

В. Михайлов

СОВЕТЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ



ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА • 1955

В. В. МИХАЙЛОВ

СОВЕТЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

*Практические указания
по обработке различных материалов*

ИЗДАТЕЛЬСТВО ДОСААФ
МОСКВА — 1955

Книга В. В. Михайлова «Советы радиолюбителю» знакомит читателей с принципами обработки металлов и дерева, со способами использования клеящих и красящих веществ и пр.

Книга рассчитана на начинающих и квалифицированных радиолюбителей-конструкторов. Учитывая небольшой объем книги, автор привел в ней только часть имеющихся рецептов, чаще всего применяемых в практике радиолюбителей.

Большинство работ, описанных автором, каждый радиолюбитель может выполнить в домашних условиях. Необходимые материалы и химические вещества можно приобрести в аптеках и химических магазинах.

В книге использованы материалы, опубликованные в разное время в журналах «Радиолюбитель», «Радио всем», «Радиофронт» и «Радио».

Часть приведенных рецептов составлена на основе многолетней практики автора.

I. ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Современная радиоаппаратура в большинстве случаев выполняется на металлических шасси. Многие детали и узлы, входящие в радиоаппаратуру, также изготавливаются из металлов.

Любой металл (алюминий, дюралюминий, медь, латунь, сталь, железо, цинк и т. п.), применяемый для указанных целей, нуждается в соответствующей обработке.

Обработка металла заключается в устранении химических и механических дефектов и придании изделию соответствующей формы.

Химические дефекты, как правило, являются результатом процессов коррозии. Ржавчина на железе и стали, белые пятна на алюминии, дюралюминии и цинке, зеленые и темнобурые — на меди, латуни и бронзе и т. п. — явления указывают на наличие коррозии.

Основные источники возникновения коррозии — окислительный процесс, вызываемый кислородом воздуха, влажная среда и пары кислот.

Кроме того, коррозия может быть вызвана электрохимическими реакциями в местах соединения разных металлов.

Если, например, на стальном оцинкованном шасси имеются отверстия, через которые производится крепление деталей (стоек, панелей) с помощью латунных, медных или алюминиевых заклепок, то под действием влаги между заклепкой и поверхностным слоем цинка возникнет термоток, вызывающий коррозию. Поэтому заклепки и шасси нужно делать из однородных металлов. Особое внимание следует обращать на качество защитного покрытия.

К механическим дефектам относятся царапины, раковины, заусеницы, окалина, вмятины и изгибы.

Для защиты деталей от коррозии и повышения их износоустойчивости на обработанную поверхность металла наносят тонкий слой масляных красок, лаков или других красителей, являющихся не только защитными, но и декоративными покрытиями.

Получение высококачественных защитных и декоративных покрытий зависит прежде всего от степени обработки поверхности металла и способов нанесения покрытий, а также от чистоты химикатов.

Вначале из листа металла, предназначенного для изготовления шасси или детали, вырезают квадрат, прямоугольник или другую форму требуемого размера. Затем с помощью деревянного молотка (киянки) легкими ударами устраняют вмятины и шероховатости. Следы коррозии удаляют напильником или шлифовальной шкуркой.

В зависимости от степени загрязненности металла применяют разнообразные напильники (от драчевых до бархатных) и шлифовальную шкурку (крупно- и мелкозернистую). Обработку поверхности металла считают законченной, когда с нее удалены следы царапин. Если предполагается наносить гальваническое покрытие, то поверхность нужно полировать до зеркального блеска.

Другим способом очистки металлов от коррозии является травление в кислотах. Эту операцию необходимо производить на воздухе, соблюдая большую осторожность.

1. ПОДГОТОВКА МЕТАЛЛОВ

Для получения высококачественных покрытий с поверхности металла должны быть предварительно удалены заусеницы, ржавчина, раковины, окалина и слой ранее нанесенных покрытий. После этого обрабатываемую деталь погружают в кипящий раствор едкого калия или соды. Эта операция удаляет с поверхности металла жировые пятна. Затем деталь промывают в горячей чистой воде и сушат (если предполагается нанесение красок) или же мокрой погружают в ванну, где производят покрытие другими металлами.

Обработка и подготовка металлов должна проходить по операциям без задержки; даже незначительное окисление или загрязнение металла на воздухе снизит качество его обработки при дальнейших операциях.

Полировочные смеси. Предварительно обработанную поверхность металла, с которой удалены ржавчина, окись

и заусеницы, можно отполировать, т. е. придать поверхности металла зеркальный блеск. Для этой цели можно использовать один из приведенных составов: венской извести 50 частей, крокуса 25 частей и окиси хрома 25 частей или стеарина 10 частей, керосина 3 части, олеиновой кислоты 2 части и окиси хрома 85 частей.

Состав наносят на поверхность металла и растирают кусочком суконки или фетра, смоченного в бензине.

Полирование заканчивают при появлении требуемого блеска.

Для предотвращения окислений полированную поверхность металла покрывают с помощью пульверизатора светлым цапон-лаком.

2. ТРАВЛЕНИЕ МЕТАЛЛОВ

«Царская водка». «Царской водкой» называют смесь кислот, применяемую для травления меди, латуни, железа, стали, цинка и т. д. Она состоит из 100 г азотной кислоты, смешанной со 100 г соляной кислоты. Этот сильно травящий раствор действует на металлы почти мгновенно; коррозия и грязь при этом исчезают и поверхность металла становится блестящей или чисто матовой. После травления металл нужно тщательно промыть в проточной воде. Плохая промывка может привести к появлению на поверхности различных изъянов в результате действия остатков кислот.

При травлении необходимо соблюдать большую осторожность, проводя все операции под вытяжной трубой или на свежем воздухе.

«Царскую водку» следует хранить в стеклянном сосуде с притертой пробкой.

Мытье алюминия. Для снятия с алюминиевых экранов, шасси и деталей поверхностной окиси надо промывать алюминиевые изделия в теплой воде жесткой волосяной щеткой, обильно смазываемой хозяйственным мылом.

Травление алюминия. Шасси, экраны и другие детали, изготовленные из алюминия и дюралюминия, травят в 5—6% растворе едкого натрия в течение 1—2 мин. (в зависимости от степени загрязнения поверхности). Затем их промывают водой и помещают в крепкий раствор азотной кислоты, где происходит восстановление естественного цвета алюминия. После этого детали хорошо промы-

вают водой и сушат. Для дальнейшей защиты алюминия от окиси его покрывают светлым цапон-лаком.

Травление шкал. Из латуни, цинка или алюминия вырезают шкалы нужной формы. Поверхность металла полируют, промывают водой и сушат. Затем на нее наносят надписи (буквы, цифры) любым спиртовым лаком; подготовленный таким образом металл травят в кислоте.

Все, что было написано лаком, останется не тронутым кислотой, и надписи получатся выпуклыми.

Если на поверхность металла нанести тонкий слой воска и сделать надписи иглой или скребком, а затем протравить в кислоте, то в этом случае все надписи получатся глубинными.

Когда с поверхности металла будет удален (горячей водой) воск, на сухую пластинку можно нанести цветную масляную краску, которая затечет в травленные места. Лишнюю краску с поверхности металла снимают тряпкой.

Для травления латуни применяется азотная кислота, а для алюминия и цинка — соляная кислота. После травления изделия тщательно промывают в проточной воде.

3. ЗАЩИТНЫЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ ПОКРЫТИЯ

Обработка алюминия. Алюминий и его сплавы на воздухе быстро окисляются и теряют свежий вид. Поверхность этих металлов можно покрыть защитным слоем. Для этого поверхность алюминия или сплава тщательно освобождают от окиси, раковин, царапин, зачищают до ровного блеска и полируют чистой суконкой. Затем ровным и тонким слоем наносят кистью 10% раствор едкого калия (100 г воды, 10 г едкого калия).

Раствор высыхает в течение нескольких минут и поверхность обработанного металла приобретает красивый перламутровый оттенок, сохраняющийся в течение двух—трех лет.

Воронение. Воронение является не только декоративным, но и защитным покрытием, предохраняющим от коррозии стальные винты или шурупы. Вначале винты или шурупы травят в растворе «царской водки» или чистят их другим способом. Затем на металлическую сетку, защищающую пламя спиртовки (или другого теплового источника, не дающего копоти), насыпают винты или шурупы.

Через 2—5 сек. их поверхность начнет менять цвет от светлоголубого до темносинего, а при длительном нагреве — до черного.

Цвет подбирается по желанию. Прекратив нагрев, винты или шурупы высыпают в сосуд с машинным маслом или керосином. Перед использованием их протирают тряпочкой.

Точно так же можно воронить и более крупные детали.

«Синение». Стальным деталям можно придать красивый синий цвет. Для этого составляют два раствора: воды 1 000 г, гипосульфита (серноватистокислого натрия) 140 г или воды 1 000 г, уксуснокислого свинца (свинцового сахара) 35 г.

