сохраняют все же излишнюю хрупкость, их необходимо снова отпустить до следующего цвета. И наоборот, если, например, зубило оказалось слишком мягким и ось

Цвет на эчищенной поверхности изделия	Температура (в °С)
Свегложелтый (соломенный)	225
Темножелтый	245
Красно-желтый	250
Фиолетовый	285
Васильковый	295
Свеглоглубой	315

сминается, его необходимо снова закалить и отпустить до предыдущего цвета.

ЦЕМЕНТАЦИЯ

Цементацией называется насыщение поверхностного слоя железного изделия углеродом. Последующая закалка изделия придает его науглероженной поверхности высокую твердость, в то время как сердцевина изделия остается мягкой и вязкой. Если нет углеродистой стали для изготовления инструмента, то сверла, ножовки, стамески и другие инструменты можно изготовить из мягкой стали (железа), а потом науглеродить и закалить.

Для цементации пригодны почти все вещества, содержащие большое количество углерода и легко отдающие его при нагревании, например древесный уголь, сажа. Лучше всего применять смесь из 4 частей мелкого древесного угля и 1 части соды. Такая смесь называется карбюризатором.

Изделия, подлежащие цементации, укладывают в железный или глиняный сосуд и засыпают карбюризатором так, чтобы вокруг каждого изделия слой карбюризатора был не менее 2 см. Затем сосуд плотно закрывают крышкой, которую тщательно промазывают глиной, для того чтобы газы, образующиеся в сосуде, не выходили наружу.

После этого сосуд с упакованными в нем изделиями помещают в какую-либо печь, где температура должна быть не ниже 850°, и выдерживают в ней определенное время, в зависимости от желаемой глубины цементованного слоя.

Можно считать, что увеличение слоя на каждые 0,1 мм требует 1 часа выдержки изделия при температуре цементации.

После цементации изделия подвергают закалке и отпуску, как описано выше. Закалка улучшает структуру основного металла и придает цементованному слою высокую твердость.

ПАЯНИЕ

Паяние—операция, при помощи которой два куска металла соединяются посредством особого сплава, который называется припоем. Этот сплав заполняет промежуток между спаиваемыми деталями.

Припой делятся по прочности на твердые и мягкие. Место спайки крепким припоем обычно почти так же прочно, как и целые места спаиваемых предметов. Температура плавления крепких припоев выше, чем слабых.

Состав припоев. Для особо прочной пайки меди и латуни припой изготавливается сплавлением латуни и цинка; при этом температура плавления припоя зависит от содержания в нем цинка. Обычно в припоях средней плавкости латуни содержится 10 частей, цинка—6 частей. В легкоплавких припоях латуни—10 частей, а цинка—8 частей.

Температура плавления этих припоев—от 600 до 800°.

Для обычной пайки листового металла применяются припой, состоящие из олова и свинца.

1. Слабый припой для жестяных изделий (третник) состоит из 2 частей олова и 1 части свинца. Плавится при 183°.

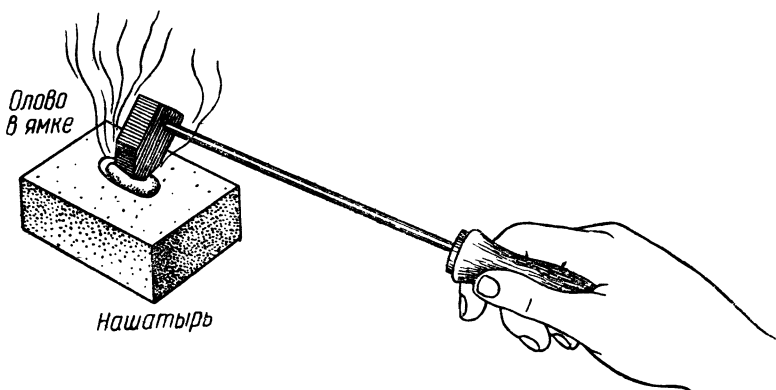


Рис. 27. Очистка конца паяльника и набирание припоя на кирпичике нашатыря.

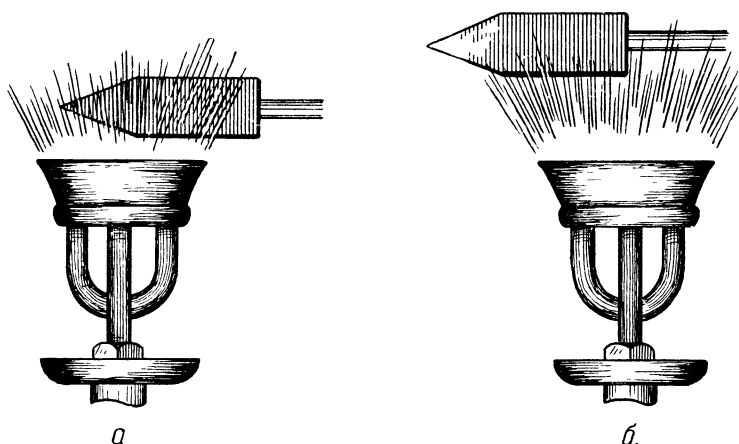


Рис. 28. Нагревание паяльника.

а — неправильное (конец в пламени и слишком низко), *б* — правильное (конец вне пламени, паяльник в самом горячем месте).

2. Средний припой содержит 1 часть олова и 1 часть свинца. Температура плавления 232° .

3. Крепкий припой состоит из 1 части олова и 2 частей свинца. Применяется для пайки цинковых, латунных и медных изделий. Плавится при 257° .

Свинец ядовит. Поэтому посуду для варки пищи нельзя паять припоем, в состав которого входит свинец.

Для пайки электропроводов и других специальных предметов применяется особо легкоплавкий сплав — металл Вуда, который содержит 4 части олова, 8 частей свинца, 15 частей висмута и 4 части кадмия. Металл Вуда плавится при 60° . Ложечка из этого металла плавится при погружении в стакан горячего чая.

Работа паяльником. Для паяния свинцово-оловянными припоями применяют паяльник. Это клиновидный небольшой кусок красной меди, в отверстие которого вставлена и расклепана проволоочная рукоятка.

Перед наплавлением припоя место спайки смазывают соляной кислотой, в которой растворены до насыщения кусочки цинка. Такая кислота называется травленной.

При пайке электрических проводов и деталей в радиоприемниках кислоту заменяют канифолью.

Паяльник нагревают в печке или на примусе. Если есть электрический паяльник, то для нагревания его вклю-

чают в сеть электроосвещения. Если от прикосновения паяльника кусочек нашатыря сильно дымится, значит паяльник нагрет достаточно.

Детали, подлежащие спайке, ставят в нужное положение, и место спайки смазывают кислотой. Отделив концом паяльника капельку припоя, проводят им по месту спайки. Излишек припоя удаляется после его остывания напильником. Готовое изделие промывают водой с мылом, содой или древесной золой для удаления остатков кислоты.

Длинные швы следует паять постепенно. Если сразу быстро пропаять весь шов, металл шва может покоробиться.

Массивные стальные и чугунные предметы следует предварительно залудить и паять нагретыми почти до температуры плавления припоя.

Если место спайки плохо очищено от грязи, масла или ржавчины, припой не пристанет.

Работа февкой. Для прочного спаивания мелких предметов тугоплавкими припоями (латунью, медью, серебром) применяется паяльная трубка, или февка. Это латунная или в крайнем случае даже стеклянная трубка диаметром до 5—6 мм и длиной от 135 до 180 мм. Загнутый конец ее с малым отверстием направляют на пламя свечки, спиртовки или керосинового светильника. Другой конец берут в рот и вдвывают струйку воздуха в пламя, направляя его язычок на очищенное место спайки с лежащими там кусочками припоя, присыпанными сверху обыкновенной бурой. Хорошей февкой достигают нагрева свыше 1000°.

КОВКА ЖЕЛЕЗА И СТАЛИ

Мелкие предметы из мягкой стали (железа) можно ковать в холодном виде (расклепка проволочных стерженьков, заделка их концов „на квадрат“ и т. п.). Но средние и крупные стальные детали и инструменты необходимо перед ковкой разогревать до светловишневого каления (750—800°). Ковку углеродистой стали следует производить как можно быстрее, частыми, сильными ударами молотка. При остывании до темнокрасного цвета ковку прекращают и металл снова нагревают. Многократного нагревания нужно избегать, так как при этом выгорает углерод и сталь становится хуже.

Нагревание крупных предметов можно производить в хорошо горящей печи, а мелких—на примусе. Послековки углеродистую сталь необходимо отжечь, то-есть нагреть до светловишневого каления, и дать ей медленно остыть.

Ковку деталей можно производить хорошим молотком на куске рельса. Рубка производится обычным зубилом, а пробивание отверстий—пробойником.

КОВКА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ

Свинец легко куется в холодном виде. Красная медь и латунь куются в холодном виде, но от ударов становятся жесткими, получают наклеп. Вязкость изделия, получившего наклеп, легко восстановить, награв его до 750° и быстро охладив в воде.

Бронза с малым содержанием олова куется в холодном состоянии, а с большим (свыше 12%)—только при нагревании до красного каления (500—600°).

Алюминий легко куется в холодном состоянии, но сплав алюминия—дюраль—ковке не поддается.

ЛИТЕЙНОЕ ДЕЛО

Необходимые отливки надо производить только из легкоплавких металлов и их сплавов. Для отливок, не требующих большой точности воспроизведения формы, можно пользоваться свинцом. Сложные и тонкие отливки лучше всего получаются из цинка или старого типографского шрифта. Олово—сравнительно дорогой металл, и применять его для отливок не следует.

Ковш для плавки металла и заливки форм делается из четырехугольного куска кровельного железа, а для мелких работ из жести.

Плавить металл можно в печи, на примусе, на газовой плите и даже просто на костре. Расплавив металл, нужно немедленно заливать им формы, иначе значительная его часть превратится в негодные для литья окислы.

Отливку в земляные формы производить не следует. Приготовление земляных форм сложно, а литье получается с неровной поверхностью. В качестве материала для форм лучше всего употреблять медицинский гипс или хороший строительный алебастр.

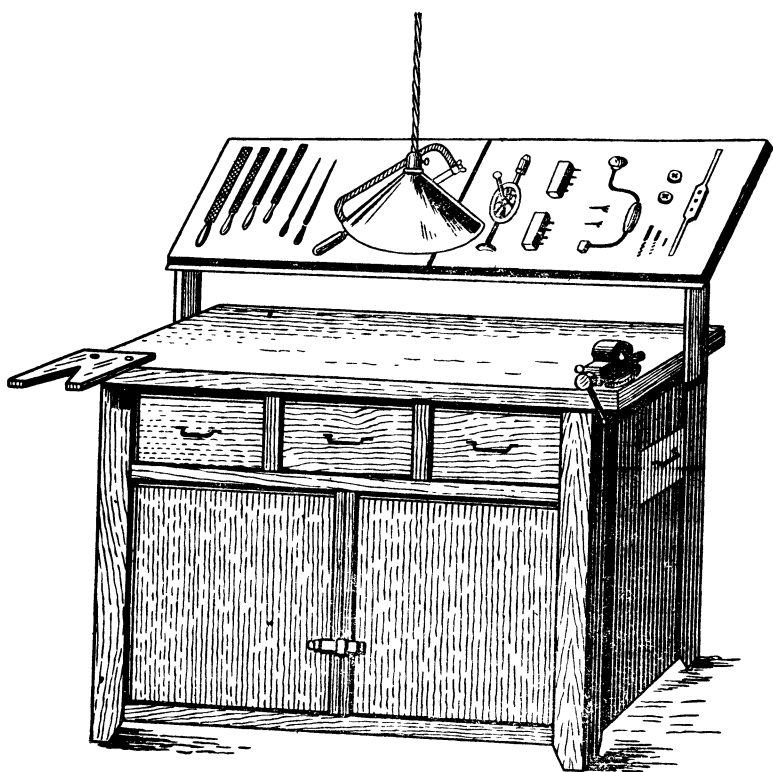


Рис. 29. Общий вид рабочего места.

Модели, служащие для изготовления форм, лучше всего делать из парафина. Одной парафиновой свечи достаточно для многих разнообразных отливок. Разогрев парафин до мягкости, из него лепят модель будущей отливки, дают остыть и придают после этого точную форму, соскребая и вырезая излишки концом перочинного ножа.

Если модель симметричная и не очень сложная, то форму можно сделать разъемную, пригодную для многих отливок. Для этого в картонную или фанерную коробку подходящего размера наливают слой сметанообразной смеси алебастра с водой. В жидкий алебастр погружают модель до половины. Когда алебастр затвердеет, его поверхность смазывают маслом или вазелином

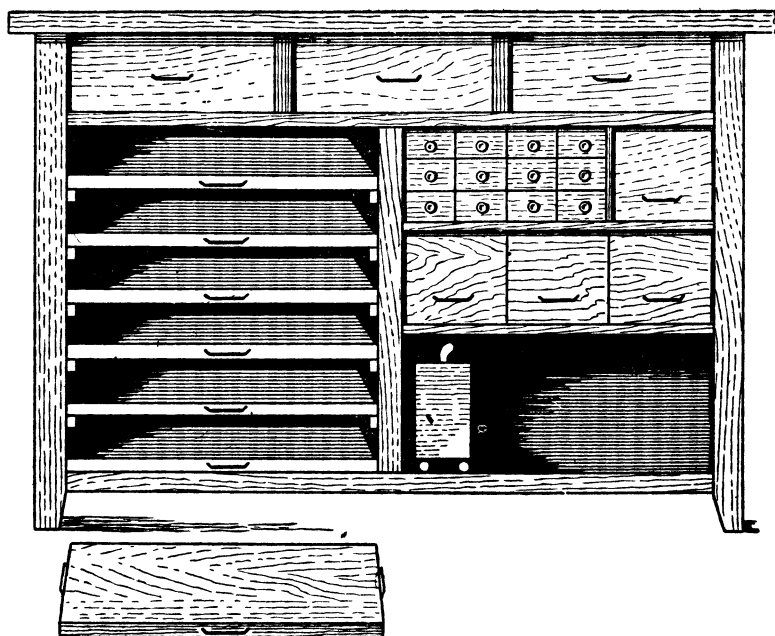


Рис. 30. Рабочий стол и доска для инструментов.

и сверху наливают второй слой алебастра, который должен покрыть модель слоем не менее 1,5 м.

После затвердения всего алебастра форму раскрывают и извлекают парафиновую модель. В верхней половине формы делают ножом воронкообразное отверстие для заливки металла, а по концам при помощи шила делают тонкие каналы, через которые при заливке уходит наружу воздух или газы.

При некоторых отливках изготовление разборных форм трудно или совсем невозможно (гребные винты, многие художественные отливки, например цветы). В этих случаях парафиновая модель целиком заливается алебастром. После затвердения в алебастре делают отверстие для заливки и выпоры. Подогрев форму до 70—80°, ее переворачивают и выливают из нее расплавившийся парафин. Внутри формы остается полость, точно соответствующая модели.

Такие формы после остывания залитого металла приходится разбивать. Иногда удается разбить форму на

крупные куски, извлечь отливку, а форму составить и, скрепив крепкими нитками, снова использовать для литья.

В форму можно заранее вставлять различные детали, которые нужно соединить с отливкой (оси маховиков, болты, проволочные скобы и ушки).

Для прочности соединения с отливкой на этих деталях делаются различные выступы и насечки. Если в отливке должно быть отверстие для оси или пустота, то в форму заранее вставляется деревянный или гипсовый стержень требуемых размеров.

Как сложно бы ни было столярное изделие, оно может быть разделено на основные части: рамки, щиты и коробки. Основные части в свою очередь состоят из деталей, преимущественно из брусков. Соединение отдельных деталей в основные части и последних в готовое изделие производится главным образом склейкой. Соединение винтами и металлическими скрепками применяется как вспомогательное.

Будучи составлено из отдельных мелких элементов, изделие должно сохранять свою форму и прочность при переменной температуре и влажности воздуха и при неизбежном вследствие этого изменении размеров и формы отдельных деталей. Характерной чертой столярного изделия является его отделка, достаточно сложная и тщательная.

Конструировать изделия нужно так, чтобы неизбежная деформация отдельных частей происходила свободно и без нарушения формы и прочности всего изделия в целом и чтобы эти изменения были бы наименьшими. Это достигается тем, что детали изготовляют не из одного куска древесины, а из возможно мелких частей, соединенных клеем и подобранных по направлению волокон.

При конструировании изделия все его элементы должны быть рассчитаны на прочность. При этом надо стремиться к тому, чтобы направление волокон в отдельных деталях совпадало с направлением действия основных сжимающих и растягивающих внешних сил и было перпендикулярным к направлению изгибающих сил. Несоблюдение этого правила может привести к быстрому разрушению всего изделия или какой-либо его части, несмотря даже на большие размеры сечения деталей.

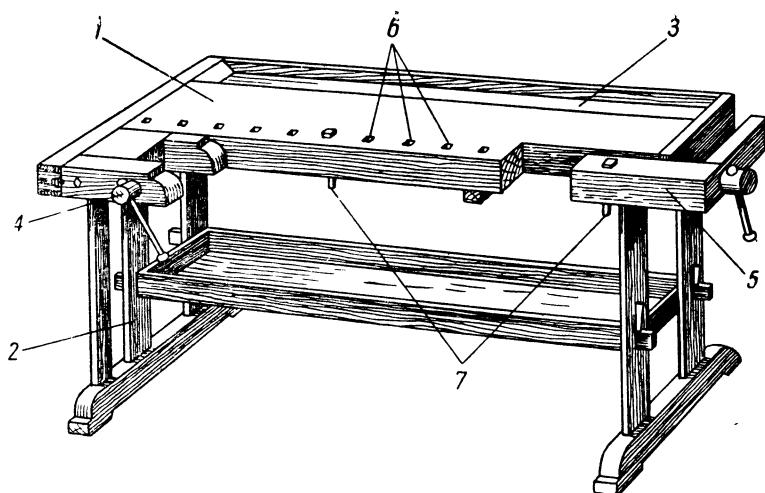


Рис. 31. Столярный верстак:

1 — крышка (верстачная доска), 2 — подверстачье, 3 — лоток, 4 — передний зажим, 5 — задний зажим, 6 — гнезда, 7 — переставные клинки (гребенки).

РАСПИЛОВКА

Для изготовления нужной детали, пользуясь линейкой и угольником, на доске или фанере намечают карандашом линии, по которым должна быть произведена распиловка. При этом размеры берут несколько большими, „с припуском“ по 2—3 мм на сторону. Это делается потому, что, во-первых, при распиловке ширина пропила составляет 1—2 мм, а во-вторых, края отпиленной доски получают недостаточно ровными и должны подвергаться дальнейшей обработке, при которой снимается некоторый слой древесины.

Для распиловки в любительских условиях удобнее всего пользоваться пилами с одной ручкой, так называемыми ножовками. Ножовка имеет режущее полотно в виде стальной полосы толщиной 0,5—1 мм, на одной стороне которой высечены зубья, имеющие в большинстве случаев форму прямоугольного треугольника. Доска или фанера кладется на стол, скамейку или стул так, чтобы отпиливаемая часть была на весу, а линия пропила находилась на 1—2 см от края стола. Доска крепко

прижимается к столу левой рукой, а правой, двигая ножовку ровными и сильными движениями от себя, делают распил по намеченной линии. При этом надо направлять ножовку так, чтобы пропиленный получился не по самой линии, а чуть правее ее, с тем чтобы край пропила совпадал с ней. Ножовка должна входить в дерево под углом 40—60°.

При распиловке тонкой (до 5 мм) фанеры можно пользоваться и таким способом. Разметочную линию проводят с обеих сторон фанеры. Затем острым концом ножа по линейке надрезают фанеру по обеим проведенным линиям и, положив ее на край стола, отламывают надрезанную часть.