Перед употреблением растворы смешивают и нагревают до кипения. Изделия, предназначенные для «синения», предварительно очищают, полируют до блеска, после чего погружают в кипящую жидкость и держат в ней до тех пор, пока не получат желаемого цвета. Затем деталь промывают в горячей воде и сушат, после чего слегка протирают тряпочкой, смоченной касторовым или чистым машинным маслом.

Детали, обработанные таким способом, меньше подвержены коррозии.

Простое серебрение. Деталь очищают до блеска, проваривают в содовом растворе и тщательно промывают водой. Затем ее опускают в старый отработанный гипосульфит, в котором закреплялось большое количество пленки или фотобумаги; через некоторое время на деталь осядет серебро. Промыв деталь водой, ее сушат и полируют суконкой. Качество серебрения и прочность сцепления серебра с медью зависят от концентрации серебра в растворе гипосульфита.

Простое серебрение меди. В пробирке или каком-либо другом сосуде на воде размешивают 2 г нашатыря, 4 г винного камня и 1 г ляписа, чтобы получилась полужидкая кашлица. Этим составом натирают медную или латунную деталь, предварительно очищенную от пыли, окиси и жировых пятен. Натирание продолжают до тех пор, пока предмет не примет серебряный блеск.

Сложное серебрение меди. Проволоку или деталь из красной меди после шлифовки поверхности кипятят в течение 10—15 мин. в растворе едкой щелочи натра или калия (100 г на 1 л воды), тщательно промывают проточной водой, затем погружают в раствор (65 г серной кис-

лоты* и 1 л воды) и деталь заново промывают в проточной воде. Вслед за этим ее на несколько секунд погружают в третий раствор (1 л азотной кислоты, 20 г поваренной соли и 20 г печной сажи), после чего быстро промывают и вытирают сухой чистой тряпкой. Последнюю операцию ни в коем случае нельзя затягивать, так как деталь может покрыться окисью меди. Если операция затянулась, то деталь нужно погрузить в раствор нашатырного спирта, заново отмыть водой и погрузить в предыдущий раствор.

Для серебрения составляется полужидкий раствор, состоящий из трех частей хлористого серебра (ляписа), шести частей соды (питьевой), трех частей поваренной соли и двух частей меловой пыли.

Деталь опускают в раствор на цинковой ленте. Всю операцию проводят на воздухе или под вытяжной трубой. Посеребренный предмет промывают в проточной воде, сушат и полируют до желаемого блеска.

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, отполированы и прокипчены в растворе едкого калия или натрия.

Раствор наносится на детали кистью; высушенную деталь нагревают на пламени спиртовки или на костре из древесного угля. После прогревания получается хорошая позолота, не требующая полировки. Хранить раствор нужно в плотно закрытом сосуде в темном месте.

4. ИМИТАЦИЯ НА МЕТАЛЛЕ

На лицевую металлическую панель радиоприбора можно нанести красивый рисунок, напоминающий имитацию рыбьей чешуи. Для этого металлическая панель должна быть очищена до блеска.

* Серная кислота малыми порциями вливается в воду, но не наоборот.

Рисунок наносится с помощью пробки, зажатой в патрон дрели; на пробку наклеивается кружок мелкозернистой шлифовальной шкурки.

Вращая пробку на поверхности металла и перемещая ее на половину окружности по прямой, получим узор, напоминающий рыбу чешую (рис. 1).

Подобный рисунок можно получить и другим способом. Для этого на обработанную металлическую поверхность кистью тонким слоем наносят состав из 20 частей мелкозернистого (речного) песка, 5 частей клея и 75 частей воды.

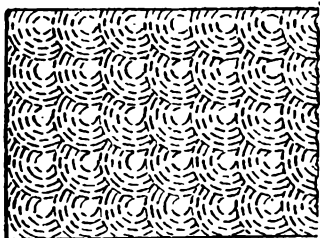


Рис. 1

Рисунок наносят после высыхания состава с помощью дрели или сверлильного станка (в патрон которых закрепляется пробка).

Для защиты рисунка и металла от коррозии лицевую панель покрывают светлым цапон-лаком (если рисунок нанесен на латунь или красную медь, поверхность этих металлов можно покрыть золотистым лаком).

5. ОКРАСКА

Прежде чем приступить к нанесению защитно-декоративного покрытия (лака, краски), следует убедиться в том, что поверхность изделия не имеет шероховатостей и глубоких раковин. При наличии указанных дефектов на поверхность изделия наносят шпаклевку.

Чтобы обеспечить быстрое высыхание красителя и хорошее качество окраски, краситель наносят тонким ровным слоем.

Иногда на окрашенную поверхность краситель наносят повторно; это делают в тех случаях, когда первый слой после высыхания не обеспечивает высоких декоративных качеств поверхности.

Шпаклевки. Изъяны на поверхности металла или дерева исправляют шпаклевкой, которая наносится шпателем или ножом. После высыхания шпаклеванные места зачищают шлифовальной шкуркой и уже затем наносят краски, лаки или производят полировку.

Шпаклевку для металла можно приготовить, растворив в масляном лаке до густоты кашицы 50 г мела в порошке.

Шпаклевку для дерева можно составить, растворив в жидком столярном клее до густоты кашицы 50 г мела в порошке.

Приготовление цветных масляных лаков. Поверхности лицевых панелей, шасси и деталей можно окрасить в любой цвет.

Для составления краски любого цвета в качестве разбавителя используется светлый масляный лак № 5, а в качестве краски — мелкотертые художественные масляные краски.

Масляный лак следует предварительно очистить; для этого в 1 л лака растворяют 10 г поваренной соли и раствору дают отстояться в течение суток. Затем лак аккуратно переливают в другую посуду, а осадок уничтожают. Краску разбавляют лаком в определенной пропорции.

Краску следует наносить очень тонким слоем, тщательно растирая ее по всей поверхности изделия (для этой цели лучше всего пользоваться мягкой плоской волосяной кистью). Краску следует наносить крестообразно (вначале в одном, а затем в другом направлении).

Покрытия отличного качества получают только на гладкой, предварительно шпаклеванной поверхности. Окрашиваемое изделие рекомендуется прогреть над огнем или в духовке (до 30—40° Ц). Это обеспечит равномерное распределение краски и легкость скольжения кисти.

При сушке нужно оберегать изделие от пыли. Краска сохнет 2—3 часа.

Краски матового оттенка. Цветную мелкотертую художественную краску (в тюбиках) разводят на чистой олифе или светлом вареном масле и добавляют в смесь очищенный скипидар. Оттенок краски зависит от количества скипидара, однако большая примесь скипидара увеличивает время сушки.

Пробный рецепт вначале составляют опытным путем.

Покрытие производят широкой волосяной мягкой кистью. Краску наносят тонким слоем.

Окраска опылением. При этом способе краску наносят с помощью пульверизатора (рис. 2). Смесь краски и разбавителя должна свободно проходить через сопло пульверизатора.

Струя краски, выходящая из сопла пульверизатора, должна распыляться на большой угол, образуя при этом мельчайшие капли (пыль).

Такие покрытия отличаются высоким качеством.

Масляные лаки перед нанесением подогревают до 30—40° Ц, чтобы обеспечить их хорошую текучесть.

При наличии резиновой груши ее используют для накачивания воздуха в баллон с красителем.

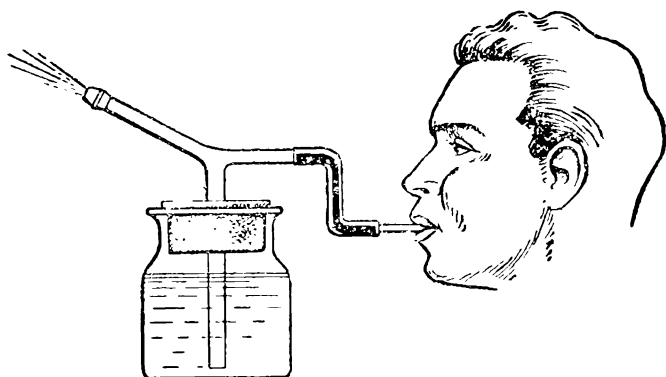


Рис. 2

Алюминиевые красители. Алюминиевые красители в основном применяются для антикоррозийного и декоративного покрытия обработанных металлических поверхностей. Однако их можно наносить и на деревянные изделия, получая красивый серебристый цвет.

Алюминиевую краску можно составить из алюминиевой пудры или алюминиевого лака АКС-3, а также из пасты АКС-4. В качестве разбавителей используют ацетон или растворитель КР-36. Алюминиевые порошки можно разбавлять масляными и другими светлыми лаками. Окраску выполняют кистью или пульверизатором.

Сроки высыхания краски зависят от состава разбавителя, толщины покрытия и температуры воздуха. При 20° Ц краска на масляном разбавителе будет сохнуть 3—4 часа, а на ацетоне и растворителе КР-36—15—20 мин.

Окраска (опыление) алюминиевой краской. Одну чайную ложку алюминиевой пудры разводят на 40 г чистого

ацетона и 10 г светлого цапон-лака. Указанную смесь можно заменить 50 г растворителя КР-36, в котором предварительно растворяют 5 г целлулоида (можно использовать старые кино-, рентгеновские или фотопленки, отмытые от эмульсии).

Краску наносят пульверизатором. Остаток хранят в посуде с притертой пробкой.

Окраска (опыление) нитроокраской. Нитроокраску любого цвета марок ДМ разводят на чистом ацетоне или растворителе КР-36 с таким расчетом, чтобы состав легко проходил через сопло пульверизатора.

Окраска кистью. За неимением пульверизатора окраску можно производить жесткой волосистой кистью. В этом случае раствор красок ДМ должен быть средним (50% краски и 50% ацетона или растворителя КР-36). Краску наносят «постукиванием» кисти. Кисть держат вертикально и перемещают последовательно по всей поверхности. Поверхность панели при таком способе покраски получается шероховатой, как после покрытия лаком «мороз».

Сложная окраска. Деталь или шасси можно окрасить в любые тона, напоминающие мозаику. Для этого на изделие при помощи пульверизатора наносят алюминиевую краску, а после сушки покрывают изделие черным нитролаком или нитроокраской ДМ любого цвета. В этом случае повторные цвета наносят через пульверизатор крупными каплями.

Способ нанесения порошков. Чтобы нанести на деталь химические металлические порошки (серебро, золото, зелень и др.), нужно покрыть ее бесцветным целлулоидным лаком, а затем быстро насыпать на него порошок. Вслед за этим поверхность припудривают матерчатым тампоном. После высыхания изделие протирают этим же тампоном, удаляя лишний порошок. Таким способом можно получить и сложную мозаичную окраску, если на изделие нанести смесь разноцветных порошков.

Целлулоидный лак. Использование целлулоидного лака позволяет получать красивую блестящую поверхность.

При изготовлении лака нужно придерживаться определенных пропорций (за исключением целлулоида, который используется как наполнитель для придания густоты). Обычно берут по десяти частей ацетона, эфира обычно-

венного, уксусно-анилинового эфира или грушевой эссенции и 2,5 части целлулоида.

Если к указанному раствору прибавить анилиновую краску любого цвета, то лак станет цветным. Цветными лаками можно окрашивать места спаек и стеклянные баллоны электрических ламп.

Раствор лака следует хранить в пузырьке с плотно притертой пробкой.

Лак для меди. В 100 г воды растворяют 4 г каустической соды и 4 г молочного сахара (лактосахарозы); смесь кипятят в продолжение 15 мин. Затем, непрерывно размешивая, в смесь добавляют малыми дозами раствор насыщенного медного купороса (4 г). В горячую смесь погружают хорошо очищенные медные детали. В зависимости от продолжительности пребывания в растворе они приобретают различную окраску (от золотой до зеленой и черной).

II. ПАЙКА МЕТАЛЛОВ

Металлические предметы, детали, провода и металлизированные части можно соединить между собой посредством пайки.

Пайка применяется для обеспечения надежного электрического контакта и прочного механического соединения металлов.

В качестве соединительных материалов используются сплавы и припой, составленные из различных металлов. Припой и сплавы делятся на легкоплавкие и тугоплавкие.

Припой или сплав наносится горячим паяльником на заранее подготовленное место.

Подготовка металла производится перед началом пайки. С поверхности металла напильником или шлифовальной шкуркой снимают следы коррозии, жировых пятен и пр.

Однако очищенная поверхность металла подвержена быстрому окислению. Для устранения этого явления на обработанные места наносят химические вещества (флюсы). Наличие флюса обеспечивает хорошую текучесть расплавленного припоя или сплава и прочное соединение после остывания.

В практике применяют два вида флюсов — кислотные и бескислотные.

Для радиотехнических целей (при выполнении монтажных работ) применяются только бескислотные флюсы.

Не рекомендуется делать пайку с применением кислотных флюсов. От действия горячего паяльника кислотный флюс будет испаряться, частично разбрызгиваться и мелкими каплями оседать на детали и металлические по-

верхности. Это вызовет быструю коррозию и порчу деталей.

В радиолюбительской практике при выполнении монтажных работ применяют канифольный флюс и оловянные сплавы (см. рецепты).

Припой или сплав должен наноситься чистым горячим паяльником. Температура паяльника должна обеспечить хороший прогрев спаиваемого места и легкую текучесть припоя или сплава. При недогреве паяльника припой или сплав будет ложиться кусочками, что заметно ослабит прочность соединения и не даст надежного электрического контакта. Не следует и перегревать паяльник; в этом случае припой или сплав будут выгорать, не приставая к спаиваемой поверхности.

Следует учитывать, что припой или сплавы с низкой температурой плавления после остывания имеют наименьшую прочность в месте соединения. Припой и сплавы с высокой температурой плавления позволяют получить прочную спайку, но при этом могут «отпустить» спаиваемый предмет (сталь, стальные пружины и т. п.).

1. СПЛАВЫ И ПРИПОИ

«Серебристый» сплав. При монтаже радиоаппаратуры для пайки деталей и проводов может быть приготовлен «серебристый» сплав.

В состав сплавов должны входить чистые металлы без примесей: олова (чистого) 1 часть, свинца (чистого) 7 частей.

«Серебристый» сплав не окисляется в месте спайки в течение нескольких лет. В качестве флюса используется любой из приведенных ниже рецептов. Остывший припой можно покрыть цветным цапон-лаком.

Третник и половинник. Эти сплавы используют при выполнении монтажных работ, лужении деталей, спайке металлических листов и т. п. В состав сплавов должны входить чистые металлы без примесей: олова 1 часть, свинца 2 части (третник) или олова 1 часть, свинца 1 часть (половинник).

При сплавлении припоев для лучшего смешивания составных частей в тигель добавляют немного канифоли (в порошке). Это предохраняет сплавы от чрезмерного выгорания.

2. ЛЕГКОПЛАВКИЕ СПЛАВЫ

Большинство кристаллов, применяемых в детекторах радиоприемников, при нагревании легко портится, поэтому нельзя впаивать их в чашечки с помощью олова или третника. Существуют сплавы, плавящиеся при температуре ниже кипения воды. Только такими сплавами можно впаивать кристаллы.

При составлении сплавов каждый металл плавится отдельно (вначале металлы с высокой температурой плавления, а уже потом в них добавляют металлы с низкой температурой плавления). Обычно используют один из следующих составов: олова 3 части, свинца 2 части, висмута 3 части; олова 3 части, свинца 3 части, висмута 11 частей, кадмия 1,5 части; олова 4 части, свинца 8 частей, висмута 15 частей, кадмия 3 части.

Последний сплав плавится при температуре 56°. Все части в приведенных рецептах берутся по весу.

Сплав для пайки алюминия. Существует множество сплавов для пайки алюминия. Места спайки должны быть зачищены до блеска; пайка производится обычно горячим паяльником путем нанесения сплава на алюминий.

Рецепты сплавов: цинка 15%, олова 85%, или цинка 8%, алюминия 5%, олова 87%, или цинка 15%, алюминия 12%, олова 73% (наилучший сплав). В качестве флюса используется чистый парафин.

3. ТВЕРДЫЕ ПРИПОИ

В основном к твердым припоям относятся сплавы, составленные из металлов, плавящихся при высокой температуре. Назначение этих сплавов различно. В практике радиолюбителя может возникнуть необходимость в их применении. При составлении сплавов следует помнить, что в тигель кладут металлы последовательно (в зависимости от температуры плавления). В приведенных рецептах для золота кадмий вводится для понижения точки плавления всего припоя.

Необходимо учитывать, что цинк, введенный в припой, при перегревании испаряется и может нарушить состав припоя. Большое количество цинка в примеси испортит припой, сделает его хрупким и ломким. Поэтому при составлении сплавов необходимо выдерживать весовое соотношение металлов.

ЛАТУННЫЕ ПРИПОИ

Медь (частей)	Цинк (частей)	Температура плавления в градусах Ц
45	55	835
51	49	850
54	46	875

СЕРЕБРЯНЫЕ ПРИПОИ ДЛЯ МЕДИ, ЛАТУНИ И СТАЛИ

Медь (частей)	Цинк (частей)	Серебро (частей)	Температура плавления в градусах Ц
30	25	45	720
40	35	25	765
50	42	8	880

ПРИПОИ ДЛЯ ЗОЛОТА

Золото (частей)	Серебро (частей)	Медь (частей)	Кадмий (частей)	Олово (частей)	Цинк (частей)	Проба золота
75	5,5	12	—	2	5,5	750
75	3	10	12	—	—	750
58	3	24,4	—	2	12,2	584

В качестве флюса для твердых припоев используют буру в порошке или водном растворе (на 10 г воды 3 г буры). Пайку производят в хорошо проветриваемом помещении.