Если распиловку надо сделать не по прямой, а по кривой линии или же вырезать какие-либо отверстия, то в этом случае приходится пользоваться лобзиком.

ОБРАБОТКА ПОВЕРХНОСТИ

Отрезанная доска обычно не имеет гладкой поверхности или же имеет большие размеры, чем это нужно. И в том и в другом случае поверхность надо обрабатывать. Такая обработка производится строгальными инструментами: рубанком и фуганком. Фанера, имеющая гладкую поверхность, подобной обработке не подвергается.

Рубанок состоит из колодки и резца („железки“), закрепляемого клином. Лезвие резца должно несколько выходить из колодки в зависимости от твердости и строения древесины, а также от толщины стружки, которую хотят снять. Чем толще должна быть снята стружка, тем больше должно выступать лезвие под нижней поверхностью колодки.

Укрепив обрабатываемую доску на столе так, чтобы она не могла двигаться, берут рубанок обеими руками: левой за выступ в передней его части, а правой за конец колодки, и двигают его по обрабатываемой доске в одну сторону вдоль волокон. Движение должно быть справа налево; при этом правая рука дает движение рубанку, а левая, помогая правой, прижимает, кроме того, рубанок к доске. Движение рубанка должно быть равномерным, и стружка должна получаться длинной и ровной. Если рубанок начнет „заедать“, а на поверхности будут получаться зазубрины и „зарезы“, то следует

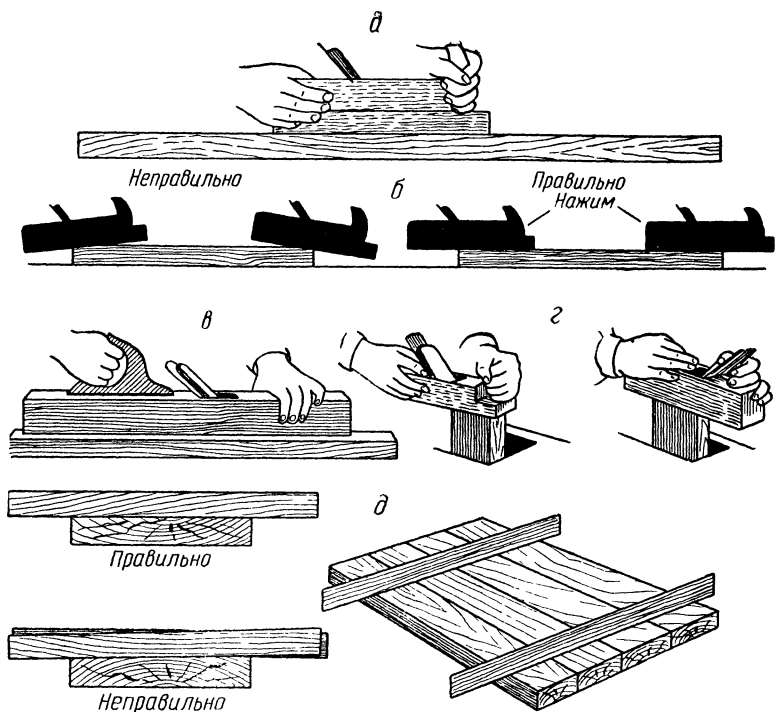


Рис. 32. Как строгать дерево:

а — как держать рубанок, *б* — как нажимать рубанок по краям доски в начале и в конце строжки, *в* — как держать фуганок, *г* — торцевание (слева — от себя, справа — к себе), *д* — проверка выстроганной поверхности двумя линейками.

несколько втянуть резец в колодку, чтобы лезвие меньше выступало наружу.

Рубанком можно сделать поверхность древесины гладкой, но выровнять длинные грани и большие поверхности под правильную плоскость им нельзя. Для последней цели служит фуганок, имеющий длинную колодку.

Рубанком и фуганком обрабатывается не только поверхность доски, но и торцевые ее части и подравниваются поверхности пропилов.

Для того чтобы изделию, например ящику для радиоприемника, придать красивый и архитектурно законченный вид, иногда приходится обрабатывать не только поверхности, но и кромки досок и брусков, придавая им ту или иную форму.

СВЕРЛЕНИЕ

Для сверления отверстий в дереве применяются сверла: для поперечного сверления—центровые, так называемые перки, а для продольного и поперечного—спиральные сверла. Сверла закрепляются в коловороте, которым они приводятся во вращение. Можно, конечно, пользоваться также и спиральными сверлами, применяемыми для металла, но следует иметь в виду, что отверстия при этом не получаются чистыми.

Большие, а также фигурные отверстия выдалбливаются долотом. Долото представляет собой стальную полосу, один конец которой заострен под углом от 30 до 45°, а на другом сделан хвостовик для ручки. Долото ставят на линию будущего отверстия перпендикулярно к поверхности доски и ударяют по ручке молотком. Долото, углубляясь в древесину, перерезает ее волокна. Затем долото переносят на несколько миллиметров в сторону и, держа его под углом 40—60°, подрубают древесину. Так проходят по всему очертанию отверстия, постепенно все более углубляясь внутрь доски до тех пор, пока отверстие не будет прорублено.

Круглые большие отверстия в досках, например отверстия для динамика, вырезают узкой одноручной пилой (ножовкой). Сначала для прохода пилы в доске просверливают отверстие перкой, а затем распиливают отверстие по намеченному контуру.

СКЛЕИВАНИЕ

Склеивание является одним из наиболее часто применяемых способов соединения между собой деревянных деталей. Поверхности, смазанные клеем, сжимаются и сохраняются в зажатом виде до полного высыхания клея. Соединение на клею достаточно прочно. При надлежащей пригонке склеиваемых поверхностей и правильно примененных режимах склейки прочность соединения получается даже большей, чем прочность самой древесины. Некоторая трудность этого способа заключается в том, что соединяемые части должны быть очень хорошо пригнаны и плотно зажаты на все время схватывания клея, причем требуется довольно большая сила сжатия.

Для скрепления клеенных деталей служит струбцина.

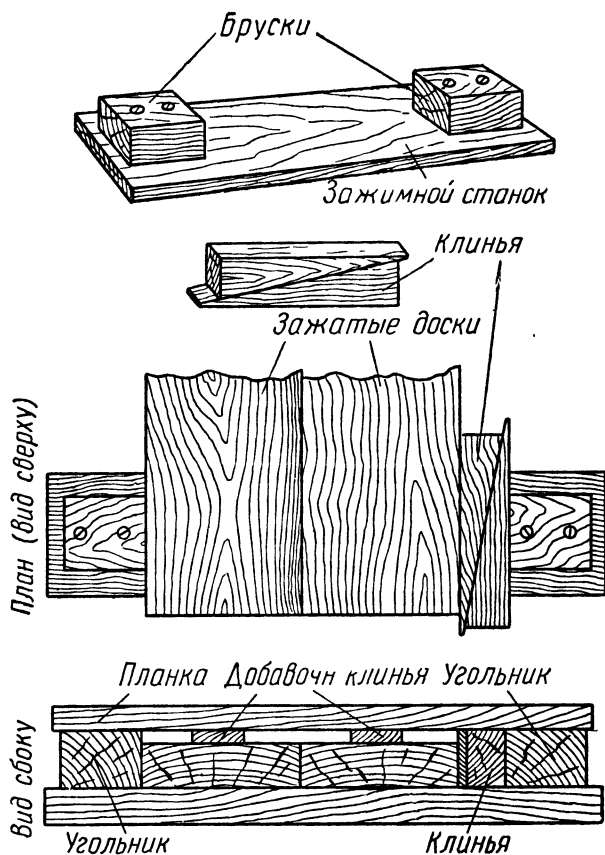


Рис. 33. Сжатие досок при помощи клиньев.

Она представляет собой деревянную раму, в которой ходит деревянный зажимной винт. Склеиваемые детали закладываются в раму под винт и зажимаются последним.

Для склеивания древесины применяется много различных видов клеевых веществ. Для радиолюбителя наиболее подходящими являются столярный и казеиновый клей.

Клей наносится на поверхность деталей кистью ровным слоем. Зажимать склеиваемые детали струбцинами или другими приспособлениями нужно сейчас же после нанесения клея, так как он достаточно быстро застывает. Склеенные детали выдерживаются под прессом сутки.

На склеиваемые поверхности раствор наносят кистью равномерным слоем. Толщина слоя клея при одностороннем его нанесении должна быть такой, чтобы строение древесины слегка просвечивало через него. При двустороннем нанесении (при склейке „в торец“, „на ус“ и т. п.) слой должен быть более тонким, так чтобы строение древесины было отчетливо видно. После нанесения клеевого раствора надо дать от 2 до 5 минут на впитывание его в древесину, после чего детали собираются и запрессовываются в струбцинах или тисках. Время запрессовки зависит от породы древесины: для хвойных пород—4—5 часов, для лиственных—6—8 часов. После окончания запрессовки детали перед их дальнейшей обработкой высушиваются от 12 до 24 часов.

Выше уже говорилось, что с течением времени древесина высыхает и коробится. Избежать такого коробления можно, склеивая отдельные детали так, чтобы они как бы уравнивали друг друга при изменении размеров и форм.

Наиболее правильным взаимным расположением соединяемых деталей будет такое, при котором соединяемые кромки располагаются так, чтобы сердцевинная часть одной доски соединялась с сердцевинной частью другой, а заболонная (периферическая) соответственно с заболонной.

СТОЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Кроме соединения на клею, столярные детали могут быть соединены между собой с помощью так называемых столярных вязок—шипов, а также винтов и гвоздей. Последние применяются как вспомогательное или дополнительное к клею средство. Основное условие правильной вязки заключается в том, что все соединяемые бруски, щиты и дощечки должны иметь правильную форму, быть гладко выстроганы и иметь точные габаритные размеры.

Шипом называется часть бруска, входящая в соответствующее отверстие, сделанное в другом бруске. Шип получается резыванием концевой части бруска. Боковые грани шипа называются щечками, срезанные торцевые части—заплечиками, торцевая часть самого шипа—концом. Соответствующее шипу отверстие или углубле-

ние в другом бруске называют гнездом. Гнездо, находящееся на конце бруска и имеющее одну сторону открытой, называется проушкой.

Соединение двух брусков может быть концевым, когда оба бруска соединяются своими концами, или срединным, когда конец одного бруска соединяется со средней частью другого. Брусок может иметь один, два и более шипов. Шип может составлять одно целое с бруском или быть вставным. По форме он может быть плоским или круглым, представлять собой прямоугольник или трапецию, проходить через брусок или кончатся в его теле.

На практике мы встречаемся с большим разнообразием шипов. Здесь мы остановимся лишь на простейших из них. Наиболее простым является соединение „в пол-дерева“. Брусок распиливается вдоль на глубину будущего соединения, а затем поперек—на половину толщины бруска. То же делают и со вторым бруском. Затем, пользуясь стамеской, выравнивают соприкасающиеся поверхности, чтобы они могли плотно прилегать одна к другой. Место соединения смазывают клеем и бруски зажимают в пресс.

Для ответственных соединений, которые должны выдерживать большие усилия, применяется вязка в так называемый „ласточкин хвост“. Недостатком таких соединений является то, что они открыты и видны с обеих сторон, причем торцевые части шипов выходят наружу. Обычно этот вид соединений применяется на нелицевых углах или в тех случаях, когда лицевая сторона оклеивается отделочной фанерой.

Более скрытое, но менее прочное, соединение можно получить соединением „на гребень“. На одном бруске или доске делается гребень, а на другом поперечный паз во всю ширину доски. При этом гребень должен плотно входить в паз.

Типы простых срединных соединений ясны из рисунков.

Следует отметить, что при всех приведенных способах соединений соприкасающиеся поверхности после их подгонки смазываются клеем и изделие оставляется в покое до полного высыхания клея.

Кроме шипового соединения, часто пользуются также винтовым соединением с помощью брусков. Особенно удобен этот способ при соединении сравнительно тонких

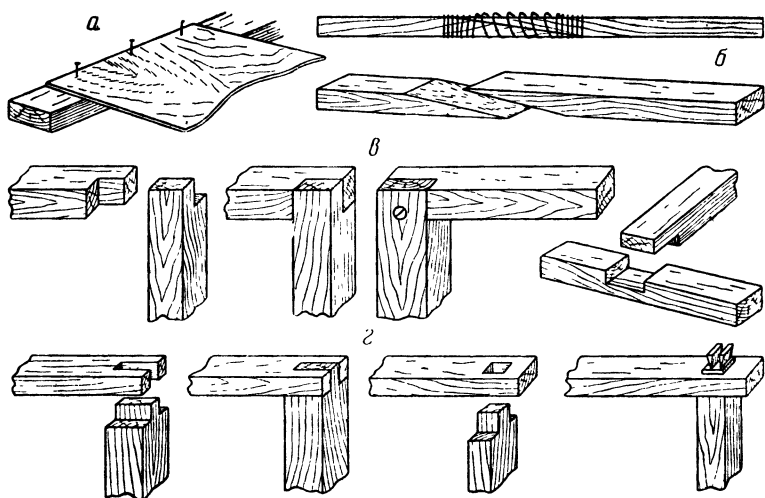


Рис. 34. Соединения на клею:

а — внакладку, *б* — „на ус“ (внакладку косым срезом), *в* — впол-
дерева, *г* — прямым шипом.

фанерных листов (3—5 мм), где изготовление шипов весьма затруднительно.

Края фанеры не обладают достаточной прочностью и вследствие этого они при ввертывании винтов раскалываются. То же самое происходит и с торцем фанеры, в который входит конец винта. Во избежание этого в фанере следует предварительно просверлить с помощью дрели отверстие такого диаметра, чтобы через него свободно проходил винт. В торцевой части фанерной доски, куда должен входить нарезанный конец винта, также просверливается отверстие, но диаметр его выбирается меньшим, чем диаметр шурупа. Для винтов с конической головкой в доске делают зенковку, вырезая ножом вокруг отверстия углубление в виде воронки.

ОТДЕЛКА ПОВЕРХНОСТИ

Отделка поверхности деревянных изделий имеет своей целью не только придание им красивого вида, но и предохранение поверхности древесины от непосредственного воздействия на нее воздуха, влаги, света и от загрязнения.

Отделка в основном заключается в нанесении на поверхность древесины изолирующего слоя, в большинстве случаев лакокрасочной пленки, обладающей достаточной твердостью, эластичностью, водоупорностью, гладкостью, блеском и т. д.

Отделку разделяют на столярную и малярную.

При столярной отделке рисунок древесины сохраняется или даже подчеркивается соответствующей обработкой, при этом наносимый слой должен быть прозрачным. При малярной отделке рисунок древесины полностью закрывается предохранительным слоем, который в этом случае совершенно непрозрачен и окрашен в какой-либо цвет.

Столярная отделка в основном заключается в окраске древесины прозрачными красителями и нанесении поверх ее прозрачного блестящего слоя. До отделки древесина должна пройти ряд подготовительных операций. Прежде всего поверхности должны быть зачищены и шлифованы. Зачистку поверхностей производят острым краем стекла, зачистку углов кромок и т. п.—напильником, а шлифовку—шлифовальной шкуркой. При этом для большего удобства в работе следует рекомендовать применение шлифовального бруска, подобно тому, который применяется при обработке металла. Поверхность древесины хвойных смолистых пород надо до отделки предварительно промыть составом, растворяющим смолу. Наилучшим составом считается 5—10% раствор соды. Можно также пользоваться бензином, скипидаром, спиртом или 10% раствором поваренной соли.

Окраска состоит в так называемом протравливании поверхности древесины, в результате чего она приобретает желаемый цвет. Существует большое количество различных видов протрав. Они часто встречаются в продаже и называются обычно „морилками“. Наиболее распространены морилки под орех, под красное и черное дерево. В качестве морилки можно также применять раствор марганцевокислого калия, придающий дереву коричневый цвет. Все морилки разводятся на воде. Концентрация раствора зависит от того оттенка и глубины окраски, которую желательно получить.

Краску можно наносить кистью, губкой, пульверизатором или просто погружением окрашиваемого изделия или детали в раствор. Для того чтобы краска ложилась наиболее ровно, поверхность следует предварительно слегка смо-

чить водой. Хорошие результаты дает повторная покраска жидким раствором; покраску повторяют до тех пор, пока не получится желаемый тон. Для лучшего закрепления краски в древесине в раствор следует прибавлять столярный клей (3—5%).

Если древесина имеет на поверхности дефекты в виде вырванных мест, щелей, защепов и т. п., то эти места должны быть заделаны шпаклевкой. Шпаклевке подвергаются и торцевые части, особенно мягких пород. При подмазке окрашенной древесины шпаклевочная масса должна быть соответственно окрашена.

Шпаклевки бывают клеевые, масляные и лаковые. Наиболее простой и доступной является клеевая шпаклевка. Отмученный мел смешивается с водой, в которую добавлен столярный клей (3%), до получения тестообразной массы. Шпаклевка вмазывается с силой в поврежденные места до их заполнения. Шпаклевка требует просушки в течение 6—8 часов. После высыхания, шпаклеванные места необходимо шлифовать.

Для того чтобы лак лучше держался и ровнее ложился на поверхность древесины, ее нужно прогрунтовать. Особенно важна грунтовка для пористых пород.

Ниже приводятся два рецепта грунтовки (в процентах):

Олифа	—	58	или	85
Сиккатив	—	7	"	5
Бензин	—	10	"	0
Мел	—	20	"	0
Сухая краска	—	5	"	10

Первая применяется для пористых, а вторая—для непористых пород.

Грунтовка должна быть окрашена в цвет, соответствующий окраске древесины.

Густая грунтовка наносится шпателем, представляющим деревянную или стальную пластинку, а жидкая грунтовка—кистью, пульверизатором или погружением в раствор. Грунтовке надо дать хорошо просохнуть. Продолжительность сушки при температуре 18—20° составляет от 12 до 36 часов. Грунтовка, даже при весьма тщательном втирании, не ложится совершенно гладким слоем; вследствие этого поверхность после просушки необходимо шлифовать мелкой шкуркой.

Подготовленные указанным выше способом изделия подвергаются окончательной отделке.

Наиболее простой отделкой является олифление или лессировка. Такая отделка придает изделию небольшой, но приятный глянец. Изделие покрывается тонким слоем чистой олифы. Олифой можно покрывать как некрашеное, так и крашеное дерево. Наносить олифу лучше всего в разогретом виде. Для ускорения сушки к олифе рекомендуется прибавлять немного сиккатива.

Более совершенный способ—лакировка. При лакировке поверхность древесины покрывается лаком (масляным, спиртовым или др.) от 2 до 6 раз. После каждого покрытия лак должен совершенно просохнуть и поверхность должна быть шлифована. Масляный лак наносят кистью, пульверизатором, погружением в него (для мелких деталей), а спиртовой—тампоном или пульверизатором. Лак должен наноситься ровным и не особенно густым слоем, чтобы не получилось подтеков. Чем больше число слоев лака будет нанесено, тем более прочным и блестящим будет покрытие.

Лучшей по красоте столярной отделкой является полировка. Однако это весьма трудоемкий процесс, требующий от работника достаточного навыка.

Проще всего полировать гладкие поверхности, значительно труднее—фигурные; полировать же углы, особенно внутренние, совершенно невозможно. Поэтому сложное изделие, состоящее из ряда деталей, как, например, ящик для радиоприемника, приходится полировать до сборки, каждую деталь в отдельности. Сначала необходимо собрать из деталей отдельные части и все изделие в целом (но не применяя клея), подогнать все части друг к другу, обработать их до придания им окончательных форм и размеров, а затем вновь все разобрать, переметив отдельные детали. После этого приступают к полировке отдельных деталей.

Полировка производится тампоном. Тампон представляет кусок материи (лучше шерстяной) или пучок ниток, обернутых в чистую полотняную тряпочку. Внутренний комок пропитывается политурой. При нажатии на тампон пальцами политура будет выжиматься из комочка и проступать сквозь тряпочку. Наносить политуру на дерево нужно быстрыми круговыми скользящими движениями тампона, производимыми без остановок. Так как политура высыхает очень быстро, тампон при малейшей задержке может прилипнуть к поверхности дерева, что испортит всю проделанную работу. Во избежание этого на

полотняную тряпочку с той ее стороны, которая соприкасается с деревом, следует капнуть несколько капель масла—парафинового, сырого льняного или подсолнечного. Тогда тампон будет легко скользить по поверхности, не прилипая к ней. Нельзя накладывать тампон прямо сверху на полируемую поверхность, а также отрывать его в процессе работы. Накладывать и снимать его надо скользящим движением с края поверхности. Двигать тампон во время полировки надо плавно, делая все повороты его закругленными. После того как такими движениями будет пройдена вся поверхность, то-есть положен один слой политуры, полировку приостанавливают на 2—3 минуты для высыхания слоя, после чего операцию повторяют. После нанесения такого числа слоев, при котором поры древесины окажутся закрытыми (20—30 слоев), поверхности дают просохнуть в течение 2—5 суток, а затем повторяют полировку и опять дают ей просохнуть и выстояться. Чем больше будут промежутки между полировками, тем красивее получится поверхность.

Для нанесения первых слоев вместо политуры можно пользоваться спиртовым лаком или смесью из политуры и лака. Полировать лучше непористые или мелкопористые породы, крупнопористые трудно поддаются полировке.

Малярная отделка заключается в покрытии поверхности древесины масляными, эмалевыми или нитроцеллюлозными красками. Такая окраска применяется для изделий, которые установлены в условиях наружного воздуха или к которым не предъявляют требований в отношении красоты и изящности отделки (ящики для измерительных приборов, футляры и т. п.). Под малярную отделку может идти древесина, имеющая дефекты, не нарушающие ее механическую прочность (заделанные пробками сучки, синева и т. п.).

К окраске приступают после просушки и шлифовки подготовленной древесины. Краска наносится в несколько слоев, не менее двух, с промежуточными просушкой и шлифовкой. Краску наносят кистью или пульверизатором. Краска накладывается тонким слоем и тщательно прорабатывается кистью сначала в одном направлении, потом—в перпендикулярном („в растушевку“). Для покрытия применяются большие мягкие кисти.

Мы не останавливаемся здесь еще на одном виде отделки—оклейке дерева тонкой фанерой ценных пород. Это весьма сложная и кропотливая работа, требующая большого опыта в столярном деле.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ И РЕЦЕПТЫ*

ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ

Обработка панелей. Лицевые панели радиоприборов можно обработать красивым рисунком, если их не предполагают окрашивать лаком или краской. Для этого латунь или алюминий чистят до блеска песчанкой. Затем кусочком песчанки, при помощи большого пальца, на панели делают движения на 180° . Перемещая палец на половину окружности, горизонтально или вертикально, можно получить легким задиранием металла рисунок рыбьей чешуи. Это же можно проделать и другим способом: на пробку наклеить песчанку, пробку насадить на сверло и при помощи дрели наносить рисунок.

„Царская водка“. Так называют смесь кислот, применяемую для травления металла, меди, латуни, железа, цинка и т. п. Если взять 100 г азотной кислоты и смешать со 100 г соляной кислоты, то получим сильно травящий раствор, который действует на металлы почти мгновенно, уничтожая при этом коррозию, грязь, и придает блестящую поверхность. После травления металл промывают в воде. Травление следует производить под вытяжной трубой или на свежем воздухе.

Воронение винтов и шурупов. Воронение предохраняет железные винты и шурупы от дальнейшей их коррозии. Для этого винты и шурупы предварительно очищают раствором „царской водки“ или чистят их другим способом, затем под металлической сеткой помещают пламя спиртовки или пламя огня, не дающего копоти, а на сетку насыпают винты и шурупы. Через 2—5 секунд

* Материал взят из „Справочной книжки радиолюбителя“, Госэнергоиздат, 1951, стр. 243—254, и радиолюбительских журналов за 1926—1954 годы.

поверхность винтов и шурупов изменяет свой цвет от светлоголубого до темносинего и при длительном нагреве—до черного цвета.

Цвет оставляют любой, по желанию, для этого нужно прекратить нагрев, а винты и шурупы высыпать в посуду с машинным маслом или керосином. При использовании винты и шурупы протирают тряпочкой.

Точно так же производят воронение и более крупных деталей.

Простое серебрение. Если взять старый отработанный гипосульфит, в котором закрепляют пленку, фотобумагу, и опустить в него медный предмет, то через несколько минут на него осядет серебро, после чего предмет промывают водой, высушивают, а затем полируют. Перед серебрением предмет нужно очистить до блеска, проварить в содовом растворе и уже потом, после тщательной промывки водой, серебрить.

Сложное серебрение меди. Проволоку или предмет из красной меди после шлифовки поверхности кипятят в течение 10—15 минут в растворе едкой щелочи натра или калия, в пропорции 100 г на литр воды, тщательно промывают проточной водой, затем погружают в раствор, составленный из 65 г серной кислоты и 1 л воды. После этого предмет заново промывают проточной водой и на несколько секунд погружают в третий раствор, составленный из 1 л азотной кислоты, 20 г поваренной соли и 20 г печной сажи. При этом предмет надо быстро промыть и вытереть сухой чистой тряпкой. Последнюю операцию ни в коем случае нельзя затягивать, так как он (предмет) покроется окисью меди, что может испортить дальнейшую работу. Если это случилось, то предмет нужно погрузить в раствор нашатырного спирта, затем опять отмыть водой, снова погрузить в предыдущий раствор.

Для серебрения составляют полужидкий раствор из:

хлористого серебра (ляпис) —	3 части
соды питьевой	— 6 частей
поваренной соли	— 3 части
меловой пыли	— 2 части

Каждую деталь предмета серебрят отдельно натиранием раствора при помощи пробки. После серебрения предмет промывают водой и полируют до желаемого блеска.

Серебрение всех металлов. Чисто обработанный предмет, предназначенный для серебрения, погружают в кипящий раствор, состоящий из:

железисто-синеродистого калия	— 120 г
потаща	— 80 г
хлористого серебра (ляпис) . . .	— 7,5 г
дистиллированной воды	— 1 л

Предмет в раствор опускают на цинковой ленте. Процесс серебрения оканчивается при полном покрытии серебром предмета. Всю операцию производят на открытом воздухе или под вытяжной трубой. Предмет промывают и полируют.

Простое серебрение меди. В пробирке с водой или в другой какой-либо посуде размешивают: 4 г нашатыря, 4 г винного камня, 1 г ляписа (смесь должна быть в виде кашицы). Медный или латунный предмет натирают этим составом, предварительно очистив от пыли и окиси, после чего он принимает серебряный блеск.

Золочение металла. В стеклянном сосуде с притертой пробкой смешивают 20 г азотной кислоты и 20 г соляной кислоты. В полученной смеси растворяют 1 г золота. Когда золото растворится, в раствор добавляют 1 г хлористой сурьмы и 1 г чистого олова. Сосуд с раствором помещают в горячую воду и кипятят пока не растворится олово, после чего добавляют 20 г насыщенного раствора борной кислоты. Детали, предназначенные к золочению, предварительно должны быть очищены и прокипячены в растворе едкого калия или натра.

Раствор наносят на детали кистью; когда он высохнет, деталь нагревают на пламени спиртовки или, если деталь велика, прогревают на жаре древесного угля. После прогревания получается хорошая позолота, не требующая полировки. Хранить раствор нужно в плотно закрытом сосуде и темном месте.

Цинкография. Из латуни, алюминия или цинка вырезают нужной формы шкалы. На них наносят надписи, буквы, цифры и т. п. любым спиртовым лаком, после травления металла кислотой сделанная надпись приобретает выпуклую форму. Если шкалу покрыть слоем воска и на нем выцарапать нужную надпись и тоже протравить в кислоте, то в этом случае надпись будет глубинной, которую впоследствии можно покрыть краской любого цвета. В качестве протравливающих кислот для латуни

применяют азотную, для алюминия и цинка—соляную кислоту. После травления шкалы тщательно промывают водой и полируют.

Мытье алюминия. Алюминиевым цилиндрам шасси и деталям можно придать свежий вид, то-есть снять поверхностную окись. Для этого алюминий промывают в теплой воде жесткой волосяной щеткой, смазанной простым мылом.

Станиоль для экранов. Если под руками не найдется металла, на котором можно собирать приемник, или явится необходимость экранировки катушек, деталей и т. п., в качестве металла можно использовать станиольевые полосы от старых микрофарадных конденсаторов, наклеивая их при помощи целлулоидного или другого какого-либо клея на картонные цилиндры, детали, служащие для экранировки.

Отжиг меди. Если медную проволоку или трубку нагреть докрасна на огне и затем быстро охладить, погружив в воду, последняя станет очень мягкой. После придания ей нужной формы, изделие вновь можно нагреть на огне и дать остыть на воздухе. Проволока или трубка станет жесткой.

Чтобы предохранить трубку в момент гнутья от сплющивания и трещин, необходимо внутреннее пространство трубки заполнить песком.

Этот способ хорошо применять при изготовлении коротковолновых катушек для передатчиков.

Медная амальгама. Амальгаму или металлическую замазку употребляют для прочного соединения металлов вместо пайки. Металлические части должны быть тщательно зачищены и прогреты до 100°C.

В раствор медного купороса кладут полоски цинка и хорошо встряхивают. При этом медь осаждается в виде очень тонкого порошка, который промывают и еще влажным смешивают с небольшим количеством азотной кислоты. Смесь растирают в фарфоровой ступке. Затем смесь обливают горячей водой и прибавляют ртуть. Все тщательно перемешивают пестиком. Когда масса станет однородной, сливают воду, и из мягкой амальгамы делают карандашники, которые по мере надобности употребляют в дело. Затвердевшую амальгаму можно ковать как металл. Положенная в горячую воду она становится мягкой, хорошо формуется, а по остывании вновь затвердевает.

Очистка цинка. Цинки, извлекаемые из элементов, после продолжительной работы обычно покрываются массой кристаллов, удалить которые механическим путем довольно затруднительно. Проще всего в этом случае опустить цинки на несколько секунд в крепкую соляную кислоту, пока они не станут чистыми, после чего промыть водой.

Легкоплавкие сплавы. Большинство кристаллов, применяемых в детекторных радиоприемниках, при нагревании легко портятся, теряя присущие им качества. Впаивание их в чашечки с помощью олова или третника производиться не должно. Существуют сплавы металлов, которые плавятся при температуре ниже кипения воды. При составлении таких сплавов каждый металл плавится отдельно. После этого в него добавляют металл с температурой плавления ниже первоначально взятого; точки плавления металлов будут следующие: свинец—327,4°, кадмий—320,9°, висмут—260—264°, олово—231°.

Приводим список этих сплавов:

1. Олова — 3 части по весу	3. Олова — 3 части по весу
Свинца — 2 " "	Свинца — 5 частей "
Висмута — 3 " "	Висмута — 11 " "
	Кадмия — 1,5 части "
2. Олова — 3 " "	4. Олова — 4 " "
Свинца — 5 частей "	Свинца — 8 частей "
Висмута — 8 " "	Висмута — 15 " "
	Кадмия — 3 части "

Последний сплав плавится при температуре 56°C.

Твердый нашатырь из порошка. Для полной очистки паяльника необходимо его потереть твердым куском нашатыря, но такой не всегда имеется под руками. Чтобы из порошка сделать твердый нашатырь, надо взять его в порошок, слегка смочить водой, утрамбовать в алюминиевой посуде и подогреть на легком огне до полного испарения воды, после чего нашатырь в виде порошка превратится в твердый кусок; затем ударом о дно его выбивают и используют по назначению. Работу эту следует производить на воздухе, так как при выполнении ее выделяется неприятный запах.

Пайка алюминия. В практике существует множество сплавов, при помощи которых можно паять алюминий. Места спайки должны быть зачищены до блеска, спайку

производят обычно горячим паяльником путём нанесения сплава на алюминий.

Рецепты сплавов:

- | | | |
|----------------|-----------------|----------------------|
| 1. Цинк — 15 % | 3. Цинк — 8 % | } Наилучший
сплав |
| Олово — 85 % | Алюминий — 5 % | |
| | Олово — 87 % | |
| 2. Цинк — 50 % | 4. Цинк — 15 % | |
| Олово — 50 % | Алюминий — 12 % | |
| | Олово — 73 % | |

Способ пайки к алюминию. На шасси в тех местах, где предполагают произвести пайку, делают зачистку, затем аккуратно наносят 2—3 капли насыщенного раствора медного купороса, к шасси подключают минус источника постоянного тока, а к знаку плюс подключают кусочек 2—3-миллиметровой медной проволоки, которую вводят через верх капли с таким расчетом, чтобы она не касалась алюминия. На шасси осядет слой красной меди, к которой производят припаивание контакта обыкновенным паяльником и оловом. В качестве источника тока может быть использована батарейка от карманного фонаря или аккумулятор.

Холодная пайка. Мелко напильные опилки свинца в количестве 1,5 г смешивают с 2 г ртути. Полученная густая масса (амальгама) через некоторое время засыхает и дает надежный электрический контакт. Такую массу (амальгаму) часто применяют при закреплении кристаллов в чашечке и получают хорошие результаты.

Бескислотный цинковый флюс. При пайке соединений в аппаратуре цинковых электродов в элементах, рекомендуется применять „бескислотный цинковый флюс“, который не дает коррозии и не окисляет близрасположенные детали.

Соляную кислоту травят кусочками цинка до тех пор, пока цинк в кислоте перестанет растворяться. Этот раствор в течение суток несколько раз тщательно перемешивают, потом сливают и добавляют в него крепкий 25-процентный раствор аммиака; при этом смесь вначале затвердевает, но при дальнейшем добавлении аммиака переходит в жидкость желтоватого цвета. Раствору дают отстояться 6 часов, после чего его сливают, фильтруют, и он готов к употреблению в качестве флюса. Если у места пайки появится белый налет, его убирают ваткой или тряпкой, смоченной в воде.

Канифолин для пайки. Зачищенные до блеска и скрученные между собой провода можно легко спаять на пламени спички, если провода смазать канифолином, который готовится из одной части канифоли (в порошке), растворенной в одной части эфира и 2 г оловянной пыли. Смесь необходимо хранить в сосуде с притертой пробкой.

Соединение проводов. Провода из специальных сплавов нихрома, никелина, константана и т. п., применяемые в сопротивлениях и нагревательных приборах, при перегорании или обрыве зачищают до блеска, соединяют обычной скруткой и поверх нее одевают маленький хомутик из алюминия, плотно сжатый плоскогубцами. Это дает хороший электрический контакт.

Сварка тонких проводов. Подлежащие сварке концы двух проволочек зачищают на протяжении 20 мм, складывают вместе и аккуратно скручивают, затем зажигают спичку и нагревают концы проволоки до тех пор, пока не появится шарик расплавленного металла; в это время нагрев прекращается. Сваренные провода обеспечивают самый надежный контакт, который в дальнейшем не окисляется.

Пайка без кислоты. Олово или третник напильником измельчают в опилки, которые размешивают в нескольких каплях чистого глицерина до получения жидкой кашицы. Состав наносят на место спайки и прогревают горячим паяльником.

Глина вместо слюды и асбеста. При ремонте электропаяльника вместо слюды и асбеста можно применить глину. Стержень паяльника намазывают слоем глины 2—1,5 мм, сушат, затем на этот слой наматывают провод, после чего еще раз обмазывают, сушат и продолжают намотку. Поверх обмотки наносят глину, заполняя ею свободное пространство до железной обоймы.

Закалка сверл. При самостоятельной заточке сверла довольно скоро отпускаются и их приходится вновь закалывать. Очень хорошая закалка получается, если накалившее сверло погрузить в сургуч. Закаленными таким способом сверлами можно легко сверлить самые твердые металлы.

При заточке сверл следует иметь в виду, что острый угол надо делать в том случае, если сверло предназначено для работы с деревом, а тупой угол — для работы с металлом.

Пробивание мелких отверстий. Для этой цели можно использовать патефонные иглы, для чего иглу протыкают в пробку, поверх пробки кладут монету, которая служит прокладкой. В керненное отверстие на металле вставляют острый кончик иглы, выглядывающий из пробки, а молотком быстро и сильно ударяют по монете.

Изготовление троса для приемника. При обрыве троса, соединяющего ручку настройки с индикатором на шкале, новый трос можно изготовить из 5—8 отрезков голого никелинового или латунного провода диаметром от 0,05 до 0,10 мм, если отрезки сплести или скрутить между собой. Бывают случаи, когда вместо троса в приемнике используют шелковый шнурок, который с течением времени теряет сцепление на оси ручки настройки и его приходится укорачивать или подтягивать. Чтобы обеспечить нормальное сцепление, необходимо шнурок смазывать порошком канифоли. Иногда удается сделать это, не разбирая радиоприемника.

Сургуч и сера. Оба эти вещества можно использовать каждое в отдельности для одной и той же цели, а именно: для крепления винтов или шурупов в отверстиях фарфоровых ребристых изоляторов.

Заливку следует производить в горячем состоянии. По прочности сургуч имеет преимущество перед серой, так как обладает большей вязкостью, сера же более хрупкая.

Магнитная отвертка. Укрепить винт в труднодоступном месте можно при условии намагничивания отвертки. Для этого нужно сделать катушку, в которую свободно бы входила отвертка. На катушку намотать 200—300 витков провода диаметром от 0,10 до 0,20 мм, к концам провода подключить батарею карманного фонаря или другой источник постоянного тока с напряжением от 3 до 6 вольт.

Кристалл из шлака. При плавке стали в мартеновских печах на дне образуется шлак, в котором содержится кремнезем. Если шлак разбить на мелкие кусочки и включить его в паре с медной спиралькой в приемник, то получается громкий и устойчивый детектор.

— **Кристаллический детектор.** В стеклянную пробирку насыпают мелкие осколки от крупного кристалла, затем вставляют туда две стальные или медные проволоки, у которых один конец расплюснут молотком и обрезан в форме копья. Пробирку закрывают пробкой, через которую проходят обе проволоки, и все это укрепляют на

штепсельной вилке или дощечке. Чувствительную точку находят легким постукиванием пальца по пробирке.

Самодельный кристалл. Кристалл можно изготовить и самому, причем неплохого качества, так называемый свинцовый блеск. Для этого необходимо взять кусочек свинца и при помощи напильника изготовить из него 15—20 г опилок. Эти опилки смешивают на листе бумаги с 5—10 г серы (в порошке). Полученную смесь высыпают в стеклянную пробирку. Чтобы смесь улеглась плотнее, по пробирке слегка постукивают палочкой. Край пробирки обвязывают проволокой, конец которой держат рукой при нагревании. Нагревать смесь можно над керосиновой лампой, примусом, а также и над свечкой. Вначале смесь нагревают над слабым огнем, а затем над сильным до тех пор, пока из пробирки не пойдет дым и смесь быстро накалится докрасна. Сняв пробирку с огня, ее нужно положить на лист бумаги так, чтобы оставшаяся жидкая сера вытекла.

Вынимать кристалл нужно тогда, когда пробирка станет холодной, с помощью легкого постукивания по ней. Если кристалл прочно сидит в ней, то пробирку нужно разбить и полученный кристалл очистить от загара до блеска и вставить в держатель.