Способ пайки алюминия. Места, на которых предполагают произвести пайку, зачищают и аккуратно наносят на них две—три капли насыщенного раствора медного купороса. К шасси подключают отрицательный полюс источника постоянного тока, а к положительному полюсу—кусок 2—3-мм медной проволоки, которую вводят через верх капли так, чтобы не касаться алюминия. На шасси осядет слой красной меди, к которому (после сушки) припаивают (оловом) контакт. В качестве источника тока может быть использована батарейка от карманного фонаря или аккумулятор.

Медная амальгама. Амальгама, или металлическая замазка, употребляется вместо пайки для прочного соединения металлов. Металлические части должны быть тщательно зачищены и прогреты до 100° Ц. Амальгаму наносят натиранием (карандашиком) на соединенные места горячего металла. Приготовить амальгаму можно так.

В раствор медного купороса кладут полоски цинка и сосуд хорошо встряхивают. При этом осаждается медь

в виде очень тонкого порошка, который промывают и еще влажным смешивают с небольшим количеством азотнокислой закиси ртути; 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 впоследствии применяют для соединения металлов. Затвердевшую амальгаму можно ковать, как металл; если поместить ее в горячую воду, амальгама становится мягкой, тянется, хорошо формируется, а остывая, вновь затвердевает.

Холодная пайка. Холодная пайка дает высокие результаты при закреплении кристаллов в чашке. Мелко напильленные опилки свинца (1,5 г) смешивают с ртутью (2 г); полученная густая масса (амальгама) через некоторое время засыхает и дает надежный электрический контакт.

Канифолин для пайки. Зачищенные до блеска и скрученные между собой провода можно легко спаять на пламени спички, если смазать их канифолином (одна часть порошка канифоли, растворенная в одной части эфира и 2 г оловянной пыли). Смесь хранят в сосуде с притертой пробкой. Эфир можно заменить чистым спиртом.

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

Если на месте пайки появляется белый налет, его уstraняют после пайки чистой тряпочкой, смоченной уксусом или спиртом.

4. ФЛЮСЫ

Бескислотный цинковый флюс. В радиотехнике рекомендуется применять при пайке бескислотный флюс, который не дает коррозии и не окисляет близко расположенных деталей. Соляную кислоту травят кусочками цинка до тех пор, пока цинк перестает растворяться. Этот раствор в течение суток тщательно перемешивают, потом сливают и добавляют в него крепкий 25% раствор аммиака; вначале смесь затвердеет, а при дальнейшем дополнении аммиака перейдет в жидкость желтоватого цвета. Раствору дают отстояться 6 час., затем сливают и фильтруют; после

этого раствор готов к употреблению в качестве флюса. Если у места пайки появится белый налет, его удаляют ваткой или тряпочкой, смоченной в воде. По окончании пайки остывший припой покрывают цветным цапон-лаком.

Канифольный флюс. Канифольный флюс состоит из 20 г чистой канифоли (измельченной в порошок), которая растворяется в 35—40 г чистого спирта, бензина или скипидара.

Смесь хранят в пузырьке с притертой пробкой.

Не рекомендуется использовать канифоль, служащую для натирания скрипичного смычка, так как пайка будет загрязнена посторонними примесями.

На подготовленное для пайки место канифольный флюс наносят в малом количестве (одна капля) кисточкой или острием палочки. Остатки запекшегося флюса после пайки удаляют тряпочкой, смоченной в спирте, бензине или скипидаре.

III. ОКРАСКА ДЕРЕВА

Деревянным изделиям (ящикам, панелям и другим деталям) можно придать красивый цвет, если применить для этой цели специальные красители и составы.

В качестве красителей для дерева могут быть использованы акварельные, масляные и нитроэмалевые краски ДМ любого цвета, краски, содержащие в своем составе алюминиевые пудры или специальные составы, с помощью которых можно имитировать ценные породы древесины. Любой краситель, нанесенный на подготовленную поверхность, придает изделию декоративный вид. Для получения декоративной поверхности высокого качества нужно особенно тщательно сделать окончательное покрытие, используя при этом соответствующие спиртовые или масляные лаки и политуры.

Поверхность дерева, на которую предполагают нанести краситель, должна быть совершенно гладкой. Для устранения изъянов на дерево наносится шпаклевка. После сушки шпаклеванные места тщательно зачищают, используя для этого рашпили (напильники с крупной и мелкой насечкой) и шлифовальные шкурки (от крупнозернистых до мелкозернистых).

Окончательная отделка поверхности производится мелкой шлифовальной шкуркой, обернутой вокруг ровного деревянного бруска. Этим бруском поверхность дерева натирают (шлифуют) то в одном, то в другом направлении.

После этого изделие окрашивают и дают ему просохнуть. Может случиться, что после окраски на гладкой, отшлифованной поверхности появятся мелкие ворсинки дерева, поднятые раствором краски. Ворсинки удаляют шли-

фовальной шкуркой, а изделие окрашивают заново. Лакировку или полировку окрашенного изделия следует производить только после полного удаления ворсинок дерева.

Красители и лаки можно наносить при помощи пульверизатора или мягкой кистью, делая покрытие ровным тонким слоем.

При полировке тампоном его передвигают вращательным движением равномерно по всей поверхности, без сильного нажима; иначе может «подгореть» политура, и тогда придется все очищать. Чтобы облегчить скольжение тампона, смоченного политурой, на поверхность наносят тонкий слой льняного или, в крайнем случае, подсолнечного масла.

Хорошую окраску и декоративную отделку изделия получают лишь в том случае, когда качественно выполняются все необходимые операции.

Окраска под старый дуб. На 0,5 л воды растворить 16 г поташа, 20 г сухих красок «анилин коричневый», 20 г сухой синей краски. Смесь кипятят 20—30 мин., после чего добавляют чайную ложку уксуса. Покрывают изделие горячим раствором при помощи кисти.

Окраска под седой дуб. Обработанное изделие из дуба красят черным спиртовым лаком. Когда изделие высохнет, на него насыпают химический серебряный порошок. Затем чистым тампоном втирают порошок в поры дуба. Остатки серебряного порошка удаляют с поверхности (примерно через час) чистым тампоном. Порошок, оставшийся в порах дерева, будет слегка приклеен лаком, и на дубе появится «седина».

Окраска под орех. В 0,5 л воды растворяют 20 г сухой краски «анилин коричневый» и кипятят полученную смесь; изделия красят горячим раствором.

Окраска под красное дерево. В 0,5 л спирта растворяют 35 г кошенили и 10 г соды.

Чтобы получить менее яркий цвет, в состав добавляют коричневой краски «умбра». Окрашенное изделие обязательно покрывают лаком или полируют.

Окраска под черное дерево. 400—500 г ржавого железа (гвозди, проволока, обрезки) заливают 0,5 л уксуса. Смесь отстаивается четыре—пять дней, затем жидкость процеживают через плотную тряпочку и покрывают изделие;

мокрую поверхность красят горячим раствором «орехового байца» (250 г на 0,75 л воды).

Сухое выкрашенное изделие полируют тампоном, нанося на поверхность раствор из мелкотолченого древесного угля, разведенного (до густоты сиропа) на чистом льняном масле.

IV. КЛЕИ И ЗАМАЗКИ

Приготовление столярного клея. Чтобы получить хорошо схватывающий клей, его варят в «водяной бане» (рис. 3). Две жестяные банки вставляют одна в другую, а пространство между ними заполняют водой. Во внутренний сосуд засыпают мелко растолченный клей и заливают его холодной водой, чтобы клей был покрыт на 10—15 мм. В таком виде клей должен размокать 10—12 час., после чего водяную баню ставят на огонь. Готовность клея определяют по полному растворению частиц.

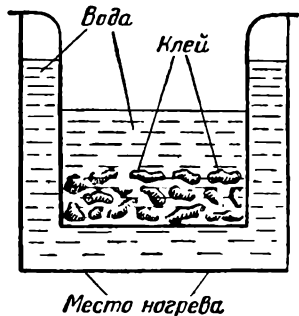


Рис. 3

Приготовление клейстера. В чистую кипящую воду (200 г) тонкой струей вливают раствор пшеничной муки (1 чайная ложка на 5 чайных ложек воды) или крахмала (1 чайная ложка на 5 чайных ложек воды). Растворы нужно хорошо размешивать деревянной палочкой, чтобы не получилось комков. Клейстер применяют обычно холодным.

Клей для ферромагнитной ленты. Готовят состав из ацетона (49 г), киноплёнки в кусочках (1 г) и метилглюколяцетата (50 г). Концы плёнки склеивают под углом 45° (рис. 4). Клей наносят тонким слоем, и он очень быстро сохнет. Хранят клей в пузырьке с притертой пробкой.

Целлулоидный клей. Старую киноплёнку или фотоплёнку отмывают в горячей воде от слоя эмульсии, размельчают и погружают в ацетон. Густота клея зависит

от количества целлулоида — чем больше целлулоида, тем гуще клей. Хранят клей в пузырьке с притертой пробкой.