Синение. Деталям, изготовленным из железа и стали, можно придать красивый цвет, который в то же время будет являться защитным слоем от коррозии. Для этого составляют растворы:

1. Воды 1000 г
Гипосульфит (серноватистокислый натрий) . . . 140 г
2. Воды 1000 г
Уксуснокислого свинца (свинцовый сахар) . . . 35 г

Эти растворы смешивают и кипятят. Изделия, предназначенные к „синению“, предварительно очищают, полируют до блеска и погружают в кипящую жидкость до получения желаемого цвета. Затем деталь промывают в горячей воде, сушат и слегка протирают маслом.

Как эмалировать. Для украшения металлов и защиты их от окисления (коррозии) их поверхность покрывают эмалями. Эмали бывают прозрачные и непрозрачные — сухие. Каждая эмаль — это сплав стекловидной массы с окрашивающими в различные цвета веществами.

Стекловидный сплав эмали можно изготовить из мелко истолченного стекла и борной извести, смешанных со свинцовым суриком и расплавленных на сильном огне.

На 100 г толченого стекла берут 25—30 г борной извести и 120—150 г свинцового сурика. Сплав толкут в мелкий порошок, который является сырьем для получения прозрачной бесцветной эмали. Для того чтобы получить белую эмаль, к сплаву прибавляют окись олова или фосфорнокислую известь.

Для получения некоторых цветных эмалей смешивают порошки в таком соотношении частей:

С о с т а в	Ц в е т а	
	Голубой	Синий
Сплава	3500	3500
Черной окиси кобальта	40	125
	Яркозеленый	Желто-зеленый
Сплава	3500	3500
Окиси меди	500	50
Хромпика	—	12
	Желтый	Оранжевый
Сплава	3500	3500
Хромпика	25	50
	Фиолетовый	
Сплава	3500	
Углемарганцевой соли	125	

Получение красной эмали сложно. Простейший способ— это добавление к порошку сплава мелко истолченных осколков красного стекла.

Для получения глухих цветных эмалей вместо прозрачного сплава берут порошок, служащий для получения белой эмали.

Чтобы эмалировать металлические изделия, на них наносится жидкое тесто из эмалевого порошка, воды и растворимого стекла. Когда тесто просохнет, предмет ставят в печь, где порошок расплавляется и покрывает предмет слоем эмали. Мелкие плоские предметы можно эмалировать, подогревая их снизу сильным пламенем газовой горелки или примуса. Если на металлическом листе выдавить узоры в виде впадин и выступов, то их можно заполнить порошками различных цветов и получить художественную многоцветную эмаль.

Перечисленные составы эмалей можно употреблять не только для покрытия металлов. Эти эмали очень хорошо ложатся на фарфор и любые другие керамические изделия.

Как гравировать на металле. Надписи на металлических табличках для моделей, украшения для моделей и изящные художественные работы можно выполнять гравированием. Для гравирования совсем не нужно вырезать и выдалбливать металл на глубину букв или узора. Эту работу сделает травильный раствор.

Металлическая пластинка разогревается до температуры в 60—70° и покрывается слоем парафина, который, расплавившись, ровно растекается по поверхности.

По краям пластинки делают из размягченного в тепле парафина бортик высотой в 5—6 мм. На покрытую парафином пластинку переводят через обычную копировальную бумагу рисунок или надпись. Острием иглы, воткнутой тупым концом в карандаш, и кончиком перочинного ножа все места рисунка, которые должны быть углубленными, тщательно очищают от парафина до самого металла. Где на пластинке остался парафин, там металл не вытравится.

Когда рисунок выгравирован, на пластинку наливают раствор, который растворяет металл в обнаженных от парафина частях рисунка на требуемую глубину. Наклонив пластинку, можно наблюдать, достаточно ли вытравился рисунок.

Когда травление окончено, раствор выливают, а пластинку тщательно промывают. Остатки парафина легко удалить. Для этого нужно положить пластинку в горячую воду, а затем, вынув ее, протереть сухой тряпкой с мелом.

Для гравирования лучше всего брать цветные металлы: медь, латунь, бронзу, алюминий и цинк.

Первые три металла травят разбавленной водою азотной кислотой. Цинк можно травить соляной кислотой или раствором каустической соды. Алюминий очень устойчив по отношению к кислотам, поэтому его следует травить раствором каустической соды.

ОБРАБОТКА ДРЕВЕСИНЫ, СКЛЕИВАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА, ЛАКИ, КРАСКИ

Деревянные изделия: ящики, панели и т. п. вначале окрашивают в любой цвет, затем после окраски покрывают бесцветным спиртовым или масляным лаком, а еще лучше сделать полировку. Окраска может быть разная.

Под старый дуб. В 0,5 л воды растворить 16 г поташа, 20 г сухой краски „Анилины коричневого“, 20 г сухой

краски „синей“. Смесь кипятить 20—30 минут, после чего добавить одну чайную ложку уксуса. Покрывать изделие надо горячим раствором при помощи кисти.

Под орех. В 0,5 л воды растворить 20 г сухой краски „Анилин коричневый“, кипятить и красить горячим раствором.

Под красное дерево. В 0,5 л спирта растворить 35 г кошенили и 10 г соды. Если хотят получить менее яркий цвет, в состав добавляют коричневую краску „Умбра“. Окрашенное изделие обязательно покрывают лаком или полируют.

Под черное дерево. Ржавое железо — гвозди, проволоку, обрезки в количестве 400—500 г заливают 0,5 л уксуса, смеси дают отстояться 4—5 дней, затем жидкость процеживают через плотную тряпочку и покрывают ею изделие, не давая просохнуть нанесенной жидкости, красят горячим раствором — ореховым байдом в пропорции: 250 г на 0,75 л воды. Сухое выкрашенное изделие полируют раствором, составленным из мелко толченного древесного угля, разведенного на чистом льняном масле (до густоты сиропа) с помощью тампона.

Шпаклевка. Изъяны на поверхности дерева или металла исправляют шпаклевкой, которую наносят шпателем или ножом. По высыхании шпаклеванные места зачищают песчанкой до получения гладкой поверхности, после чего наносят краски или производят полировку.

Шпаклевка для дерева. Чтобы изготовить состав для шпаклевки, надо 50 г мела в порошке размешать в жидком столярном клее до густоты кашицы.

Шпаклевка для металла. Делается по следующему рецепту: 50 г мела в порошке растворяют на масляном лаке до густоты кашицы. Пропорции могут быть изменены в зависимости от потребности.

Цветные масляные лаки. Детали, панели, шасси с чистой зеркальной поверхностью можно окрасить в любой цвет. Гладкая поверхность достигается чисткой и шпаклевкой.

Для составления краски любого цвета следует приготовить растворитель. Светлый масляный лак № 5 очищают при помощи поваренной соли — 100 г на 1 л лака. По истечении суток лак сливают в другую посуду, а образовавшийся осадок уничтожают. В качестве краски используют любую художественную мелкотертую масляную краску в тюбиках; ее разводят на этом лаке в нужном

количестве и пропорции. Окраску следует производить мягкой плоской волосистой кистью. Краску надо наносить самым тонким слоем, тщательно растирая кистью по поверхности изделия вначале в одном направлении, затем в другом.

При сушке изделие надо оберегать от запыления. Краска сохнет 2—3 часа. Желательно для облегчения скольжения кисти окрашиваемое изделие прогреть на огне, в духовке или на солнце.

Опыление серебрянкой. Одну чайную ложку серебрянки разводят в 40 г чистого ацетона или растворителя КР-36. Деталь, панель, шасси или предметы, которые желают покрыть ровным слоем серебрянки, опрыскивают при помощи обыкновенного пульверизатора. Если пульверизатор имеет на конце резиновой трубки грушу, воздух накачивают последней. Струю регулируют так, чтобы серебрянка распылялась на большой угол.

Опыление нитроокраской. Нитроокраску любого цвета разводят на чистом ацетоне или растворителе КР-36 в такой пропорции, чтобы состав был жидким и легко проходил через трубку пульверизатора.

Окраска нитролаком или серебрянкой. За неимением пульверизатора окраску можно производить жесткой кистью. В этом случае раствор красок должен быть средним, то-есть 50% краски и 50% ацетона или растворителя КР-36. Краску наносят частями, постукиванием кисти. Кисть держат вертикально (торцем) и перемещают при каждом ударе по всему изделию, пока оно не будет окрашено.

Окраска панели получится шероховатой, напоминающей лак „мороз“.

Сложная окраска. Деталь или шасси можно окрасить в любое сочетание тонов краски. Если серебрянкой при помощи пульверизатора опрыснуть шасси и, дав высохнуть ему, затем опрыснуть нитролаком черного или другого цвета, то можно создать красивый рисунок обрабатываемой детали.

Способ нанесения порошков. Металлические порошки (химических реакций): серебро, золото, зелень и другие, легко могут быть нанесены на деталь или панель, если последние покрыть при помощи кисти бесцветным целлюлойдным клеем, а затем быстро осыпать порошком, который припудривается тампоном из чистой тряпочки, смазанной порошком. После высыхания изделие протирают этим

же тампоном, удаляя лишний порошок. Таким способом можно сделать и сложную окраску.

Краски матового оттенка. Мелкотертую художественную краску в тюбиках любого цвета разводят на чистой олифе или вареном масле с добавлением чистого скипидара. Чем больше скипидара, тем больше матовость краски, но большая доза скипидара может увеличить срок сушки краски. Покрытие производят при помощи широкой волосяной мягкой кисти.

Наносить краску надо тонким слоем.

Целлулоидный лак. Покрывать изделия этим бесцветным лаком можно с условием соблюдения пропорции его составных частей, за исключением целлулоида, который придает густоту лаку.

Состав целлулоидного лака:

Ацетон	10 частей
Эфир обыкновенный	10 "
Уксусно-анилиновый эфир (или грушевая эссенция)	10 "
Целлулоид	2,5 части

Если к этому раствору прибавить анилиновую краску любого цвета, то этим лаком можно окрашивать не только изделия, но и электролампочки. Раствор хранить в пузырьке с притертой пробкой.

Лак для меди. В 100 г воды растворяют 4 г каустической соды и 4 г молочного сахара, кипятят в продолжение 15 минут, затем при постоянном размешивании прибавляют малыми дозами раствор насыщенного медного купороса в количестве 4 г. В горячую смесь погружают хорошо очищенные медные вещи, которые получают различную окраску в зависимости от продолжительности действия раствора, от золотой, зеленой окраски до полной черноты.

Белые деления у лимбов. Если деления, написанные на лимбе, выпуклые, то их можно окрасить в любой цвет; для этого масляную краску наносят тонким слоем на полоску картона, а затем аккуратно проводят этой полосой по делениям лимба, после чего дают краске просохнуть. Если у лимба деления углублены, то их нужно почистить кончиком иглы и затереть краской любого цвета с добавлением к ней немного зубного порошка. Затирку лучше производить куском бумаги так, чтобы

краска попала только в пазы делений, а цвет лимба остался прежним.

Полировка эбонита. Полируемую панель следует подвергнуть предварительной обработке набором наждачной бумаги, заканчивая процесс обработки номером полотна „00“. После этого эбонит полируют при помощи чистого тампона, смоченного раствором льняного масла, смешанного с самым мелким порошком наждака, пока не появится желаемый блеск. Если панели желают придать зеркальный блеск, то ее натирают куском замши, покрытой тонким слоем крокуса.

Электрическая пила. Если концы лобзика изолировать и между изоляторами укрепить никелиновую или какую-либо другую проволоку, обладающую сопротивлением $D=0,15-0,25$ мм и составить электрическую цепь последовательно с осветительной лампочкой, мощность которой должна быть такой, чтобы участок проволоки нагревался докрасна, то этой пилой можно разрезать эбонит, плексиглас и другие легкоплавкие изоляторы. При отсутствии электрической сети проволоку можно накалять от аккумулятора.

Казеиновый изолятор. Свежий творог хорошо отжимать от сыворотки, для чего его заворачивают в чистую тряпочку и кладут на несколько часов под пресс; после того как он потеряет почти всю влагу и будет наощупь сухой — его растирают в порошок и высыпают в глубокую стеклянную посуду. В другой посуде растирают в мелкий порошок известь и всыпают ее небольшими порциями в творог, перетирая смесь деревянной палочкой. Творог, вступая в реакцию с известью, образует густой сироп, который по истечении времени быстро затвердевает. Если этот сироп разлить по формам, то получатся красивые и прочные изделия, например: ручки для приемников, ручки для рубильников, распределительные доски и т. п.

Следует помнить, что формы до заливки сиропом должны быть смазаны вазелином. Лучшей пропорцией для составления казеинового изолятора является: творога—60 частей, извести—40 частей.

Очистка парафина. Иногда парафин имеет примесь кислот. Такой парафин негоден при использовании его в качестве изолятора и покрытия им изделий. Для очистки парафин кипятят в обыкновенной воде; воду сменяют несколько раз, растворенные примеси оседают, а кислоты растворяются, после чего парафин применяют в дело.

Определить наличие кислоты в расплавленном парафине можно с помощью лакмусовой бумажки. Если опущенная бумажка покраснеет — значит парафин имеет примесь кислот.

Парафинированная фибра. Фибра часто употребляется в качестве изолятора, но она подвергается большому влиянию влаги. Устранить этот недостаток и повысить изоляционные качества фибры можно, если фибру проварить или пропитать чистым парафином.

Холодный способ парафинирования. В тех случаях, когда панель или деталь невозможно погрузить в горячий парафин, применяют холодный способ парафинирования. Для этого берут чистый бензин и растворяют в нем парафин; при этом следят, чтобы раствор получился концентрированным. При обработке деталей из дерева этим составом бензин с частицами парафина глубоко проникает в поры. При этом бензин быстро испаряется, а парафин остается на значительной глубине.

Склейка ферромагнитной пленки. Для склеивания готовят смесь, состоящую из ацетона—49 г, кинопленки в кусочках—1 г и метилглюкоальацетата—50 г. Склеивание концов нужно производить при срезке их под углом 45°.

Клей для эбонита. На 1 часть льняного масла берут 6 частей канифоли в порошке, все смешивают и полученную жидкость доводят до кипения. Такой клей после остывания сохраняется неограниченное время. Места, куда будет нанесен клей, обрабатывают рашпилем, затем весь предмет прогревают в течение 15—20 минут, после чего на него наносят разогретый до кипения клей. Приготовленным по указанному способу клеем склеивают лопнувшие эбонитовые сосуды. Кроме того, его применяют для разделения эбонитовых сосудов перегородкой из эбонита.

Кислотоупорная замазка. Лопнувшие сосуды для аккумуляторов можно восстановить, применив замазку, приготовленную из мелко истолченного стекла, которое смешивают со 108 г серы, 2 г поваренной соли и 2 г канифоли. Приготовленную замазку употребляют только в горячем виде.

Особый клей. Этим клеем можно склеивать как эбонит, так и дерево, причем особый клей не растворяется в воде и серной кислоте. Получается он следующим способом: одну часть каучука растворяют в 12 частях нефти, после этого примешивают 25 частей асфальта и всю

эту массу осторожно разогревают на огне и тщательно размешивают.

При употреблении клей разогревают и пользуются им как обычно.

Целлулоидный клей. Старую киноленту или фотопленку отмывают в горячей воде от слоя эмульсии, измельчают на кусочки и опускают в раствор ацетона. Густота клея зависит от количества целлулоида: чем его больше, тем больше густота. Клей хранят в пузырьке с притертой пробкой.

Водоупорный клей. Сосуды, изготовленные из картона или дерева для элементов или аккумуляторов, можно сделать водоупорными, если их пропитать горячим клеем, составленным из:

Керосина — 12 частей
Каучука — 1 часть
Асфальта — 2 части

Вначале на несколько дней, до полного растворения в керосин опускают мелко нарезанный каучук, после чего туда помещают расплавленный асфальт. Смесь тщательно перемешивают. Перед употреблением клей разогревают.

Приготовление столярного клея. Чтобы получить хорошо схватывающий клей, его варят в „водяной бане“.

Две жестяные банки размером одна меньше другой вставляют друг в друга, а пространство между ними заполняют водой. Клей, обернутый в тряпочку, толкут на мелкие частицы, затем ссыпают во внутренний сосуд и заливают холодной водой, чтобы последняя покрыла его слоем в 10—15 мм. В таком состоянии клей должен размокать 10—12 часов, после чего „водяную баню“ ставят на огонь и варят клей.

Приготовление клейстера. Необходимо вскипятить 200 г воды и в нее малой струей вливать предварительно растворенную в 5 чайных ложках воды 1 чайную ложку пшеничной муки или 1 чайную ложку крахмала.

Изготавливая растворы, нужно хорошо размешивать их деревянной палочкой, чтобы не получились комки.

Смолистая замазка. Эбонитовые или стеклянные разбитые сосуды можно склеивать клеем, в состав которого входят:

Канифоль — 40 г
Воск — 20 г
Терпентин — 10 г
Резиновый (велосипедный) клей — 5 г

Замаску по рекомендуемому рецепту готовят в металлической посуде, на легком огне, и тщательно перемешивают. Замаску можно хранить неограниченное время. При употреблении замаску подогревают и в горячем виде наносят на чистые места излома, которые также слегка подогревают.

Использование эмали. Для окраски стеллажей аккумуляторов можно применять эмаль, так как он совершенно не поддается воздействию серной кислоты. Эмаль хорошо применять для внутренней окраски аккумуляторных ящиков.

О графитовом карандаше. На изоляционной панели, на которой делается монтаж и крепление деталей, не следует производить разметку или сплошные линии графитовым карандашом, так как графит является хорошим проводником.

Разметка панелей. Металлическую или деревянную панель лучше всего разметать так: берут лист бумаги такого же размера, как панель, и на нем располагают все необходимые детали, затем обыкновенным карандашом обрисовывают контуры их. Размеченный лист накладывают на панель и с помощью кернa, при легком ударе молотка, нужные точки переносят на панель, которые после этого высверливают и выпиливают. Этот метод разметки гарантирует симметричность расстановки деталей, сохранение гладкой поверхности панели, предохраняет ее от царапин и ненужных прочеркиваний.

Светящиеся краски. Главной составной частью светящихся красок являются сернистые соли, сернистый цинк, сернистый барий и другие. Все вещества, входящие в состав светящихся красок, должны быть химически чистыми. Приготовление красок требует большого внимания и аккуратности. При составлении смеси нужно придерживаться следующей последовательности: вначале соли смешивают с крахмалом, затем с растворами, после чего полученную смесь сушат. Далее сухую смесь соединяют с серой и окислами, при тщательном смешивании в фарфоровом тигле. Этот тигель помещают в печь, имеющую вытяжную трубу, и прокаливают в нем смесь при температуре 1200° в течение 25—30 мин. Накаливаемая смесь будет иметь вначале яркокрасный цвет и в конце соломенно-желтый. Охлажденная смесь растирается в ступке и просеивается через самое мелкое сито. В результате получится порошок светящейся краски.

Для покрытия деталей порошки красок разводят на разбавителях. Следует помнить, что разведенная краска, во избежание ее высыхания, должна наноситься немедленно. Наносить краску нужно не на чистый металл или изделие, а на места, обработанные лаком или масляной краской при помощи мягкой кисти, острой палочки или гусиного пера.

Густота краски должна быть такой, чтобы она медленно сходила с кисти или палочки. Светящиеся краски боятся сырости и влаги. Свечение их ограничено в зависимости от рецептуры, поэтому изделие, на которое нанесена светящаяся масса, нужно восстанавливать (заряжать), то-есть облучать дневным светом или электрической лампой, отчего краска вновь будет интенсивно светиться.

Яркокрасный цвет

1. Углекислый барий	20 куб. см	
2. Сера	3 "	
3. Сахар	1 "	
4. Фосфорнолитиевая соль	0,5 "	
5. Азотнокислая медь	1 "	} Полупроцентный раствор активатор
6. Азотнокислый рубидий	1 "	

Оранжево-красный (средней интенсивности)

1. Углекислый барий	20 куб. см	
2. Сера	3 "	
3. Сахар	1 "	
4. Бура	0,3 "	
5. Сернонатриевая соль	0,3 "	
6. Фосфорнолитиевая соль	0,3 "	
7. Азотнокислая медь	0,5 "	} Полупроцентный раствор
8. Азотнокислый свинец	0,5 "	

Фиолетово-синий (длительного свечения)

1. Окись кальция	40 куб. см	
2. Сера	6 "	
3. Углекислый литий	2 "	
4. Крахмал	2 "	
5. Сернокислый калий	1 "	
6. Сернокислый натрий	1 "	
7. Водно-спиртовой раствор азотно-кислого висмута	2 "	} Полупроцентный раствор- активатор
8. Водно-спиртовой раствор азотно-кислого тантала	2 "	

Желтый цвет (простейший рецепт)

1. Углекислый стронций	100 куб. см
2. Сера	30 "
3. Безводная сода	2 "

В качестве разбавителей для всех вышеприведенных светящихся красок может быть использовано жидкое стекло, скипидар или состав, изготовленный по следующему рецепту

- | | |
|----------------------------|-----|
| 1. Желатин белый | 25% |
| 2. Вола | 25% |
| 3. Глицерин | 50% |

Глицерин добавляют тогда, когда желатин разбухнет в воде, и все вместе нагревают на огне. В теплый состав добавляют 3 части любой светящейся краски. Когда состав охладится, в смесь добавляют чистой олифы и все вместе растирают. Можно разводить светящиеся краски даммаровым лаком, в состав которого входят:

- | | |
|-------------------------------|-----|
| 1. Даммаровая смола | 52% |
| 2. Ксилол | 45% |
| 3. Касторовое масло | 5% |

Смолу заливают ксилолом и тщательно перемешивают, после растворения смолы добавляют касторовое масло. Полученную смесь фильтруют через замшу. Лак имеет соломенно-желтый цвет, легко испаряется, поэтому хранить его нужно в пузырьке с притертой пробкой. Если со временем в пузырьке появится осадок, то лак заново нужно отфильтровать. 2,5 части светящейся краски растворяют на 1 часть даммарового лака, смесь тщательно перемешивают, во избежание получения крупинки и расслоения массы.

Изготовление эмали. Иногда желают за шкалой сделать хороший отражающий софит или сделать циферблат к прибору. Для этой цели хорошо использовать эмаль. Белый воск растапливают на легком огне, а затем в него добавляют чистые свинцовые белила и тщательно размешивают смесь стеклянной палочкой. Густота массы должна быть средней и перегревать ее нельзя, иначе она вместо белоснежного приобретает желтоватый цвет. Эмаль накладывают на чистый металл и подогревают. Когда она покроет ровным слоем площадь металла, ей надо дать остыть. Все неровности удаляют ножом или лезвием бритвы.

Если нужно изготовить цветную эмаль, то ее подкрашивают краской желаемого цвета. В отделочных работах хорошо может быть использована холодная эмаль, которая получается от тщательного смешивания 250 г кристаллического хлористого кальция со 100 г воды.

Клей БФ. Выпускается под марками: БФ-2, БФ-4, БФ-6. Эти марки применяются для склейки следующих материалов: алюминия, меди, стали, пластмасс из бакелита, волокнистых материалов, тканей, бумаги, картона, керамики, как друг с другом, так и между собой. Марка БФ-2 применяется для теплостойких швов, марка БФ-4 при эластичных швах, марка БФ-6 для склейки тканей. Склеиваемая поверхность очищается от жира бензином, ацетоном, спиртом и т. п. Для затвердевания шва место склейки прогревают при температуре 140—150° в течение 25—30 минут. Склеиваемые ткани можно проглаживать утюгом.

Клей для плексигласа получают путем растворения 0,5% плексигласа в смеси 50—60% ацетона с 40—50% этилацетата. Перед склейкой плексиглас следует нагреть до 40°.

Карбинольный клей получают путем хлорирования ацетилена. Он имеет хорошие электроизоляционные свойства и применяется для склейки фарфора, стекла, волокнистых материалов, металлов, пластмасс и т. п. Склеиваемые поверхности необходимо тщательно очистить от ржавчины и грязи. Карбинольный клей представляет собой прозрачный сироп, очень медленно затвердевающий. Для ускорения процесса затвердевания к клею прибавляют 1—3% перекиси бензоила или 1—2% крепкой азотной кислоты. Клей наносится на склеиваемую поверхность спустя 15—20 минут после смешивания с перекисью бензоила или азотной кислотой. Склеенный на азотной кислоте шов выдерживается под прессом 3—5 часов, склеенный на перекиси—1 сутки.

Склейку можно производить также пастой, состоящей из сиропа, смешанного с фарфоровой, мраморной мукой, гипсом и т. п.

Приготовление замазки и шпаклевки. Существуют замазки и шпаклевки самого разнообразного состава и предназначения.

Стекольная и оконная замазка. Один сорт этой замазки служит для вмазывания стекол в оконные рамы, а другой — для заделки оконных рам на зиму. Заменять один сорт другим ни в коем случае не следует.

Замазка для стекол должна со временем твердеть, а замазка для оконных рам должна всегда оставаться мягкой. Если твердеющей замазкой промазать оконные рамы, то весной окно не открыть—замазку придется выдалбли-

вать стамеской. Если же нетвердеющей замазкой укрепить стекла в рамах, то летом под горячими лучами солнца замазка будет стекать.

Твердеющая замазка—это тесто, замешенное из просеянного порошка мела и олифы или масляного лака. Густота замазки должна быть такая, как обычного крутого теста для хлеба.

Замазка для зимних рам готовится так же, но вместо олифы или лака берут любое не очень жидкое машинное масло. Замазка на машинном масле никогда не твердеет.

Китайская замазка служит для заполнения трещин и склеивания мрамора, фарфора, стекла и изделий из камня. Состоит из 54 весовых частей гашеной извести, 6 частей растертых в порошок алюминиевых квасцов и 40 частей казеинового клея.

Свинцово-глицериновая замазка. Прочная и быстро твердеющая замазка, готовится из смеси 100 г тонко измельченного свинцового глета и 8—10 г глицерина. Эта замазка не боится воды, кислот, щелочей, масел, хлора и спирта. Замазка служит для заполнения трещин и склеивания фарфора, стекла, камней, дерева и металлов.

Обычная клеевая шпаклевка готовится из мела или талька и жидкого клея. Для этой шпаклевки можно применять столярный, казеиновый и декстриновый клей. Такой шпаклевкой заполняют неровности в дереве. После высыхания шпаклевки поверхность выравнивают стеклянной бумагой. Обычная шпаклевка пригодна только для предметов, находящихся в сухих помещениях.

Водоупорная шпаклевка готовится так же, как и обычная, но к ней прибавляют на 100 г мела 5—6 г олифы или масляного лака. Водоупорная шпаклевка твердеет несколько медленнее обычной. Если нет олифы, то следует в шпаклевку добавить немного квасцов, раствор двуххромово-кислого калия (хромпика), имеющего вид прозрачных оранжево-красных кристаллов. Шпаклевка с хромпиком становится водоупорной под действием солнечного света, только если она приготовлена на столярном клею.

Прозрачная шпаклевка служит для заполнения пор и изъянов в изделиях из дорогих пород дерева. Готовится такая шпаклевка из сухого картофельного крахмала с масляным или целлулоидным лаком.

ЛАКИ И ЭМАЛИ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОИЗОЛИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА *

Наименование	Марка или № лака	Состав основных (пленкообразующей)	Состав растворителя	Способ и температура сушки	Время сушки (в часах)	Свойства пленки		Назначение и область применения
						tgδ при 50 гц	пробивная прочность пленки, кв. мм	
Асфальтовый лак	460	Масло 27 %, битум 31 %, смола 0,9 %, сиккатив 0,1 %	Скипидар 5 %, скин-лол—360/0	Печная 100—110°	3	0,02	30	Влаго- и теплостойкий лак для пропитки аппаратуры, работающей на воздухе
Бакелитовый лак	А, Б и В	Бакелитовая смола А от 80 до 50 %	Спирт—сырец или денатурат 20—500/0	Печная 100—115°	5—6	0,020	60	Пропитка секций трансформаторов, дросселей, катушек индуктивности. Теплостойкий лак
Глифтале-масляный лак	1230	Смесь льняного масла, глифталла 40 %	Бензин, уайтспирит 600/0	Печная 105°	3	0,02	40	Пропитка обмоток трансформаторов. Теплостойкий лак
Глифтале-вый лак	1154	Глифталевая смола, льняное масло с канифолью 45—50 %	Толуол, уайтспирит 50—55 %	Печная 100°	2—4	0,02	55	Пропитка катушек трансформаторов, изделий из бакелита и дерева. Теплостойкий клеящий лак

Масляный лак	320	Льняное масло — 59%, смолы 90%	Скипидар 320%	Печная 80—90°	5—6	0,02	45	Пропитка катушек трансформаторов и дростельной бумаги. Влагостойкий лак
Нитроцеллюлозный лак	—	Нитроцеллюлоза 15—40%	Ацетон, амилацетат этилацетат 85—60%	Воздушная 20±5°	0,2	0,02	70	Покрывные металлические и деревянные частей аппаратуры. Неплосстойкий лак
Полистирольный лак	—	Полистирол 15—50%	Смесь бензола и ксилола 85—50%	Воздушная 20±5°	6	0,0001	25	Высококачественный, влагостойкий, неплосстойкий, покровный и пропиточный лак
Эмаль красная	ХЭМЗ Л—2464	Смесь глифтале-масляных и нитроцеллюлозных лаков, железный сурик	Смесь толуола и бутилацетата	Воздушная 20±5°	3	—	30	Окраска тоководущих частей аппаратуры, теплостойкая
Эмаль серая	СВД	Глифтале-масляный лак № 1730 — 35%, литон — 13—35%	Смесь толуола и уайтспирита 40%	Воздушная 20±5°	18	—	25	Неплосстойкая для покрытия различных изделий
Шеллачный лак	—	Шеллак — 58 и 15%	Спирт этиловый 42 и 85%	Воздушная 20±5°	1	0,05	50—60	Клейка каркасов катушек и отделки деревянных изделий

Как приготовить искусственное дерево. Искусственное дерево (ксилолит), или „деревянный камень“, годится для изготовления облицовочных плиток и украшений, получаемых при заполнении особой массой парафиновых или других форм.

Самый простой способ изготовления ксилолита следующий. Просеянные мелкие древесные опилки с мелом, тальком и минеральной краской требуемого цвета замешивают в крутое тесто с горячим столярным клеем и раствором квасцов. Тесто вдавливают в формы тогда, когда оно охладится до температуры 35—37°, что можно измерить обычным медицинским термометром. Если вдавливать тесто не в парафиновые, а в деревянные формы, то оно может иметь температуру до 50—60°. После остывания и частичного подсыхания изделия вынимают из форм и сушат. Чтобы тесто не прилипало к формам, их рекомендуют смазывать предварительно олифой.

Предметы из ксилолита этого сорта довольно сильно усыхают и при слишком быстрой, неравномерной сушке могут покоробиться. Поэтому сушить их следует в сухом прохладном месте, но не на солнечном свете и, конечно, не в горячей печке.

Ксилолитовые изделия легко шлифовать, полировать и лакировать обычными способами, а также обрабатывать инструментами.

Обычный состав простейшего ксилолита: опилок древесных 1000 г, талька или мела 400 г, краски минеральной 50—150 г, воды 400 г, в которой растворено клея 150 г и алюминиевых квасцов 40 г. В зависимости от желательной прочности можно увеличивать или уменьшать количество клея. Чем больше клея, тем прочнее ксилолит.

ОБРАБОТКА СТЕКЛА

Стекло представляет собой прозрачный аморфный (не кристаллического строения), термопластичный материал, получаемый в результате переплавки различных минеральных веществ. Из стекла изготавливаются изоляторы, конденсаторы и т. п.

Стекло широко применяется юными конструкторами для шкал радиоприемников, для остекления шкафов, портретных рамок и многих других изделий.

Электроизоляционные свойства стекол при нормальной

температуре довольно высоки, но при нагреве быстро ухудшаются. Исключительно высокими электроизоляционными свойствами обладает чистое кварцевое стекло.

Из стекла в наше время вырабатываются „стеклянный шелк“—стеклянное волокно и стеклянная вата. Последняя применяется как теплоизоляционный материал, наравне с асбестом и для фильтрования горячих или химически-активных веществ. Ткани и ленты из стеклянного волокна для электроизоляции имеют толщину 0,07—0,10 мм. Их преимущества по сравнению с органическими волокнами (тканями) в высокой нагревостойкости, механической прочности, малой гигроскопичности и хороших электроизоляционных свойствах.

Обычные стекольные работы состоят из: 1) приготовления замазки, 2) нарезки стекла, 3) вставки и заделки вставленных стекол. При вставке простого и венского стекла в деревянные переплеты применяется меловая замазка на олифе; при вставке зеркального стекла в деревянные переплеты употребляют белильную замазку. Суриковыми замазками пользуются при вставке стекла в металлические переплеты. Резка стекла производится по линейке. После вставки стекла закрепляются шпильками из тонкой проволоки. При вставке больших зеркальных стекол замазку заменяют резиновой прокладкой.

Обработка плексигласа. Плексиглас—это химическое стекло разной окраски, легко обрабатывается, является хорошим изолятором, склеивается целлулоидным клеем, легко полируется суконкой, покрытой зубным порошком или крокусом (тончайший порошок окиси железа).

Плексиглас горит бездымно и без копоти. Если его прокипятить в воде, он становится эластичным, легко гнется, тянется и даже штампуются. Из него можно изготовлять изделия любой формы.

Сделанные из дерева или металла формы предварительно, перед употреблением, должны быть нагреты. Штамповку или выдавливание следует производить под прессом. По остывании плексигласа ненужные концы удаляют. Остывшее изделие не изменяет принятой формы.

Сверление стекла. Кончик сверла, которым собираются обрабатывать стекло, нужно накаливать добела, затем быстро вдавливать его в сургуч до тех пор, пока сургуч не перестанет плавиться. Так закаляется сверло.

При сверлении стекла сверло обильно смачивают скипидаром.

Резка стекла. Древесный березовый уголь толкут в мелкий порошок и замешивают на густом и теплом гуммиарабике или вишневом клее. Из полученной тестообразной массы катают карандаши и сушат. При их помощи можно разрезать не только бутылки, но и плоское стекло и даже вырезать из него фигуры. Для этого в нужном месте на стекле делают надрез напильником и касаются карандашом, предварительно зажженным, который обладает способностью тлеть продолжительное время. Горящий уголек ведут в нужном направлении впереди за образующейся трещиной.

Резка бутылок. Из обыкновенной бутылки можно изготовить сосуд для различного рода элементов или аккумуляторов. Для этого бутылку наполняют водой до того места, по которому желают получить линию обреза. Сверху по уровню налитой воды повязывают шпагат, пропитанный керосином, и зажигают его. Через некоторое время бутылка лопнет в нужном направлении. Края полученных сосудов обрабатывают напильником.

Изготовление шкал. При помощи фотоаппарата можно изготовить шкалу любого размера. Потребность в этом часто может встретиться в практике радиолюбителя.

Шкалу чертят на ватмане черной тушью в увеличенном размере с надписями, цифрами и делениями. Затем ее фотографируют. После проявления негатива фон бумаги станет черным, надписи, цифры и деления—светлыми, их можно подкрасить со стороны эмульсии цветным целлулоидным лаком или чернилами. Подсвечивание шкалы может быть любое, как в торец стекла, так и на его плоскость—сзади.

Составы для писания на стекле. Для приготовления состава № 1 надо иметь два раствора:

- | | |
|-----------------------------------|----------------|
| 1. Шелок | — 1 г |
| Спирт | — 7,5 куб. см |
| 2. Буря | — 1,8 г |
| Вода (дистиллированная) | — 12,5 куб. см |

В первый раствор наливают второй очень малыми дозами, затем хорошо взбалтывают и прибавляют 0,05 г метилофиолета. При этом состав приобретает фиолетовый цвет.

Для приготовления состава № 2 надо иметь два раствора, которые смешивают перед употреблением поровну:

1. Вода (дистиллированная) . . . — 35 куб. см
 Фтористый натрий — 8 г
 Сернокислый калий — 0,7 г
2. Вода (дистиллированная) . . . — 50 куб. см
 Хлористый цинк — 1,5 г
 Соляная кислота — 6,5 г

В первый раствор наливают второй очень малыми дозами, после чего хорошо взбалтывают. Надписи наносят кисточкой или гусиным пером.

Чернила. Приготовленные по приведенному ниже рецепту чернила (по цвету синие) могут быть использованы для окраски шкал. Кроме того, эти же чернила употребляют для пишущих радиоаппаратов, так как налитые в резервуар чернила долго не высыхают и не дают осадки, тем самым не загрязняют прибора и равномерно поступают с пишущего пера на ленту. Рецепт приготовления таков:

Ультрамарин 4 ДН	— 2 г
Глицерин	— 10 „
Вода или спирт	— 50 „
Сахарный песок	— 5 „

Как изготавливать зеркала. Для многих оптических приборов, фотореле, рефлекторов и других целей встречается необходимость применять не только плоские зеркала, но и зеркала очень сложной формы: выпуклые и вогнутые, цилиндрические и конические. Бывает так, что нужно превратить в отражатель отрезанную верхнюю часть бутылки из бесцветного стекла или даже стеклянные стаканы и блюдечки. Все это можно сделать, зная, как нанести на стекло тончайший слой серебра.

Перед изготовлением зеркала стекло должно быть тщательно очищено от жира и грязи промыванием теплой водой с содой.

Раствор для серебрения готовится следующим образом: в сосуд наливают составные части раствора—4 г чистого каустика, растворенного в 100 г воды, 4 г азотнокислого серебра (ляписа), растворенного в 100 г воды, смесь из 7 г нашатырного спирта со 100 г воды и состав из четверти куска сахара (2,5 г), 75 г воды и 10 г воды. Вода берется только дистиллированная.

Плоское стекло кладут горизонтально, по краям его делают бортик из воска или парафина и на поверхность стекла наливают раствор. Вогнутые стекла и сосуды серебрят путем наливания раствора внутрь, а выпуклые—

посредством погружения в раствор части, которую нужно посеребрить.

Через 15—20 минут после начала серебрения на стекле осаждается слой серебра достаточной толщины. Покрытый слоем серебра стеклянный предмет промывают пресной водой и просушивают. Чтобы сохранить слой серебра от повреждений, на него наносят слой из масляного лака с примесью белил или свинцового сурика. Зеркало еще лучше сохраняется, если поверх окрепшего слоя лака нанести второй слой и наклеить на него, пока он еще липкий, тонкую прочную бумагу или материю.

Жидкость для серебрения тут же можно снова пускать в работу. Елочные стеклянные украшения (бусы, трубки, шарики и другие предметы самой разнообразной формы) серебрят таким же раствором, наливая его внутрь предметов.

ОБРАБОТКА И ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ БУМАГИ

Все бумажные материалы делятся на три вида: бумага толщиной от 0,01 до 0,05 мм с весом 1 кв. м не более 250 г, картон, 1 кв. м которого весит более 250 г, и особые бумажные изделия (толстые плиты, посуда, домашняя утварь, игрушки), которые готовятся из бумажной массы отливкой в формах или прессованием. К последней группе относится фибра, которая бывает в виде листов и массивных изделий и получается посредством обработки бумажной массы хлористым цинком (раствором цинка в соляной кислоте) с последующей промывкой и прессованием.

При изготовлении моделей бумага, картон и бумажная масса—одни из самых необходимых материалов.