Водоупорный клей. Картонные или деревянные сосуды для элементов или аккумуляторов можно сделать водоупорными и кислотоупорными, если пропитать их горячим

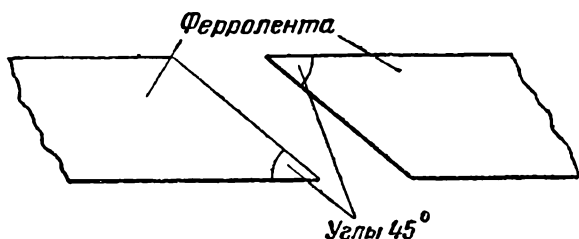


Рис. 4

клеем (12 частей керосина, 1 часть каучука, 2 части асфальта).

На несколько дней (до полного растворения) в керосин опускают мелко нарезанный каучук. Затем добавляют расплавленный асфальт и смесь тщательно перемешивают. Перед употреблением клей разогревают.

Клей для органического стекла. Стружку или отходы органического стекла погружают в раствор дихлорэтана (50 г). Густота клея зависит от количества органического стекла — чем его больше, тем гуще клей.

Клей наносят густым слоем палочкой или кисточкой и через 2—3 мин. производят склеивание. Излишний клей удаляют тряпочкой.

Хранят клей в стеклянной посуде с притертой пробкой. Склейку производят под вытяжной трубой или в проветриваемом помещении.

Клей для эбонита и дерева. Каучук (1 часть) растворяют в нефти (12 частей) и к смеси добавляют асфальт (25 частей). Полученную массу тщательно размешивают и осторожно разогревают на огне. Перед употреблением клей разогревают. Клей не растворяется в воде и серной кислоте; хранить его можно неограниченное время.

Клей для эбонита. К 1 части льняного масла добавляют 6 частей чистой канифоли в порошке, состав смешивают и доводят до кипения. После остывания клей сохраняется неограниченное время. Места склейки обрабаты-

вают рашпилем, прогревают в течение 15—20 мин. и наносят на них разогретый до кипения клей.

Кислоупорная замазка. Серу (96 г) смешивают с поваренной солью (2 г) и канифолью (2 г). Подогрев смесь, в нее добавляют мелко истолченное стекло (до требуемой густоты). Горячую замазку наносят на очищенные места.

Смолистая замазка. Смолистая замазка, используемая для склеивания эбонитовых или стеклянных сосудов, состоит из канифоли (40 г), воска (10 г), терпентина (10 г) и резинового клея (5 г).

Замазку готовят в металлической посуде на легком огне. Горячую замазку наносят на чистые и слегка подогретые места ремонтируемого сосуда. Хранить ее можно неограниченное время.

Использование эмали. Наша промышленность выпускает разноцветные эмали, которые могут быть использованы как склеивающие вещества и красители. На растворе эмали можно приготовить шпаклевки, если в качестве наполнителя взять порошок мела или сухие древесные опилки. Эмалитами можно окрашивать стеллажи, внутреннюю и наружную поверхность ящиков для аккумуляторов, а также пропитывать сосуды из бумаги или картона.

При окраске эмали наносят тонким слоем. В случае необходимости покрытия можно наносить в несколько слоев. Эмали совершенно не подвержены воздействию серной кислоты.

V. 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 большой аккуратности. При составлении смеси следует придерживаться обязательной последовательности: вначале соли смешивают с крахмалом, затем с разбавителями, после чего полученную смесь сушат. Сухую смесь соединяют с серой и окислами, тщательно смешивая в фарфоровом тигле. Поместив тигель в печь, имеющую вытяжную трубу, смесь прокалывают при 1200°C в течение 25—40 мин. Раскаленная смесь будет вначале яркокрасной и в конце соломенно-желтой.

Охлажденную смесь растирают в ступке и просеивают через самое мелкое сито.

Для покрытия деталей порошки красок разводят на разбавителях. Разведенную краску нужно наносить немедленно. Светящуюся краску наносят на специально обработанные (лаком или масляной краской) места мягкой кистью, острой палочкой или гусиным пером. Консистенция краски должна быть такой, чтобы она медленно стекала с кисти или палочки.

Светящиеся краски боятся сырости и влаги. Время свечения их ограничено, поэтому изделие, на которое нанесена светящаяся масса, нужно восстанавливать (заряжать), т. е. облучать дневным светом или электрической лампой, после чего краска опять будет интенсивно излучать свой цвет.

Яркокрасный цвет. Углекислого бария 20 частей, серы 3 части, сахара 1 часть, фосфорнолитиевой соли 0,5 части, азотнокислой меди 1 см^3 , азотнокислого рубидия

1 см³ (два последние компонента являются полупроцентным раствором-активатором).

Оранжево-красный (средней интенсивности). Углекислого бария 20 частей, серы 3 части, сахара 1 часть, буры 0,3 части, сернонатриевой соли 0,3 части, фосфорнолитиевой соли 0,3 части, азотнокислой меди 0,5 см³ (последний компонент является полупроцентным раствором-активатором).

Фиолетово-синий (длительного свечения). Окиси кальция 40 частей, серы 6 частей, углекислого лития 2 части, крахмала 2 части, сернокислого калия 1 часть, сернокислого натрия 1 часть, водно-спиртового раствора азотнокислого висмута 2 см³, водно-спиртового раствора азотнокислого тантала 2 см³ (последние два компонента являются полупроцентным раствором-активатором).

Желтый цвет (простейший рецепт). Углекислого стронция 100 частей, серы 30 частей, безводной соды 2 части.

В качестве разбавителей для всех указанных светящихся красок может быть использовано жидкое стекло, скипидар или разбавитель, составленный по следующему рецепту: желатина белого 25 частей, воды 24 части, глицерина 50 частей.

Глицерин добавляют после того, как желатин разбухнет в воде; смесь нагревают на огне; в теплый состав добавляют 3 части любой светящейся краски. Когда состав остынет, в смесь добавляют чистой олифы и растирают.

Доммаровый лак. На этом лаке также можно разводить светящиеся краски. Состав лака: доммаровой смолы 52 части, ксилола 43 части, касторового масла 5 частей.

Смолу заливают ксилолом и тщательно перемешивают; после растворения смолы добавляют касторовое масло. Полученную смесь фильтруют через замшу, и лак приобретает соломенно-желтый цвет. Лак легко испаряется, поэтому хранить его нужно в пузырьке с притертой пробкой. Если со временем в пузырьке появится осадок, то лак нужно заново отфильтровать. Светящуюся краску (2,5 части) растворяют в доммаровом лаке (1 часть); смесь тщательно перемешивают, чтобы избежать комочков и расслоения массы.

VI. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ОБРАБОТКА

В радиотехнике широко применяются различные изоляционные материалы (стекло, фарфор, кварц, эбонит, слюда, мрамор, текстолит, гетинакс, органическое стекло, пластмассы).

Изолятор, в полном смысле слова, не существует, но перечисленные материалы обладают способностью оказывать очень большое сопротивление электрическому току.

Сухой материал будет обладать самым высоким сопротивлением, поэтому изоляционные материалы следует оберегать от влаги. Сухое дерево следует рассматривать как изолятор, влажное является полупроводником. Вот почему деревянные изоляторы перед применением подвергают специальной пропитке, которая сохраняет их изоляционные качества.

Пропитку (или покрытие) иногда наносят не только на дерево, но и на другие материалы. Если на поверхность гетинакса нанести слой бакелитового лака, а затем все вместе прогреть при 80—100° Ц, то поверхность гетинакса покроется полимеризующей пленкой, которая не только защищает гетинакс от воздействия влаги, но и придает изделию красивый вид.

В основном изоляционные материалы используются при изготовлении внешних корпусов для измерительных приборов, радиоаппаратуры (для различного рода панелей, изолирующих стоек и других деталей). В своей практической работе радиолюбитель использует многие изоляционные материалы; некоторые из них поддаются обработке простыми способами и средствами.

Органическое стекло. Органическое стекло различных цветов легко обрабатывается металлическим инструментом и обладает высокими изоляционными качествами.

Склеивается целлулоидным клеем (средняя прочность), а еще лучше дихлорэтановым клеем (последний слегка растворяет органическое стекло и дает прочную склейку).

Органическое стекло хорошо полируется чистой и сухой суконкой или же суконкой с нанесенным на нее зубным порошком. Для получения блестящей зеркальной поверхности органическое стекло полируют мелкозернистыми составами полировочных смесей.

При кипячении органическое стекло становится очень мягким и эластичным.

Горячее органическое стекло легко гнется, тянется и штампуются. Из него можно сделать изделие любой формы.

Пресс-формы изготовляют из дерева или металла (перед употреблением их необходимо прогреть до 80—90° Ц). Штамповку или выдавливание следует производить под прессом или в тисках. Извлекают изделие после остывания прессформы. Всевозможные приливы и другие изъяны удаляют с остывшего изделия механическим путем.