Бумага различной плотности применяется в виде листов для авиамоделей и деталей макетов зданий и сооружений. Картон идет для более прочных и крупных работ. Бумажная масса отлично заполняет формы и может быть использована для большого числа работ, начиная от изготовления карнавальных масок и игрушек и кончая художественными шкатулками, корпусами моделей кораблей и имитациями старинных резных деревянных панно, карнизов и панелей.

Бумажные изделия склеиваются любым растительным и животным клеем и лаком. Бумажная масса, смешанная

с клеем, приобретает большую прочность, а в смеси с масляным, целлюлозным или другим лаком—прочность и водоупорность.

Все изделия из бумаги хорошо окрашиваются, полируются и лакируются.

Чтобы изготовить копию художественного изделия, игрушки или детали машины, делают форму из гипса, как при металлическом литье, а еще лучше из парафина. Одну или несколько парафиновых свечей подогревают до размягчения и раскатывают в листы. Теплый лист парафина быстро накладывают на деталь, с которой снимают копию, и обжимают ее пальцами так, чтобы заполнились все углубления.

Если копируемый предмет сложных очертаний (статуэтка, сложная деталь машины), то форму делают составную и листы парафина берут толстые—от 0,7 до 2 см и больше.

Готовую парафиновую или смазанную маслом гипсовую форму наполняют бумажной массой с клеем и алебастром или гипсом (в количестве 10—15% от всей массы). Когда масса окрепнет, форму раскрывают и ставят изготовленную деталь на просушку. Горячей сушки и сушки на ветру следует избегать—изделие может покоробиться.

Отделка поверхностей изделий из бумаги, картона и бумажной массы производится так же, как отделка деревянных изделий.

Если готовое изделие прокипятить в смеси олифы с 20% канифоли, а потом хорошо просушить в теплой печи, то оно становится прочным, как сделанное из хорошего дерева, и водоупорным. Таким способом из бумажной массы готовят замечательные палехские шкапулки.

Бумажную массу можно приготовить из обрезков ненужной бумаги. Для этого их варят долгое время в воде и потом во влажном виде толкут небольшими количествами в ступе до получения однородного теста.

НЕОБХОДИМЫЕ СВЕДЕНИЯ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ *

...

ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА

Для измерения электрического тока применяются три основные единицы: вольт, ампер и ом.

Вольт — единица напряжения электрического тока, обозначаемая обычно латинской буквой V (произносится, как наше „в“).

Ампер — единица измерения силы тока. Обозначается буквой A.

Ом — единица измерения сопротивления проводников, затрудняющего свободное прохождение электрического тока. Обозначается греческой буквой Ω (омега).

Мощность электрического тока измеряется ваттами (обозначается буквой W — „дубльве“). 1 ватт равен 1 вольту, помноженному на 1 ампер. Следовательно, мощность тока в ваттах равна напряжению тока в вольтах, помноженному на силу в амперах:

$$W = VA.$$

Если, например, большая электролампочка потребляет 1000 ватт, а напряжение в сети 125 вольт, то по проводам к лампочке идет ток силой в 8 ампер. Расчет произведен по формуле $W = VA$, но эта формула применена в сочетании, при котором искомым числом была сила тока, то-есть:

$$A = \frac{W}{V}.$$

* Материал взят из „Книги юного техника“, Детгиз, 1948, стр. 92—103.

Если нужно определить напряжение, то формула будет такая:

$$V = \frac{W}{A}.$$

На практике мощность тока определяется киловаттами, которые обозначаются kW. 1 киловатт равен 1000 ватт.

Количество электричества измеряется киловатт-часами. 1 киловатт-час равен мощности в 1 киловатт, потребляемой на протяжении 1 часа.

Лампочка мощностью в 50 ватт потребляет 1 киловатт-час за 20 часов горения, а плитка в 500 ватт расходует 1 киловатт-час в течение двух часов горения.

При движении воды по водопроводной трубе возникает сопротивление, вызванное трением потока воды о трубу. Похожее явление происходит в проводах. Чем шире труба, тем меньше сопротивление и тем больше сила потока при неизменном напоре. Следовательно, чем больше сопротивление (уже труба), тем меньше будет сила водяного потока. Подобно этому, в электротехнике сила тока прямо пропорциональна напряжению и обратно пропорциональна сопротивлению. Обозначив силу тока буквой I , напряжение — V и сопротивление — R , получим, так же как при подсчете мощности тока, три сочетания:

$$IR = V; \quad I = \frac{V}{R} \quad R = \frac{V}{I}.$$

Если, например, в сеть включена плитка, спираль которой имеет сопротивление в 20 ом, то при напряжении в 120 вольт получим силу тока;

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{20} = 6 \text{ ампер};$$

Теперь легко узнать мощность плитки:

$$W = IV = 6 \cdot 120 = 720 \text{ ватт.}$$

Все металлы проводят электрический ток, но лучшим проводником, имеющим наименьшее сопротивление, не считая серебра, является красная медь.

Для расчета проводников необходимо знать удельное сопротивление разных металлов — это сопротивление в омах проводника длиной в 1 м и сечением в 1 кв. мм. Следует помнить, что удельное сопротивление металлов с повышением температуры увеличивается, а удельное сопротивление угля и графита падает.

Материал	Удельное сопротивление (в омах)	Материал	Удельное сопротивление (в омах)
Алюминий	0,03	Манганин	0,42
Железо	0,12	Медь красная	0,017
Константан	0,49	Никелин	0,42
Латунь	0,07	Олово	0,12
Платина	0,1	Угольные щетки (твердые)	300
Ртуть	0,95	Угольные щетки (мягкие)	
Свинец	0,21		
Серебро	0,017	Угольные электроды	70

Вместе с вольтами, амперами и омами приняты еще такие единицы электрических измерений:

Кулон — количество электричества, соответствующее току в 1 ампер, действующему в течение 1 секунды.

Фарада — единица емкости конденсаторов, у которых при заряде в 1 кулон появляется между обкладками напряжение в 1 вольт.

Мегом — миллион ом.

Микрофарада — одна миллионная доля фарады.

Микромикрофарада — одна миллионная доля микрофарады.

Пикофарада равна одной микромикрофараде. Сантиметр — 1,11 микромикрофарады (1 микромикрофарада = 0,9 сантиметра).

Миллиампер — одна тысячная доля ампера.

ПОСТОЯННЫЙ И ПЕРЕМЕННЫЙ ТОК

В технике применяются два вида тока: постоянный и переменный.

Постоянным током называется такой электрический ток, который по проводнику все время движется в неизменном направлении — от положительного полюса источ-

ника тока (+ полюс) к отрицательному полюсу (—полюс), или, как коротко говорят, от „плюса“ к „минусу“.

Переменным током называется электрический ток, у которого непрерывно и равномерно меняется величина. Сила тока и напряжение изменяются, увеличиваясь от нуля до максимума, а затем уменьшаясь снова до нуля, и в таком же порядке изменяются дальше от нуля до минимума и от минимума снова до нуля.

Переменный ток электростанций СССР меняет свою величину 100 раз в секунду. Изменение величины тока от нуля до максимума, потом до нуля, до минимума и снова до нуля называется периодом тока. Так как каждый период состоит из двух полных изменений величины тока, то число периодов в секунду равно пятидесяти. Это число называется частотой переменного тока. Один период в секунду называется герц. Значит, частота нашего переменного тока равна 50 герц.

На практике с электростанций ток подается обычно по трем проводам и называется трехфазным током. Все три фазы совершенно одинаковы. В каждом проводе движется обычный однофазный ток, но моменты максимума, минимума и нуля сдвинуты в каждом проводе на одну треть периода относительно двух соседних фаз.

Электрические сети имеют обычно напряжение 127—220 и 380 вольт между каждой парой фаз.

Для бытовых нужд чаще всего ток идет не между двумя фазами, а от фазы к нулю или к земле (заземлению) с напряжением в 110 вольт.

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Для получения химическим способом постоянного тока небольшой мощности пользуются гальваническими элементами.

Любой жидкостный гальванический элемент—это сосуд, наполненный электролитом, то-есть водным раствором химического соединения, с погруженными в этот раствор двумя электродами.

Наиболее распространенным из таких элементов является элемент Лекланше. Он применяется для радиобатарей, для карманных фонарей, различных автоматических приборов и сигнализаций.

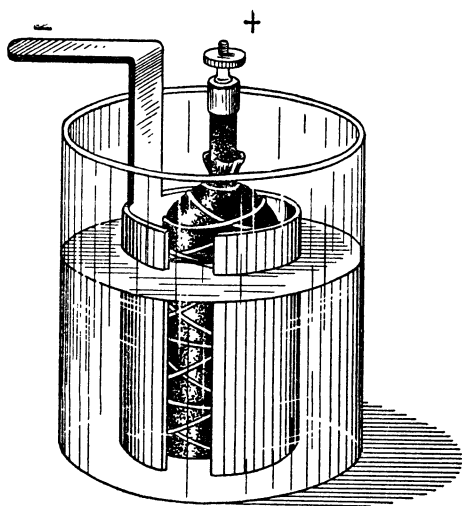


Рис. 35. Элемент Лекланше.

Простейший элемент Лекланше — это стеклянная банка, в которую вставлен широкий цилиндр из листового цинка, а в середину его погружен угольный (можно графитовый) стержень, окруженный массой из перекиси марганца и графитового порошка. Цилиндр является первым, а стержень вторым электродом.

В банку наливается электролит (в данном случае раствор нашатыря в воде).

Если снаружи элемента соединить проводником цинк, являющийся отрицательным (минус) электродом, с углем — положительным (плюс) электродом, то от угля к цинку потечет по проводнику электрический ток.

Во время действия элемента отрицательный электрод непрерывно растворяется в электролите.

Наиболее удобно пользоваться сухими элементами, из которых электролит не выливается, даже если разбить банку или разрушить оболочку. Достигается это тем, что в электролите растворяется желатин или крахмал, превращающие его в студенистую массу, или в электролит насыпают чистые древесные опилки, бумажную массу, гипс, песок или подобные им вещества, впитывающие электролит, но не вступающие с ним в химическую реакцию.

В сухих элементах внешний сосуд делается обычно из цинка и служит отрицательным электродом. В зависимости от размеров элемента цинк берется такой толщины, чтобы сосуд разрушился одновременно с ослаблением электролита.

Один элемент дает напряжение от 1,5 вольт (новый) до 1 вольт (истощившийся).

Гальванические элементы называются первичными источниками тока, в отличие от аккумуляторов.

АККУМУЛЯТОРЫ

Аккумуляторы называются вторичными источниками электрического тока, потому что они не производят электрическую энергию, а получают ее извне, накапливают (аккумулируют) и потом отдают обратно. В аккумуляторах происходит поочередно накопление электрической энергии при помощи зарядки и расходование ее во время разрядки.

Чаще всего применяются свинцовые кислотные аккумуляторы. В банку из пластмассы или стекла опущены пластины положительного тока из чистого свинца. Чтобы увеличить площадь пластин в 7—8 раз и более, на их поверхности делают множество бороздок, в которых находится окись свинца.

Пластины отрицательного заряда часто имеют вид свинцовой решетки, в которую вмазана пористая масса из свинцового глета.

Положительные и отрицательные пластины установлены в сосуде с промежутками в несколько миллиметров таким образом, что на краях всегда находятся отрицательные пластины. Одноименные пластины припаиваются свинцовым припоем к свинцовым наружным лентам, на которых делаются знаки полюсов (+ и —).

Действие аккумуляторов основано на том, что между пластинами и налитой в аккумулятор разведенной серной кислотой происходит химическая реакция. При зарядке на положительных пластинах образуется перекись свинца, а на отрицательных — губчатый свинец. Когда аккумулятор разряжается, оба эти вещества превращаются в сернокислый свинец.

Серная кислота для аккумуляторов употребляется специальная, аккумуляторная, без всяких примесей. Воду для разведения кислоты следует употреблять только дистиллированную или, в крайнем случае, хорошо отстоявшуюся и профильтрованную дождевую.

Удельный вес кислоты для заливки аккумуляторов должен быть 1,18. При первой полной зарядке он поднимается до 1,20 и при разрядке падает до 1,15. Величину зарядки аккумулятора определяют по удельному весу его электролита и по напряжению тока на зажимах. Заряженный исправный аккумулятор имеет напряжение на зажимах, равное 2,05 вольта, а разряженный — 1,75 вольта. Ниже этого напряжения аккумулятор разряжать

вредно. Наиболее серьезные неисправности аккумуляторов следующие:

Выпадение массы из пластин происходит при зарядке сверх нормы и зарядке током слишком большой силы, сопровождающейся сильным бурлением электролита.

Коробление пластин возникает при чрезмерно большом разрядном токе. Выправляют пластины, сильно сжимая их между свинцовыми прокладками.

Саморазрядка происходит при скоплении на дне аккумулятора осадков и кусочков выпавшей из пластин массы.

Затвердевание отрицательных пластин происходит от окисления их поверхности воздухом. Корочку окисла можно осторожно удалить.

Растрескивание пластин устраняется пайкой трещин свинцом.

СПОСОБЫ СОЕДИНЕНИЯ И ВКЛЮЧЕНИЯ. АРМАТУРА

Чтобы изменить силу тока или напряжение батарей, состоящих из нескольких гальванических элементов или аккумуляторов, существуют три способа их соединения в группы.

Последовательное соединение. Если нужно увеличить напряжение (вольтаж), то несколько элементов соединяют последовательно. Плюс первого элемента соединяют с минусом второго элемента, плюс второго соединяют с минусом третьего и т. д. При последовательном соединении напряжение равно сумме напряжений всех элементов батареи, то-есть 10 элементов Лекланше дадут напряжение около 15 вольт, а 10 аккумуляторов—20 вольт. В батарейках для карманных фонарей соединены последовательно три элемента, разделенных картонными перегородками.

Параллельное соединение употребляется тогда, когда нужно, не изменяя напряжения, увеличить силу тока. Соединение параллельно двух элементов дает по существу один элемент, находящийся в двух отдельных сосудах, но с увеличенной площадью электродов. Значит, чтобы получить силу тока (ампераж), которую может дать один большой элемент, нужно соединить параллельно столько маленьких элементов, чтобы общая площадь их электродов была равна площади электродов большого элемента.

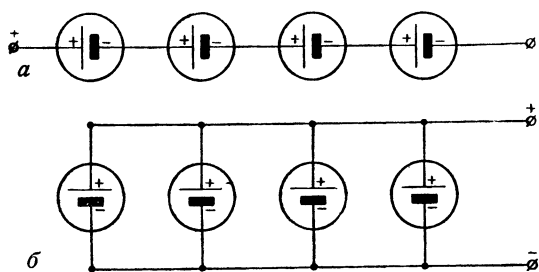


Рис. 36. Схемы соединения гальванических элементов:

a — последовательного, *б* — параллельного.

Бывает так, что нужно изменить и напряжение и силу тока батареи элементов. В этом случае применяется смешанное соединение.

Описанные системы соединения применяются также при пользовании энергией от электростанции. Правила изменения напряжения и силы тока в устройствах, расходующих электроэнергию, такие же.

При напряжении в проводах, равном 120 вольт, лампочка, рассчитанная на 120 вольт, включается в сеть параллельно.

Если же напряжение в сети 220 вольт, то лампочка, рассчитанная на 120 вольт, перегорит. Ее нить накала будет иметь недостаточное сопротивление. Но две лампочки по 120 вольт и одинаковой мощности, включенные последовательно, заменят одну лампочку в 220 вольт.

В трамваях напряжение тока равно 600 вольтам и лампочки в 120 вольт включаются последовательно группами по 5 штук.

Выключатели всегда соединяются последовательно с лампочками. Когда, повернув выключатель, мы размыкаем цепь (разрываем путь тока), электрический ток прекращает движение по проводам и лампа гаснет.

Чтобы предохранить провода от нагревания и воспламенения, вызванных перегрузкой или коротким замыканием (прямым соединением) в проводах либо электроприборах, на каждом проводе ставится последовательно с ним включенный предохранитель, в который ввинчивается пробка. Внутри пробки находится тонкая проволока,

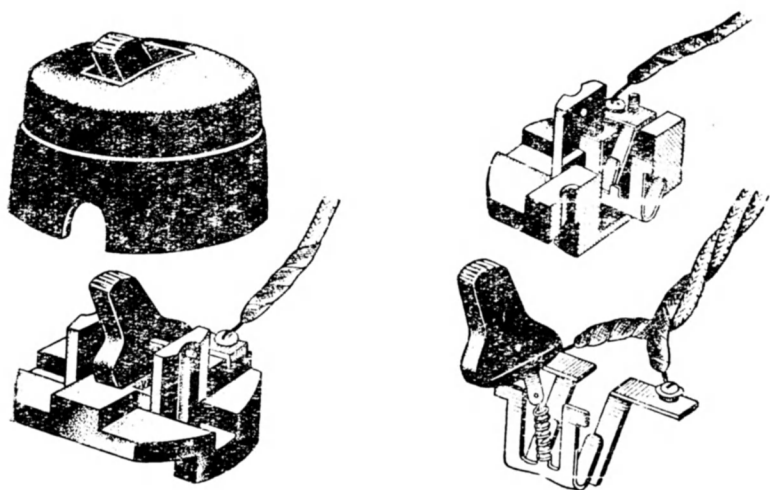


Рис. 37. Установочный выключатель (перекидной) в разобранном виде.

которая является самым слабым звеном электрической цепи. Если электрическая цепь перегружена, проводочка плавится, ток в цепи прерывается и авария не происходит.

Штепсельные розетки присоединяются к проводам сети параллельно, а предохранитель внутри розетки включается последовательно с одним ее контактным гнездом и проводом, идущим от сети. Если при помощи вилки

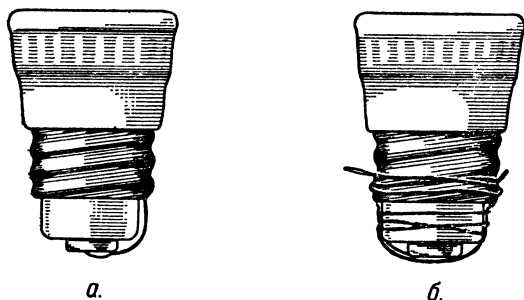


Рис. 38. Ремонт предохранительных пробок.
а — правильно (жилка припаяна), б — неправильно (намотан „жучок“).

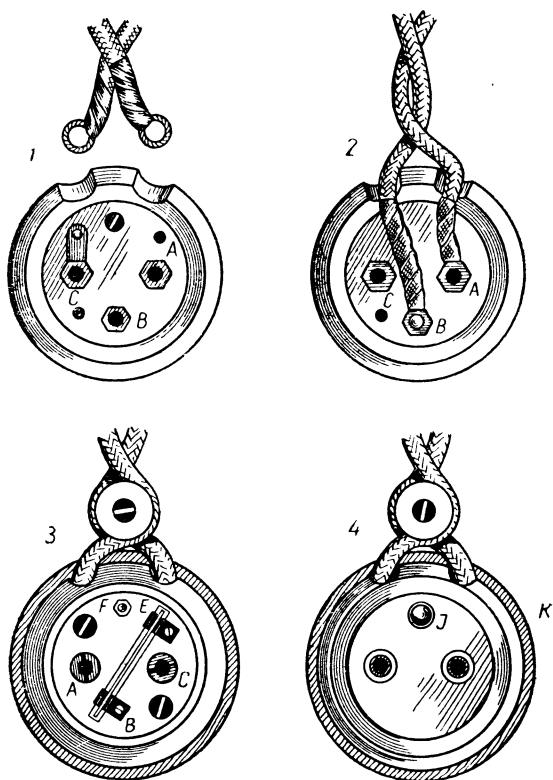


Рис. 39. Монтаж штепсельной розетки с предохранителем.

просоединить через штепсель к сети прибор, в котором произошло короткое замыкание, то предохранительная жила в штепселе перегорит и ток в цепи прервется.