Резка органического стекла. Органическое стекло можно разрезать или распилить обыкновенной ниткой № 00. Для этого нитку натягивают в станок для ножовочного полотна или в лобзик. Резка производится так же, как и ножовкой. Этим способом можно выполнять фигурную резку органического стекла с большой точностью.

Резка стекла. Древесный березовый уголь толкут в мелкий порошок и замешивают на густом и теплом клейстере, а еще лучше на вишневом клее, который можно собрать с деревьев.

Из полученной тестообразной массы катают тонкие палочки («угольки»). Высушенные «угольки» готовы к употреблению.

На стекле, подготовленном к резке, острым напильником делают надрез, которого касаются тлеющим «угольком».

«Уголек» ведут за образовавшейся трещиной в том направлении, в котором нужно разрезать стекло. Таким способом из стекла можно вырезать фигуры и различные детали.

Сверление стекла. Чтобы закалить сверло, которым собираются сверлить отверстие в стекле, кончик сверла накаляют добела, затем быстрыми движениями вдавли-

вают его в сургуч (до тех пор, пока сургуч не перестанет плавиться). При работе сверло обильно смачивают скипидаром.

Резка бутылок. Из бутылок можно делать сосуды для различных элементов или аккумуляторов. Для этого бутылку наполняют водой до того места, по которому требуется получить линию обреза.

Сверху, по уровню налитой воды, повязывают шпагат, пропитывают его керосином и зажигают. Стекло лопнет по уровню налитой воды. Края полученных сосудов обрабатывают напильником.

Детали из пластмассы. Детали, ручки, стойки отличного качества можно изготовить в домашних условиях. Для этого используют пресспорошок, употребляемый в зубопротезном деле.

Тщательно размешиваемый порошок разводят на растворителе АКР-7 до образования густой тестообразной массы, которой дают отстояться 3—5 мин. Наполнив этой массой прессформу, ее покрывают металлической пластиной, зажимают струбциной или другим подобным приспособлением и погружают на 20—25 мин. в кипящую воду.

Изделие извлекают из остывшей прессформы. Поверхность детали получается гладкой, блестящей и не требует полировки.

Чтобы изготовить прессформу, из воска или пластилина лепят деталь, которую смазывают легким слоем вазелина и заливают гипсом. После застывания гипса лепку извлекают, и прессформа готова.

Казеиновый изолятор. Высококачественный казеиновый изолятор получается при использовании 60 частей творога и 40 частей извести.

Чтобы хорошо отжать свежий творог, его заворачивают в чистую тряпочку и кладут на несколько часов под пресс. Отжатый творог растирают в порошок и высыпают в глубокий стеклянный сосуд. В другом сосуде растирают в тонкий порошок негашеную известь и высыпают ее небольшими порциями в творог, перетирая массу деревянной палочкой. Вступая в реакцию с известью, творог образует густой сироп, который быстро затвердевает. Сироп разливают по формам (ручки для приемников, рубильников). Формы должны быть смазаны вазелином.

Казеиновая масса обладает большой прочностью, если она затвердевает под прессом. Иногда из-за плохого ка-

чества негашеной извести застывание массы происходит медленно, и из нее выделяется обильное количество влаги (излишек влаги следует убрать). В этом случае рецепт массы подбирают опытным путем.

Полировка эбонита. Полируемую эбонитовую панель следует предварительно обработать шлифовальными шкурками. После этого эбонит полируют до появления блеска чистым тампоном, смоченным раствором льняного масла, смешанного с самым мелким порошком наждака.

Чтобы придать панели зеркальный блеск, ее натирают куском замши, покрытой тонким слоем крокуса.

Очистка парафина. Парафин, имеющий примесь кислот, нельзя использовать в качестве изолятора и для покрытия изделий. Чтобы очистить парафин, его кипятят в воде. Воду сменяют несколько раз; за это время растворимые примеси осядут, а кислоты растворятся. Определить наличие кислоты в расплавленном парафине можно с помощью лакмусовой бумажки. Если опущенная бумажка покраснеет, то парафин имеет примесь кислот.

Герметизация деталей. Детали, подвергающиеся воздействию влаги, можно защитить способом пропитки (герметизации).

Процесс герметизации заключается в том, что деталь несколько раз опускают в горячий раствор (30 частей чистого воска, 15 частей чистого парафина и 55 частей зубного порошка). Состав можно подкрасить сухой анилиновой краской любого цвета. Указанным способом хорошо пропитывать трансформаторы, конденсаторы и другие детали, повышая их изоляционные свойства.

VII. КРИСТАЛЛЫ

Самодельный кристалл. Радиоловитель может самостоятельно изготовить хорошего качества кристалл (свинцовый блеск).

Для этого берут кусочек свинца и напильником напильвают из него 15—20 г опилок. Смешивают их на листе

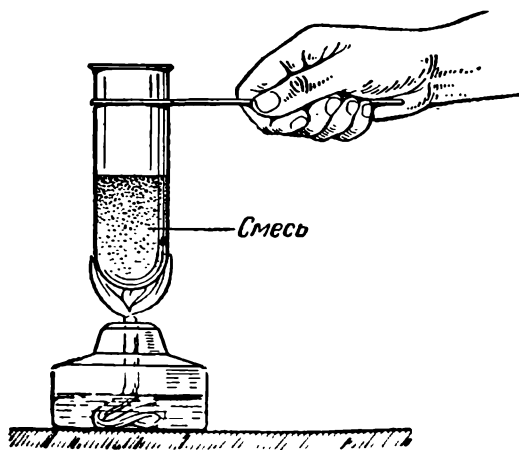


Рис. 5

бумаги с 5—10 г серы (в порошке) и высыпают в стеклянную пробирку, слегка постукивая по ней палочкой, чтобы смесь плотно улеглась. Край пробирки обвязывают проволокой, конец которой держат при нагревании рукой (рис. 5). Нагревать смесь можно над керосиновой лампой, примусом или свечой. Вначале ее нагревают над слабым

огнем, а затем над сильным, до тех пор пока из пробирки не пойдет дым (смесь в это время накалится докрасна). Снятую с огня пробирку кладут на лист бумаги, чтобы вытекла оставшаяся жидкая сера.

Легко постукивая по остывшей пробирке, из нее вынимают кристалл. Если он сидит в пробирке очень прочно, то пробирку разбивают. Полученный кристалл очищают от окалины и вставляют в держатель.

Изготовление кристалла следует производить под вытяжной трубой или в хорошо проветриваемом помещении.

Кристалл хорошо работает в паре со стальной спиралью, которую можно сделать из стальной тонкой проволоки, используя для этого струну от балалайки.

Кристалл из шлака. При плавке стали в мартеновских печах на дне образуется шлак, в котором содержится кремнезем. Если чистый кусочек шлака включить в паре с медной спиралью в приемник, то получится хороший, устойчивый в работе детектор.

Кристаллический детектор. В стеклянную пробирку насыпают мелкие кристаллы и вставляют две стальные или медные проволоки, у которых один конец расплюснут молотком и обрезан по форме копы (рис. 6). Пробирку закрывают пробкой, через которую проходят обе проволоки, и укрепляют на штепсельной вилке или колодочке. Чувствительную точку находят легким постукиванием по пробирке.

Постоянный детектор. Найдя на детекторе чувствительную точку, обеспечивающую наибольшую громкость, фиксируют положение конца спирали в месте соприкосновения с кристаллом.

Для этого на спираль аккуратно наносят палочкой очень густую каплю целлулоидного клея, который медленно стечет и застынет на кристалле.

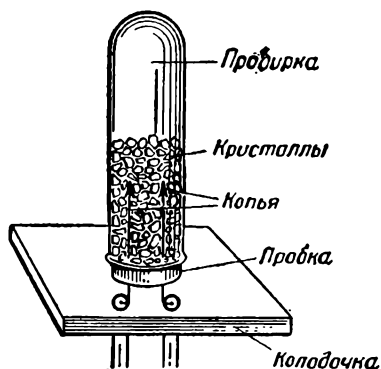


Рис. 6

Если при высыхании клея громкость принимаемой радиостанции будет заметно меняться, то легким нажимом на спираль восстанавливают прежнюю чувствительную точку.

Так можно сделать хороший детектор с постоянной чувствительной точкой.

Кристаллы для детекторов. В таблице приводится список кристаллов, наиболее часто применяющихся для детекторов, и основные сведения о них.