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В СЕТИ

Большинство неисправностей и повреждений в электрической сети происходит от перегрузки, сырости, повреждения изоляции и недостаточно плотного соединения проводов в стыках и в арматуре. Если, например, штырек штепсельной вилки недостаточно плотно входит в штепсельное гнездо, штепсель может нагреться так сильно, что загорятся провода или деревянная розетка. Расша-

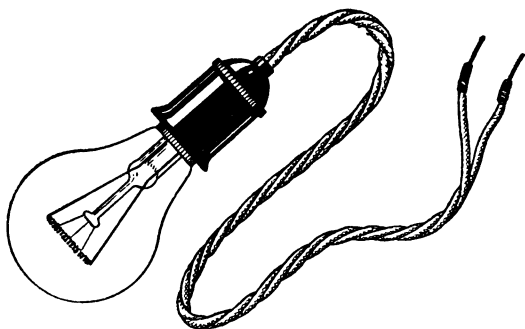


Рис. 40. Контрольная лампа.

танный выключатель также может очень сильно нагреваться по этой же причине, даже при сравнительно небольшой нагрузке.

Чтобы найти повреждение в сети, необходимо сделать себе контрольную лампу. Обычный патрон заряжается куском электрического шнура длиной в 25—35 см. В каждое гнездо патрона вставляется оголенный кончик шнура и зажимается винтом. Когда патрон собран, два наружных конца шнура на длину в 2 см очищаются от изоляции. Чтобы обмотка провода не сползала и не растрепывалась, она всегда у оголенных наружных концов закрепляется изоляционной лентой. В патрон ввертывается лампочка в 25—40 ватт.

У каждого предохранителя есть верхний и нижний зажимы для закрепления проводов. Прикоснемся концами проводов контрольной лампы к верхним зажимам предохранителей. Если лампочка горит, значит ток к квартирному щитку из внешней сети поступает. Не снимая одного конца провода контрольной лампы с верхнего зажима левого предохранителя, коснемся вторым концом нижнего зажима правого предохранителя. Если лампочка горит,

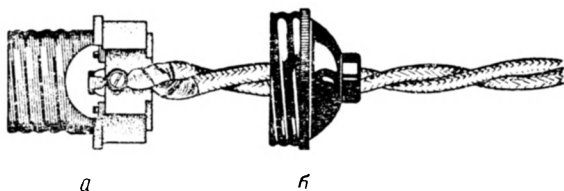


Рис. 41. Зарядка патрона:
а — патрон, б — головка оболочки.

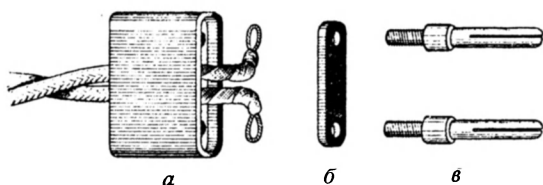


Рис. 42. Зарядка штепсельной вилки.
а — тело вилки, *б* — крышка, *в* — штепсели.

значит правый предохранитель исправен. Перенеся правый конец провода контрольной лампы на верхний зажим предохранителя, а левый конец — на нижний зажим, проверим исправность левой пробки. Если лампочка не горит, нужно вывинтить и поставить новую пробку или впаять новую проволочку взамен перегоревшей.

Кроме квартирных пробок, могут перегореть пробки в домовой коробке. Проверку их исправности и ремонт производят таким же способом. Одинарная проволочка из обычного шнура ставится на нагрузку до 5 ампер, то-есть до 600 ватт при 120 вольтах или до 1100 ватт при 220 вольтах. Если же вместо одной-двух жилок сделать „жучок“ — бесформенный проволочный клубок — или вставить вместо пробки толстый металлический предмет, то рано или поздно произойдет пожар.

Все места проводки с поврежденной изоляцией должны немедленно (каждый провод отдельно) обматываться



Рис. 43. Сечения изолированных проводов в натуральную величину.

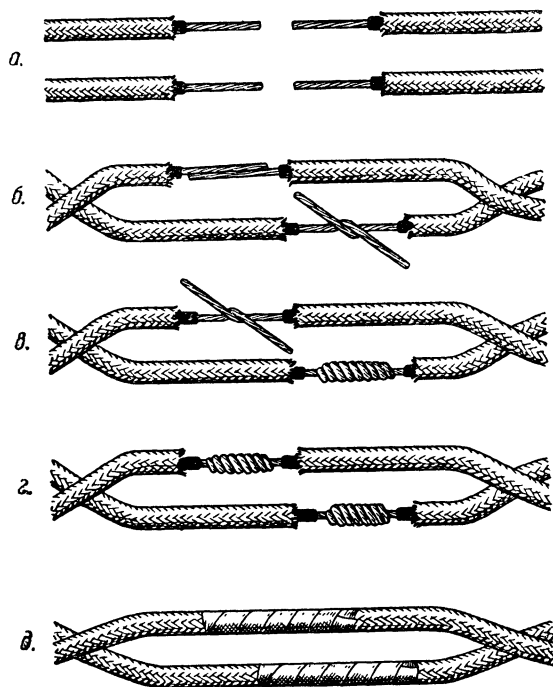


Рис. 44. Сращивание шнуров.

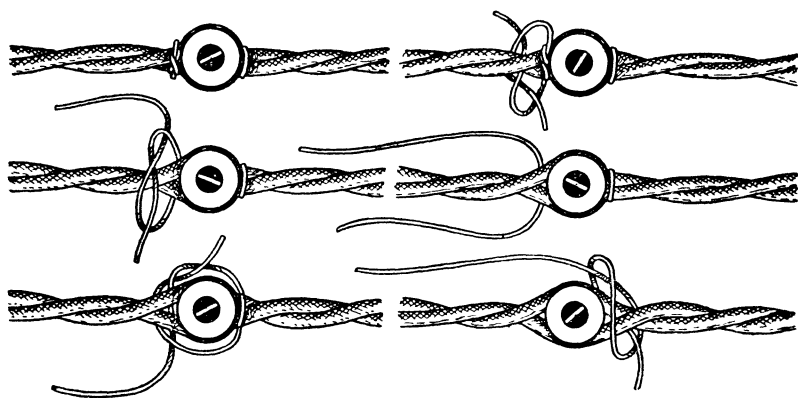


Рис. 45. Привязывание шнура к роликам.

изоляционной лентой. Зажимы арматуры должны быть плотно подтянуты. Проводка в сырых местах производится проводом со специальной изоляцией.

ПРАКТИЧЕСКИЕ СОВЕТЫ ПО ЭЛЕКТРОТЕХНИКЕ

Восстановление аккумуляторов. Аккумуляторы, у которых положительные пластины совершенно испортились и из них высыпалась вся активная масса, могут быть восстановлены за счет уменьшения емкости. Для этого используют отрицательные пластины от других аккумуляторов или часть отрицательных пластин отформовывают во время зарядов в положительные. После зарядки старые отрицательные пластины приобретут коричневую окраску, то-есть покроются окисью свинца и будут в дальнейшем выполнять функции положительных пластин. При дальнейшем заряде и разряде емкость такого аккумулятора будет возрастать.

Устранение сульфата с аккумуляторных пластин. Освобожденный от электролита аккумулятор хорошо промывают дистиллированной водой и замачивают 25-процентным раствором питьевой соды. Сода нейтрализует остатки серной кислоты. Через 2—3 часа этот раствор выливают, его заменяют 20—30-процентным раствором поваренной соли, после чего аккумулятор ставят на один час под заряд нормальной силы тока. После этого раствор выливают, аккумулятор несколько раз промывают дистиллированной водой и вновь заполняют 40-процентным раствором питьевой соды и снова подвергают полному заряду, а затем разряду нормальным током. Затем аккумулятор вновь тщательно промывают и наполняют нормальным раствором серной кислоты, заряжают и включают в работу. Этим и заканчивается восстановление аккумулятора. Его емкость с каждым последующим зарядом будет возрастать.

Приготовление едкого натра. В качестве электролита для щелочных аккумуляторов при отсутствии едкого калия можно применять раствор едкого натра.

Чтобы получить один литр едкого натра, надо взять 500 г гашеной извести и 630 г бельевой соды. Приготавливают едкий натр в железных, чугунных или эмалированных сосудах емкостью в 4 л каждый. В один из сосудов наливают 2 л дистиллированной воды, всыпают

в него соду и кипятят. Во втором сосуде растворяют известь, размешивают ее до тех пор, пока не получится молокообразная жидкость.

Когда содовый раствор закипит, в него малыми порциями вливают известь, следя за тем, чтобы раствор не переставал кипеть. Прокипятив смесь около 3—5 минут, раствору дают остыть и отстояться. При остывании в растворе на дне оседает мел. Сама жидкость станет прозрачной. Эта жидкость и будет едкий натр. Ее осторожно сливают в чистый сосуд и в дальнейшем по ареометру Боме составляют раствор необходимой плотности для заливки аккумуляторов.

Составление электролита серной кислоты без ареометра. Плотность серной кислоты, применяемой для заливки аккумуляторов, имеет большое значение как для работы, так и для сохранения аккумуляторов. Плотность эта может колебаться между $1,15$ — $1,20^\circ$, или по ареометру Боме—от 19 до 24° .

Если взять 500 куб. см дистиллированной воды и соединить ее с 100 куб. см серной кислоты, либо 500 г воды и 170 г кислоты, то получившийся после остывания раствор будет равен 21° , то-есть по плотности равен 1,17. В данном случае серная кислота должна быть концентрированная—100-процентная или 86,5-процентная (т. е. по Боме— 66 — 64°).

Серную кислоту следует вливать в воду, но не наоборот, причем небольшими порциями, ибо сосуд от быстрого нагревания, вызываемого реакцией, может лопнуть. Размешивание смеси нужно производить стеклянной палочкой.

Измеритель плотности аккумуляторной кислоты. Для определения плотности электролита можно изготовить индикатор. В стеклянную трубку от глазной пипетки помещают два шарика, сделанные из пробки и окрашенные в разные цвета с помощью сургуча, который является в то же время и предохранителем от воздействия кислоты на пробковые шарики. На втором конце трубки закрепляют резиновую грушу. Шарики предварительно обрабатывают песчанкой, затем на булавке их помещают в расплавленный сургуч; после этого в стакан или другой какой-либо стеклянный сосуд наливают электролит из свежезаряженного аккумулятора. Помещают в него шарик. Если шарик опустится на дно, то его шлифуют до тех пор, пока он не перестанет тонуть в электролите. Шарик

другого цвета также шлифуют до тех пор, пока он не перестанет тонуть в растворе электролита от разряженного аккумулятора.

Таким образом, если этим индикатором засосать электролит из аккумулятора и он окажется хорошо заряженным, то шарики должны плавать на поверхности индикатора. Если аккумулятор будет разряжен, то один из шариков осядет на дно индикатора, а другой начнет погружаться.

Заливка электролита. При заливке аккумуляторов или элементов электролитом, особенно когда отверстие в верхней части узко, обычно пользуются резиновой грушей, но если ее нет, то можно изготовить прибор, составленный из банки, резиновой пробки, в которую пропущены две стеклянные трубки. Стоит зажать пальцем большую трубку, и вытекание электролита будет прекращено. Если же отпустить палец, то электролит устремится по короткой трубке.

Определение диаметра провода. Диаметр провода определяют как с изоляцией, так и без изоляции. Для вычисления диаметра на карандаш наматывают несколько десятков витков провода и измеряют линейкой длину намотки, затем витки делят на число миллиметров и получают диаметр провода. Например, намотано 50 витков провода, длина намотки 10 мм. $10 : 50 = 0,2$. Следовательно, диаметр провода равен 0,2 мм. Ошибка в определении диаметра при тщательной намотке 0,01 мм.

Нейтрализация серной кислоты. При работе с кислотными аккумуляторами надо обязательно иметь под рукой крепкий раствор обыкновенной пищевой соды. Если серная кислота попадает на платье, надо немедленно промыть это место раствором соды, иначе кислота прожжет платье. Если кислота попадает на тело, пораженные участки также необходимо промыть раствором соды, в противном случае могут появиться ожоги.

Пайка аккумуляторных пластин. Пайку аккумуляторных пластин производят с помощью стеариновой кислоты, то-есть натиранием очищенных мест стеариновой свечой; затем горячим паяльником плавят третник или свинец и производят пайку как обычно. Лучшие результаты получаются, если свинцовые пластинки просто расплавляются горячим паяльником. Они расплавятся и составят одно целое. При этом следует устраивать желобки или формочки, из которых расплавленный свинец не выливается.

Улучшение работы элементов. Элементы с раствором нашатыря имеют большой недостаток, который заключается в том, что после продолжительной работы цинки, сосуды и проч. покрываются мелким желтым слоем цинковой соли, который весьма трудно удалить даже механическим путем. В противном случае сила тока уменьшается и элемент становится совершенно непригодным. Устранить этот недостаток легко, если в раствор нашатыря добавить сахар в виде рафинада, причем на 10—15 весовых частей нашатыря в порошке прибавляют от 4 до 5 частей сахара. В этом случае на цинке и сосуде будут осаждаться кристаллы цинкового сахарата, которые легко удалить.

Заливка элементов. Заливку верха аккумуляторов или элементов можно произвести составом в горячем виде:

- | | |
|-----------------------|--------|
| 1. Канифоли | —100 г |
| Вара | — 33 " |
| Парафина | — 1 " |
| 2. Канифоли | —100 " |
| Вара | — 20 " |

Первая масса служит для заливки в холодное время года, вторая—для заливки в теплое время. Если массу желают размягчить, то в нее добавляют по 5—10 капель глицерина.

Определение полюсов источника постоянного тока. Существует много способов определения полюсов (+) и (—) у источников постоянного тока. В любительской практике можно использовать такие:

1. В пламя свечи вводят два проводника от источника тока. Под напряжением тока пламя из длинного делается коротким и широким и на отрицательном полюсе (—) появится тонкая ленточка сажи.

2. При малых напряжениях провода вводят в паяльную кислоту. На отрицательном полюсе провод покроется серовато-голубоватым налетом.

3. В разрезанный картофель вкладывают два проводника на расстоянии 10—15 мм; на положительном полюсе вокруг проволоки появится зелень.

4. Оба провода от источника постоянного тока погрузить в стакан с водой, подкисленной серной кислотой. У отрицательного полюса будет сильное выделение пузырьков.

О батареях для приемников. Нередко бывают случаи, когда батареи типа БАС-80, БАС-70, БНС-100

и др. мгновенно прекращают свою работу. Следовательно, в батарее произошло повреждение, которое необходимо отыскать и устранить, после чего батарея снова будет действовать. К наиболее часто встречающимся повреждениям можно отнести три:

1. Низ батареи подмочен электролитом, вытекаемым из элемента, у которого разъеден цинк. Этим нарушается работа батареи, так как электролит замыкает собой соседние элементы, что уменьшает напряжение и разряжает батарею.

2. Из-за слабого контакта латунного колпачка, насаженного на уголь (положительный полюс), в пространстве между колпачком и углем образуется окись, которая разрушает колпачок, вследствие чего теряется контакт.

3. Излом уголька, обрыв соединений между элементами батареи и т. п.

Все эти недостатки можно устранить, если произвести тщательную проверку батареи поэлементно, для чего можно использовать вольтметр или лампочку от карманного фонаря, напряжением 2,5—3,5 вольт, к которой нужно присоединить проводники, оканчивающиеся на концах иглами. При помощи этих игл прокалывают батарею сквозь верхний или нижний слой изоляционной массы, нащупывая при этом контакт с электродами элемента. Если контакта нет, значит этот элемент поврежден и негоден. Найденные неисправные элементы удаляют или производят перепайку их, и батарея вновь будет исправной.

Даже совершенно испорченную батарею можно заставить служить очень долгое время. Для этого следует ее разобрать, отделить агломераторы от цинков, проварить их в кипящей воде, а цинки очистить от солей при помощи соляной кислоты, затем собрать элементы в стеклянные баночки, стаканы или другую посуду и залить их раствором нашатыря. Единственный недостаток этой батареи—ее громоздкость.

Герметизация деталей. Если детали, устанавливаемые в аппаратуре, подвергаются воздействию влаги, то их можно герметизировать путем опускания в горячую массу, составленную из 30 частей чистого воска, 15 частей чистого парафина и 55 частей зубного порошка. Состав можно подкрасить сухой анилиновой краской любого цвета по желанию.

Таким способом хорошо пропитывать трансформаторы,

конденсаторы и другие детали. При обработке деталь несколько раз опускают в горячий раствор, в результате чего на ней при остывании образуется герметический предохраняющий слой.

Как самому сделать кембриковые трубки. Основой для самодельных кембриковых трубок может служить оплетка (чулок), снятая с обычного осветительного шнура, или шнурок от ботинок, сплетенный в виде трубочки. Эти трубки покрываются лаком, составленным из олифы и канифоли. Берется 10 частей олифы и одна часть канифоли, смешиваются между собой и нагреваются до температуры около 100°C . Чулок, подлежащий такой обработке, надевается на проволоку диаметром в 1,5—2,5 мм и натягивается на ней. После этого чулок опускается в чистую олифу. Когда олифа пропитает чулок, он вынимается из олифы, снимается с проволоки и оставляется на воздухе до тех пор, пока олифа не высохнет. Когда олифа высохнет, чулок вновь надевается на проволоку и покрывается указанным выше лаком, состоящим из олифы и канифоли. После вторичной просушки получается изоляционная трубка, ничем не уступающая фабричной.

Надо, однако, отметить, что лак для своего высыхания требует довольно продолжительного времени—не меньше 10 дней. При этом сушку надо делать в теплом помещении, свободном от пыли.

Имеется более скорый способ изготовления изоляционных трубок, дающий, однако, трубки несколько худшего качества. Он заключается в том, что те же чулки от осветительного шнура пропитываются не указанным выше лаком, а шеллаком или резиновым клеем.

Сварка реостатной проволоки. Проволока из сплавов, обладающих большим удельным сопротивлением, очень трудно поддается спайке. Кроме того, спаивать такую проволоку оловом не всегда целесообразно, потому что в большинстве своем проволоочные сопротивления во время работы сильно нагреваются.

Значительно лучшие результаты дает сварка, в особенности если приходится соединять между собой концы тонкой проволоки.

В этом случае концы свариваемой проволоки, если ее диаметр не превышает 0,15—0,2 мм, наматываются на тонкую медную проволоку (диаметром 0,1—0,15 мм), причем с реостатной проволоки изоляцию можно не удалять.

Затем полученное соединение проволок вносят в пламя какой-либо горелки. Медь начинает плавиться и образует каплю расплавленного металла, прочно спаивающего оба конца реостатного провода. Оставшиеся концы медного провода отрезают, а место спайки, если это нужно, изолируют.

Аналогичный способ может быть применен также и при присоединении медных проводников к проводам, изготовленным из сплавов высокого сопротивления.

Как изготовить пружину для шкалы. В шкалах современных приемников применяются стальные цилиндрические пружины, без которых шкала работает недостаточно удовлетворительно. Для изготовления такой пружины можно использовать обычную струну от балалайки, мандолины и т. п.

Струна предварительно отжигается, для чего ее нужно нагреть до красного каления, а затем охладить в воздухе. После этого из этой струны наматывается нечто подобное однослойной катушке, применяемой в радиоприемнике, причем намотку производят на каркасе, в качестве которого служит проволока диаметром в 1,5—2 мм. Так как стальная проволока даже после отжига сохраняет в некоторой степени свои пружинящие свойства, она легко снимается с каркаса после окончания намотки. Чтобы пружина обладала достаточной упругостью, которая необходима при ее работе в шкале, ее надо закалить. Закалка пружины производится примерно так же, как и закалка инструментов, о чем было сказано выше. Разница заключается лишь в том, что пружина после закалки не нуждается в отпуске.

СПРАВОЧНЫЕ ТАБЛИЦЫ И СВЕДЕНИЯ*

1. УДЕЛЬНЫЙ ВЕС

Твердые тела:

1. Золото	19,3	17. Каменный уголь	1,2—1,6
2. Ртуть	13,6	18. Дуб сухой	0,85
3. Свинец	11,3	19. Сосна сухая	0,62
4. Серебро	10,5	20. Ель сухая	0,50
5. Медь, бронза	8,7	21. Береза	0,60
6. Латунь	8,4	22. Липа	0,42
7. Сталь (железо)	7,8	23. Осина	0,47
8. Олово	7,3	24. Бумага	0,7—1,15
9. Цинк	7,2	25. Асфальт	1,2—1,8
10. Чугун	7,2	26. Графит	1,2
11. Мрамор	2,7	27. Асбест	2,5
12. Алюминий	2,6	28. Древесный уголь	0,21
13. Стекло	2,6	29. Канифоль	1,07
14. Кирпич	2,1	30. Каучук	0,93
15. Песок	1,7	31. Пемза	0,40
16. Глина	1,7	32. Пробка	0,24

Жидкости:

1. Спирт	0,80	6. Вода пресная	1,00
2. Бензин	0,70	7. Вода морская	1,03
3. Керосин	0,82	8. Деготь каменноуг.	1,20
4. Нефть	0,87	9. Глицерин	1,26
5. Масло растительн.	0,93	10. Ацетон	0,79

Кислоты:

1. Азотная кислота (крепкая)	1,50	3. Соляная кислота (крепкая)	1,19
2. Серная кислота	1,84		

* Материал взят из „Книги юного техника“, Детгиз, 1948, стр. 216—219.

2. ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ

В технике теплопроводность материалов имеет большое значение. В строительстве паровых котлов, например, стараются подобрать наиболее теплопроводный металл, чтобы теплота топлива лучше передавалась воде. В то же время котлы нужно снаружи покрыть наименее теплопроводным (изолирующим) материалом, чтобы уменьшить бесполезную отдачу тепла в окружающее котел пространство.

В таблице показаны материалы с изолирующими свойствами.

На з в а н и е	Вес 1 куб. дм (в грам- мах)	Допускаемая температура нагрева (в гра- дусах)
1. Пробковая мука	161	200
2. Шерсть овечья	136	150
3. Шелк натуральный	101	130
4. Хлопок (вата)	81	130
5. Пемзовая крупка	330	400
6. Асбестовое волокно	576	500

Из таблицы видно, что асбест—наиболее тяжелый изолирующий материал, обладающий из всех перечисленных материалов наименьшими изолирующими свойствами. Но зато асбест лучше других материалов выдерживает высокую температуру.

Ниже указаны металлы в порядке убывающей теплопроводности:

- | | |
|--------------------|-------------|
| 1. Серебро | 7. Алюминий |
| 2. Медь отожженная | 8. Вольфрам |
| 3. Медь прокатная | 9. Никель |
| 4. Медь литая | 10. Олово |
| 5. Бронза | 11. Сталь |
| 6. Латунь | 12. Свинец |

Следовательно, из перечисленных материалов серебро обладает наибольшей теплопроводностью, а свинец—наименьшей. Из серебра котлов не делают, это слишком дорого, но второе место за ним занимает медь, которая часто употребляется на различные змеевики, нагревательные устройства, жаровые трубы котлов и паяльники.

3. ТЕПЛОТВОРНАЯ СПОСОБНОСТЬ ТОПЛИВА

Теплотворная способность различных веществ измеряется калориями. Одна большая калория (килокалория)—это количество тепла, которым можно нагреть 1 л воды на 1°C. При расчетах, однако, не следует считать, что для нагревания, например, в модели парового котла от 15 до 100° 1 литра воды понадобится израсходовать всего 85 килокалорий. На нагревание воды будет использовано всего 5—6% тепла, а остальное тепло уйдет в трубу с дымом и излучится через стенки котла и другими путями.

Один килограмм топлива или один кубометр газа при 15° и давлении в одну атмосферу, сгорая, выделяет такое количество килокалорий:

1. Дерево	2 000 — 3 700	7. Керосин	10 000
2. Торф	2 000 — 4 000	8. Бензин	11 000
3. Бурый уголь	4 500	9. Парафин	9 800
4. Кокс	5 500 — 7 200	10. Спирт	6 700
5. Древесный уголь	7 000 — 8 000	11. Спирт древесный	5 300
6. Нефть	10 000	12. Светильный газ	5 000

4. ТВЕРДОСТЬ

Если принять твердость стали за 100, тогда можно составить такую таблицу:

1. Сталь	100	5. Медь	38
2. Железо	88	6. Цинк	34
3. Золото	73	7. Олово	11
4. Серебро	58	8. Свинец	4

Минералы от самых мягких до самых твердых можно расположить так:

1. Тальк	6. Полевой шпат
2. Гипс, мел	7. Кварц
3. Известковый шпат	8. Топаз
4. Плавленый шпат	9. Корунд
5. Апатит	10. Алмаз

Обычно, чтобы определить твердость минералов, чертят одним минералом по другому. Если, например, кусочек минерала оставляет царапину на кварце и на корунде, то это алмаз—самое твердое вещество. Таким же способом можно определить твердость других веществ.

5. ТЕМПЕРАТУРА ПЛАВЛЕНИЯ

Вещество	Градусы	Вещество	Градусы
Вольфрам	3370	Красная медь	1084
Платина	1760	Золото	1064
Железо	1500	Латунь	900
Фарфор	1550	Серебро	961
Никель	1500	Бронза	900
Сталь	1400	Алюминий	697
Чугун	1200	Поваренная соль	804
Стекло без свинца	1300	Сера	445
Стекло со свинцом	800	Сурьма	630
Цинк	419	Бензол	5
Свинец	327	Вода	0
Олово	232	Скипидар	10
Каучук сырой	125	Насыщенный раствор поваренной соли	18
Сера	115	Глицерин	20
Натрий	96	Ртуть	39
Воск	64		
Парафин	54		
Стеарин	50		

6. ТЕМПЕРАТУРА КИПЕНИЯ

Вещество	Градусы	Вещество	Градусы
Ртуть	357	Вода	100
Льняное масло	315	Сероуглерод	92
Парафин	300	Бензол	80
Глицерин	290	Эфир	35
Скипидар	160		

7. ПРОЧНОСТЬ МАТЕРИАЛОВ

Если детали, крепления машин, части зданий и сооружений сделать недостаточно прочными, они могут не выдерживать нагрузки и разрушиться. Прочность их в этих случаях зависит от качества материала, формы и размеров деталей и распределения нагрузки.

В прежнее время строили машины с очень тяжелыми, массивными частями, здания сооружали с необычайно толстыми стенами. Во всем старались обеспечить большой запас прочности.

Наука о сопротивлении материалов позволяет строить машины и здания дешевле и быстрее, без излишнего запаса прочности. Для этого в первую очередь необходимо знать, какие нагрузки будет испытывать сооружение. Зная нагрузки и их распределение, можно рассчитать размеры и требуемую прочность материалов сооружения.

Чтобы построить современный велосипед, пришлось очень много поработать над размерами его деталей. Велосипед весит от 8 до 15 кг. Это очень немного для машины, которая легко несет на себе нагрузку до 100 килограммов—вес человека и багажа. Можно ли еще уменьшить вес велосипеда? Можно, но при резких толчках детали будут ломаться. Значит, для спокойной езды по ровной дороге велосипед—слишком прочная машина, но без запаса прочности он сломался бы на первой же небольшой кочке или ямке. Здесь запас прочности основан на знании тех внезапных нагрузок, которым подвергается велосипед на неровной дороге.

В таких конструкциях, как велосипед, автомобиль, самолет, имеют значение прочность и легкость. Для установленных на место (стационарных) машин, зданий и сооружений легкость имеет меньшее значение, но все же с нею очень приходится считаться.

Какой высоты, например, можно построить столб из обычного хорошего строительного кирпича? Казалось бы, какой угодно, лишь бы столб не свалился в сторону. На практике это совсем не так. Если на 1 кв. см поверхности обычного кирпича будет давить вес лежащих сверху кирпичей с силой, превышающей 15 кг, то нижний кирпич может разрушиться.

Удельный вес кирпича 2,1. Кирпичный столбик сечением в 1 кв. см и высотой в 10 м будет весить 2,1 кг, а столб в 80 м, достигнув веса 16,8 кг, может раздавить свое основание и рухнуть.

Простейшие расчеты моделей и сооружений можно произвести, пользуясь приводимыми таблицами, где даются допускаемые и разрушающие напряжения для различных материалов в килограммах на 1 кв. см поперечного сечения.

1. РАСТЯЖЕНИЕ

Допускаемые напряжения в строительстве
в килограммах на 1 кв. см

Материалы	Напряжение
Железо	до 1200
Чугун	300
Сосна вдоль волокон	110
Дуб вдоль волокон	160

Разрушающие напряжения

Материалы	Напряжение
Железо	3400
Сталь	16000
Рессорная сталь	17000
Стальное литье	7000
Чугун	1800
Красная медь (прокат)	2300
Бронза	2000
Алюминий (прокат)	1800
Свинец	300
Цинк (прокат)	2200
Ель, сосна	600
Дуб, бук	900
Гранит	5000
Кирпич	8—15

Допускаемые и разрушающие напряжения
для каменных кладок в килограммах на 1 кв. см

Материалы	Допускаемое напряжение	Разрушающее напряжение
Гранит	40	1000
Известняк	20	500
Песчаник	20	500
К л а д к и		
Гранит на цементном растворе . . .	30	800
Известняк на цементном растворе .	20	200
Кирпич на цементном растворе . .	13	80
Кирпич на известковом растворе . .	8	50

2. СЖАТИЕ

Допускаемые напряжения в машиностроении
в килограммах на 1 кв см

Материалы	При спокойной нагрузке	При переменной нагрузке
Железо	900	600
Сталь	1200—1500	800—1000
Чугун	900	600
Стальное литье	900—1200	600— 900

Допускаемые напряжения для дерева
в килограммах на 1 кв. см

Какую нагрузку испытывает материал	Сосна	Дуб
Сжатие	90	125
Смятие металлом по дереву	70	100
Смятие деревом по дереву	50	80
Смятие поперек волокон	25	50

3. СРЕЗ

В металлических конструкциях допускаемые напряжения на срез для работ можно принять равными с допускаемыми напряжениями на сжатие.

Допускаемые напряжения в строительстве

Материалы	При нагрузке в килограммах на 1 кв. см
Железо (заклепки, болты)	900
Сосна (скалывание вдоль волокон)	12
Дуб (скалывание вдоль волокон)	16
Сосна (скалывание поперек волокон)	30
Дуб (скалывание поперек волокон)	65

4. ХАРАКТЕР НАГРУЗОК

Несложные конструкции, могущие встретиться в работе, подвержены главным образом напряжениям на сжатие, растяжение и срез.

Иногда могут встретиться случаи, при которых возникнут затруднения в расчете. Можно, например, правильно рассчитать длинную стойку или подпорку на сжатие, а она от нагрузки согнется. Для наших работ будем делать балки и стойки особой формы. Где же можно увидеть предметы, имеющие эту особую форму?

Сопротивление изгибу и сопротивление продольному изгибу можно увеличить так, как их увеличивает сама природа. Ствол дерева всегда постепенно утолщается от вершины к корню. Этим дерево сопротивляется сразу трем нагрузкам: продольному изгибу и сжатию от собственного веса, а кроме того, изгибу под действием силы ветра. Горизонтальные сучья всегда заметно утолщаются к своему основанию. В местах, где больше нагрузка, природа сама создает более прочную конструкцию.

Кости животных имеют форму трубок, потому что при работе на изгиб сердцевина все равно почти не участвовала бы. По примеру природы человек делает множество трубчатых пустотелых конструкций, начиная от велосипедных рам и кончая трубчатыми столбами трамвайных линий и огромными мачтами океанских кораблей.

Внимательно изучая окружающую природу, всегда можно найти множество рациональных конструктивных решений.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ И РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрамов А. и Куличечко В.*, Юный техник, Детгиз, 1941.
2. *Бабаев Н. и Кудрявцев С.* Летающие игрушки и модели, Оборонгиз, 1946.
3. *Кишелев Л., Микиртумов Э., Хлебников П., Честнов Ф.*, Книга юного техника, Детгиз, 1948.
4. *Клементьев С.*, Самодельное фотореле, Детгиз, 1948.
5. *Кубаркин Л. В. и Енютин В. В.*, Как построить детекторный приемник, Госэнергоиздат, 1948.
6. *Гинзбург З. Б. и Тарасов Ф. И.*, Книга начинающего радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1949.
7. *Гинзбург З. Б. и Тарасов Ф. И.*, Практические работы радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1949.
8. *Логинов В. Н.*, Справочник по радиодеталям, Госэнергоиздат, 1949.
9. *Ситников Г. Г.*, Справочник радиослушателя, Госэнергоиздат, 1949.
10. *Енютин В. В.*, Шестнадцать радиолюбительских слем, Госэнергоиздат, 1949.
11. *Кин С.*, Азбука радиотехника, Госэнергоиздат, 1949.
12. *Корольков В. Г.*, Магнитная запись звука, Госэнергоиздат, 1949.
13. *Тарасов Ф. И.*, Практика радиомонтажа, Госэнергоиздат, 1949.
14. *Тарасов Ф. И.*, Как построить выпрямитель, Госэнергоиздат, 1949.
15. *Михайлов Р. А.*, Расчет трансформаторов и дросселей, Госэнергоиздат, 1949.
16. *Малинин Р. М.*, Самодельные омметры и авометры, Госэнергоиздат, 1949.
17. *Фатеев Е. М.*, Как сделать самому ветроэлектрический агрегат, Госэнергоиздат, 1949.
18. *Спижневский Н. И.*, Гальванические батареи и аккумуляторы, Госэнергоиздат, 1949.
19. *Лабутин В. К.*, Я хочу стать радиолюбителем, Госэнергоиздат, 1949.
20. *Гинзбург З. Б.*, Как находить и устранять повреждения в приемниках, Госэнергоиздат, 1949.
21. *Ухин В. А.*, В помощь радиолюбителю, Горьковское областное издательство, 1950.
22. *Клементьев С.*, Фотоэлектронная автоматика, ДОСАРМ, 1950.

23. *Шкулин А. П.*, Как самому сделать фотоувеличитель, Госкиноиздат, 1950.
24. *Стрелков П.* Электротехника в пионерском отряде, Детгиз, 1950.
25. Справочная книжка радиолюбителя, под редакцией *В. И. Шамшура*, Госэнергоиздат, 1951.
26. *Борисов Б. Г.*, Юный радиолюбитель, Госэнергоиздат, 1951.
27. *Померанцев Л. В.*, Сделай сам, Горьковское областное издательство, 1951.
28. *Погумирский А. И.* и *Каверин Б. П.*, Производственный чертеж, Гостехиздат, 1951.
29. *Бунимович Д.*, Книга юного фотолюбителя, Детгиз, 1951.
30. *Скобелцын В.*, *Пашкевич Н.*, *Максимихин И.*, *Верхало Ю.*, В помощь юному технику, Детгиз, 1952.
31. *Максимихин И.*, Как сделать модель парусной яхты, Детгиз, 1952.
32. *Куличенко В. Ф.*, *Ковыршина И. Б.*, *Воейкова И. С.*, *Ширин К. Ф.*, *Берельский Ю. А.*, Умелые руки, Молодая гвардия, 1953.
33. *Померанцев Л. В.*, Своими руками, Горьковское книжное издательство, 1953
34. *Сметанин Б.*, Юный радиоконструктор, Молодая гвардия, 1953.
35. *Павлович С.*, Приборы и модели по неживой природе, Детгиз, 1953.
36. *Глазырин А. И.*, Самодельные приборы по физике, Академия педагогических наук РСФСР, 1953.
37. *Москалев А. Г.*, Как читать электрические схемы, Госэнергоиздат, 1953.
38. *Спижевский И. И.*, Хрестоматия радиолюбителя, Госэнергоиздат, 1953.
39. *Абрамова А.* и *Хлебников П.*, Самодельные электрические и паровые двигатели, Детгиз, 1953.
40. *Давыдов М.* и *Шипов В.* Учитесь читать радиосхемы, 1954.

С о д е р ж а н и е

Введение	3
Материалы	5
Металлы, их свойства и применение	5
Изоляционные материалы	9
Древесина	10
Пороки древесины	12
Пиломатериалы	12
Инструменты	14
Слесарные инструменты	14
Монтажные инструменты	19
Инструменты для дерева	21
Заточка инструментов	24
Закалка инструментов	26
Работы по металлу	29
Разметка	29
Правка, рихтовка	30
Резка	30
Рубка	31
Опиловка	33
Сверление	34
Гнутье	35
Клепка	35
Отделка поверхности	38
Отжиг	39
Закалка	39
Отпуск	40
Цементация	41
Паяние	42

Ковка железа и стали	44
Ковка цветных металлов	45
Литейное дело	45
Работы по дереву	49
Распиловка	50
Обработка поверхности	51
Сверление	53
Склеивание	53
Столярные соединения	55
Отделка поверхности	57
Практические советы и рецепты	62
Обработка металлов	62
Обработка древесины, склеивающие вещества, лаки, краски .	72
Обработка стекла	86
Обработка и изготовление изделий из бумаги	90
Необходимые сведения по электротехнике	92
Единицы измерения электрического тока	92
Постоянный и переменный ток	94
Гальванические элементы	95
Аккумуляторы	97
Способы соединения и включения. Арматура	98
Устранение неисправностей в сети	101
Практические советы по электротехнике	105
Справочные таблицы и сведения	112
Удельный вес	112
Теплопроводность	113
Теплотворная способность топлива	114
Твердость	114
Температура плавления	115
Температура кипения	115
Прочность материалов	115
Использованная и рекомендуемая литература	120

Вячеслав Александрович Ухин.

В помощь юному технику.

Редактор *А. Д. Пономаренко.*

Обложка худ. *В. М. Тукмачева.*

Техн. редактор *К. А. Захаров.*

Корректор *Р. Г. Бруликовская.*

*

1954 год. Изд. № 2534. Бумага $84 \times 108^{1/32}$ =
1,938 бумажных, 6,36 печатных, 6,8
уч.-изд. листов. Тираж 15000 экз.

Подписано к печати 8/XII 1954 г.

МЦ 32926. Заказ № 4190.

Цена 2 р. 5 к.

*

11-я типография Росполиграфпрома,
г. Горький, ул. Фигнер, 32.

ГОРЬКОВСКИМ
КНИЖНЫМ ИЗДАТЕЛЬСТВОМ
ВЫПУЩЕНЫ СЛЕДУЮЩИЕ КНИГИ:

А. ПУШКИН
СКАЗКА О ЦАРЕ САЛТАНЕ.
41 стр., цена 75 коп.

ЛЕВ ТОЛСТОЙ
КАЗАКИ. 155 стр., цена 3 р. 80 к.

ЧАРЛЬЗ ДИККЕНС
ДЭВИД КОППЕРФИЛД. Том первый,
478 стр., цена 8 р. 35 к.

ИВАН ФРАНКО
МАЛЕНЬКИЙ МИРОН.
43 стр., цена 65 к.

Н. КАЛЬМА
ДЕТИ ГОРЧИЧНОГО РАЯ.
382 стр., цена 6 руб.

А. ВЕЛИКАНОВ
НА ОЗЕРЕ. 48 стр., цена 70 коп.

В. РЫЖАКОВ
НА РЫБАЛКЕ. 63 стр., цена 1 р. 5 к.

ВСЕ ЭТИ КНИГИ
ПРОДАЮТСЯ В КНИЖНЫХ МАГАЗИНАХ
г. ГОРЬКОГО И ОБЛАСТИ