Кристаллы для детекторов

№ п/п	Наименование кристалла	Происхождение	Химический состав
1	Гален (галенит)	Добывается как минерал и готовится искусственно	Сернистый свинец
2	Германий	Добывается как минерал	Химический элемент
3	Графит	Добывается как минерал и готовится искусственно	Кристаллический углерод
4	Карборунд	Получается при сплавлении кокса и кремнезема в пламени вольтовой дуги	Карбид кремния
5	Молибденит	Минерал (молибденовый блеск)	Сернистая соль
6	Пирит	Минерал (железный или серный колчедан)	Сернистая соль
7	Силиков	Изготавливается искусственно	Кристаллический кремний
8	Халькопирит	Добывается как минерал (медный колчедан)	
9	Цинкит	Добывается как минерал	Окись цинка

Характеристика различных детекторных пар

№ п/п	Наименование детекторной пары	Чувствительность	Устойчивость
1	Гален—графит	Очень большая	Очень малая
2	Гален—медь		
3	Гален—никелин		
4	Гален—сталь		
5	Германий—сталь	Большая	Очень большая
6	Графит—сталь	Небольшая	
7	Карборунд—сталь	Средняя	
8	Карборунд—латунь	Небольшая	
9	Карборунд—пирит		
10	Молибден—серебро	Средняя	
11	Молибден—медь		
12	Пирит—медь	Большая	Большая
13	Пирит—халькопирит		
14	Силикон—медь	Очень большая	Очень большая
15	Силикон—сталь		
16	Силикон—халькопирит		
17	Халькопирит—алюминий	Большая	
18	Халькопирит—медь	Очень малая	
19	Цинкит—медь	Большая	Средняя
20	Цинкит—халькопирит	Очень большая	Большая

**Таблица генерирующих кристаллов
(для кристалинных схем)**

№ п/п	Кристалл	Знак при- ложенно- го к кри- сталлу напряже- ния	Пара к нему	Примечание
1	Цинкит	+	Уголь	Колебания сравнительно легко получаются при напряжении добавочной батареи 8—12 в
2	„	+	Сталь	
3	Свинцовый блеск	+	Сталь	Напряжение добавочной батареи 25—20 в
4	То же	+	Медь	Генерация получается не со всеми кристаллами
5	Пирит	+	Сталь	
6		+	Уголь	
7	Халькопирит	—	Цинк	Колебания получаются только с некоторыми сортами халькопирита
8		—	Алюминий	
9	Ферросилиций	+	Графит	Колебания (очень неустойчивые) получаются только с некоторыми сортами ферросилипия. Напряжение добавочной батареи 15—20 в

VIII. СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ

За последние годы внедряются методы изготовления печатных схем. В этих схемах соединительные провода, катушки индуктивности, контакты, постоянные сопротивления и конденсаторы наносятся комбинированными способами — гальваническим или контактным покрытием, металлической краской и специальной массой.

Радиоприемники, усилители, различного рода блоки, детали, выполненные методом печатных схем, портативны, имеют очень малые размеры и вес.

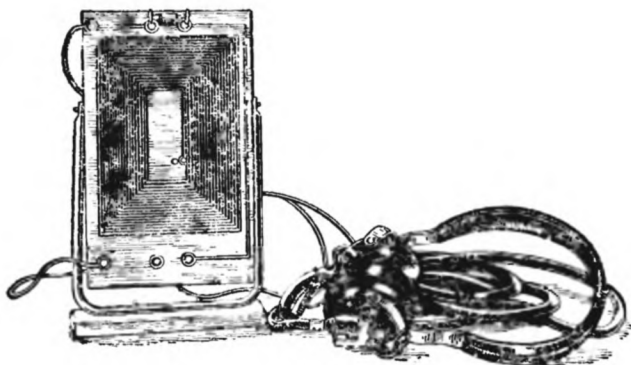


Рис. 7

Простая и доступная технология выполнения этих операций пока еще не разработана. Но радиолюбителю предоставляется широкое поле деятельности по изысканию новых составов красок и масс и тщательному изучению их в условиях эксплуатации.

Существует несколько способов изготовления печатных схем: осаждение металла (серебра или меди) в гальванической ванне; распыление горячих металлов через трафарет с помощью специальных пистолетов; осаждение серебра или меди на диэлектрики контактным способом.

На рис. 7 показана действующая модель детекторного радиоприемника, которая выполнена на пластинке из органического стекла размерами $100 \times 150 \times 2$ мм методом

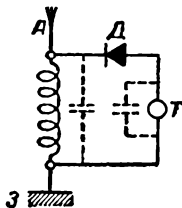
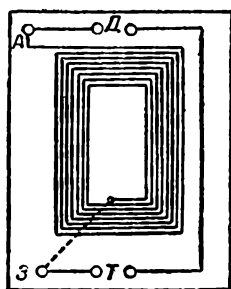


Рис. 8

осаждения меди в гальванической ванне. Для этого пластинку предварительно обрабатывали — процарапали на ее поверхности канавки глубиной 0,1 мм, в которые внесли рейсфедером слой графита. Графит разводят на толуоле так, чтобы он свободно стекал с рейсфедера. После высыхания графита пластину подвешивают в гальваниче-

скую ванну, где производится осаждение чистой меди. Так получают полную схему радиоприемника.

На рис. 8 приведена принципиальная схема радиоприемника. Пунктирная линия показывает соединение, выполненное с обратной стороны пластины из органического стекла. Обычно в тех местах, где соединения выполняют на другой стороне диэлектрика, делают малое отверстие, которое смазывают графитом (для обеспечения надежного контакта и получения в дальнейшем непрерывной электрической цепи).

Толщина осаждаемого слоя меди зависит от плотности электролита ванны, силы тока и времени.

Приведенная модель радиоприемника работает в течение трех лет (слой осажденной меди 30 микрон). Поверхность схемы окрашивают нитрокраской, так как медь подвержена быстрому окислению. Предохранительные покрытия можно выполнять цапон-лаками и другими красителями, обеспечивающими сохранение осажденного металла.

Другим доступным способом изготовления печатных

схем является фотометод с осаждением чистого серебра контактным способом на диэлектрик.

На рис. 9 показано изображение катушки индуктивности, которую можно изготовить так. Вычертить тушью на листе ватмана в увеличенном масштабе расположение витков катушки. Сфотографировать чертеж на уменьшенный размер (в натуральную величину катушки). С негатива контактным способом изготовить позитив и с него отпечатать изображение на стекло, органическое стекло или керамическую пластинку, которые покрывают специальной эмульсией, составленной из столярного клея и двуххромовокислого аммония (рецепт см. в разделе «Изготовление шкал»). Проявляют отпечаток в чистой воде, затем сушат. Витки катушки станут прозрачными, и на них нужно будет осадить слой серебра толщиной 1—2 микрона.

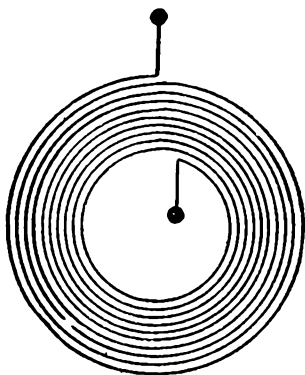


Рис. 9.

Раствор готовят из химически чистых материалов.

Раствор № 1: азотокислого серебра 2 г, воды дистиллированной 20 см³, аммиак (концентрированный раствор).

Аммиак вводят по каплям, пока не произойдет полного растворения выпадающей окиси серебра. После этого в раствор добавляют 1 г чистого едкого калия, растворенного в 5 см³ дистиллированной воды. Помутнение раствора устраняют добавлением аммиака. Раствор хранят в темном месте, в стеклянной посуде с притертой пробкой.

Раствор № 2: сахара 5 г, воды дистиллированной 20 г.

Сахар растворяют при нагревании воды, после чего в раствор добавляют 3—5 капель азотной кислоты (удельный вес 1,4).

Растворы смешивают непосредственно перед серебрением; для этого к 50 г дистиллированной воды приливают 20 см³ раствора № 1 и 1 см³ раствора № 2. Полученным раствором заливают ванночку, в которой помещена отпечатанная пластинка, обращенная эмульсией вверх.

Ванночку легко покачивают; в течение нескольких минут на оголенные места пластинки сплошным блестящим

налетом осядет серебро. Это и будут витки изготавливаемой катушки. После этого пластинку промывают в чистой воде и подвешивают в гальваническую ванну для дальнейшего наращивания слоя меди на слой серебра. В качестве защитного покрытия, предохраняющего осажденные металлы от окиси, можно использовать эмалиты, цапон-лаки и нитрозмалевые краски типа ДМ. При производстве гальванических и контактных покрытий следует помнить, что панели и детали, на которые осаждается металл, должны быть обработаны очень тщательно, так, чтобы на них не было следов пальцев и жировых пятен.

Для устранения жировых пятен изделие погружают на 1—2 сек. в раствор хлористого олова (5 г хлористого олова на 1 л воды), затем промывают в холодной воде и немедленно погружают в ванну для осаждения металла.

Метод вжигания. Печатные схемы можно изготавливать методом вжигания. Для этого составляют полужидкий раствор металлической краски, которую наносят кисточкой через трафарет или рисуют схему на керамической или пластмассовой основе. Поверхность основы должна быть шероховатой (обрабатывают ее шлифовальной шкуркой).

Когда схема нанесена, изделие предварительно сушат при 50—70° Ц и затем прокаливают при 400—800° Ц.

Температура прокаливания зависит от металла, входящего в состав краски, и от материала основания, на которое наносится краска.

Состав краски: серебра в порошке 10 г, масла льняного 1 см³, спирт-ректификат добавляется как растворитель.

После сушки спирт улетучивается, масло связывает частицы серебра и обеспечивает их плотное прилегание к основанию. При прокаливании масло выгорает и частицы серебра прочно связываются между собой, образуя ровный металлический покров.

Методом вжигания можно изготавливать сопротивления; для этого используют различные марки графита, разведенного на ацетоне с примесью чистой сажи и связывающей смолы. Сорт графита, толщина нанесения слоя и температура отжига характеризуют величину сопротивления. Однако следует помнить, что подобные сопротивления дают большие шумы.

Дополнительное графирование. Этот способ применяется при нанесении схемы графитом, растворенным в толуоле; медь наращивают на графит гальваническим путем. В этом случае следует учитывать длину графитовых линий, обладающих сопротивлением, вследствие чего наращивание меди происходит очень медленно и неравномерно. Для устранения этого недостатка на витки катушки самоиндукции наносят дополнительные графитовые линии (рис. 10).

По окончании гальванизации излишки меди между витками удаляют острым ножом. Качество покрытия контролируется на глаз при помощи часовой лупы или увеличительного стекла.

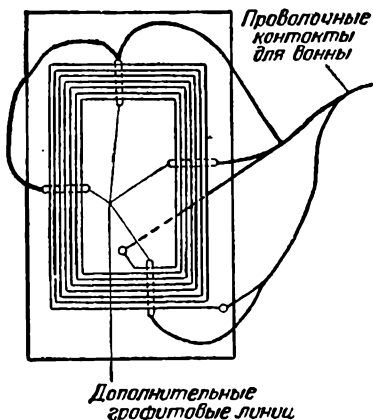


Рис. 10

Ретушь (снятие нежелательных соединений осажденного металла) применяется всегда при изготовлении печатных схем и деталей. Ретушируют обычно острым ножом или скребком, контролируя качество работы через лупу.

Трафареты. Нанесение графита или осаждение серебра и меди для выполнения печатных схем можно осуществить через трафарет, который должен быть выполнен в натуральную величину схемы.

IX. РАЗЛИЧНЫЕ СОВЕТЫ

Определение полюсов источника постоянного тока. В практике существует много способов определения полярности полюсов источников постоянного тока. Некоторые из них удобно использовать в радиолюбительской практике.

В пламя свечи вводят два проводника от источника тока. Под действием тока пламя из длинного делается низким и широким, и на отрицательном полюсе появляется тонкая веточка сажи.

В разрезанный клубень картофеля вводят два проводника, чтобы между ними было расстояние 10—15 мм. На положительном полюсе вокруг проволоки появится зелень.

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

Элемент с раствором медного купороса. Самым простым по устройству и надежным в работе является элемент с раствором медного купороса. Если несколько таких элементов соединить между собой в определенном порядке, то получится батарея, которую можно использовать как источник питания для радиоприемных устройств (цепей накала или анода).

Для устройства элемента можно взять стеклянную банку, стакан или другой подходящий сосуд. Сосуд можно изготовить и из картона или фанеры. Обязательно пропитать его в расплавленном воске, парафине или смоле. Кроме того, сосуд можно окрасить эмалитом. Правда, в таком сосуде будет трудно наблюдать за внутренним режимом элемента.

На дно сосуда опускают плоскую спираль, свитую из медной проволоки без изоляции. На выводной конец (от

спирали) надевают тонкую резиновую трубку, а в случае ее отсутствия выводной проводник покрывают несколькими слоями спиртового лака или эмали.

Выводной конец изолируют нанесением горячей смолы, воска или парафина, наблюдая за тем, чтобы по всей его длине в изолирующей массе не было трещин или просветов.

На верхнюю часть сосуда подвешивают цинковую пластинку, согнутую по внутренней форме сосуда.

Цинковый электрод должен иметь по возможности большую площадь поверхности. Нижний край цинкового электрода нужно помещать в 30—50 мм от проволоочной спирали. К верхней части цинка припаивают провод, который служит отводом отрицательного полюса элемента (минус), а отвод от медной спирали будет положительным полюсом (плюс).

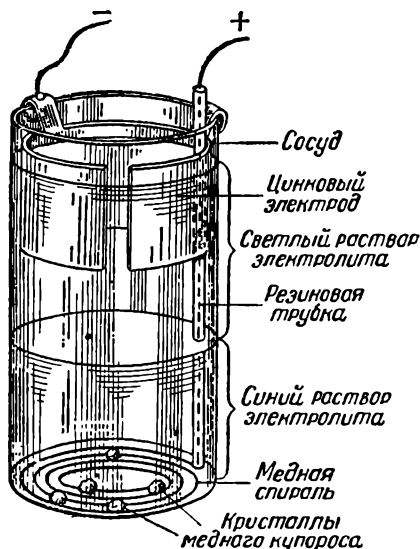


Рис. 11

Когда элемент собран (рис. 11), его заливают раствором (электролитом). Для этого в 1 л чистой кипяченой воды растворяют 100 г столовой соли. Когда раствор отстоится, его аккуратно наливают в элемент так, чтобы поверхность жидкости не доходила до поверхности края цинкового электрода на 3—5 мм. Затем на дно бросают пять—десять кусочков кристаллов медного купороса (синий камень) величиной с горошину. Через несколько минут медный купорос растворится и нижняя часть жидкости окрасится в зеленовато-синий цвет. Верхняя часть жидкости, где помещается цинк, останется белой и прозрачной. После этого жидкость нельзя взбалтывать и перемешивать.

Чтобы привести элемент в действие, его нужно замк-

нуть накоротко (соединить провода) от цинка и медной спирали на 15—20 мин. После этого провода следует разомкнуть, и элемент будет готов к работе.

Напряжение, развиваемое элементом, независимо от его размеров, составляет почти 1 в, но во время работы оно понижается до 0,9—0,8 в и остается постоянным на этом уровне на все время работы.

Описанный элемент постоянен в работе (по напряжению), прост в изготовлении, обеспечивает без перезарядки продолжительную работу в течение многих месяцев. Недостатком элемента является то, что он выходит из строя, если жидкость будет перемешана; поэтому подобный элемент нельзя переносить и перевозить в заряженном (залитом) виде.

Во время эксплуатации элемента следят за его внутренним состоянием. Нужно, чтобы раствор медного купороса не касался цинкового электрода. Если это произойдет, то элемент перестанет работать, так как на цинке начнут выделяться засоряющие его грязные хлопья.

В этом случае элемент нужно замкнуть накоротко и продержать его в таком состоянии до тех пор, пока не понизится уровень синевато-зеленой жидкости. Такое же явление может произойти, если в элемент будет насыпано большое количество кристаллов.

Со временем из элемента будет испаряться электролит; недостачу электролита восполняют чистой водой, вливаемой малыми порциями (чтобы не взмутить раствор).

В процессе работы элемента светлая часть электролита начнет густеть из-за выделения в ней серной кислоты; кислота разрушает цинк, на поверхности которого начинают выделяться кристаллы. В результате элемент прекратит работу. Чтобы предотвратить это явление, вычерпывают (без взбалтывания нижнего раствора) часть прозрачной жидкости и заменяют ее чистой водой.

Когда элемент отработает положенный срок и цинк будет изъеден, элемент перезаряжают и производят замену цинка. Положительный полюс элемента не разрушается и заменять его не следует.

Для предохранения элемента от пыли его закрывают крышкой. Кроме того, верхний край сосуда полезно смазать жиром или густым вазелином. Это предотвратит оседание на наружной и внутренней поверхностях ползучих солей, образующихся в элементе.

Способы соединения элементов в батарею показаны на рис. 12 (12,а — последовательное соединение, 12,б — параллельное соединение и 12,в — смешанное соединение).

Элементы батареи следует заливать после того, как их полюса будут соединены (спаяны) между собой и установлены на постоянные места.

Отводы полюсов батареи выполняют гибким изолированным проводом длиной не более 2 м каждый.

Электрическая емкость описанного элемента зависит от размеров сосуда и электродов. Чем больше сосуд и электроды, тем больше емкость элемента, тем большую силу тока можно от него получить. Для батареи накала элементы обычно делают в больших сосудах. Батарея анода может быть изготовлена в малых сосудах.

Емкость батареи можно увеличить за счет параллельного соединения элементов.

О батареях для приемников. Иногда батареи типа БАС-80, БАС-70, БНС-100 и др., выпускаемые нашей промышленностью, мгновенно прекращают работу. Чаще всего это вызывается следующими повреждениями:

1. Подмоканием низа батареи. Обычно это происходит из-за вытекания электролита из неисправного элемента, у которого разъеден цинк. Этим нарушается работа батареи, так как электролит замыкает собой соседние элементы, что уменьшает напряжение и разряжает батарею.

2. Плохим контактом между стержнем угля и латунным колпачком, насаженным на уголь (положительный полюс); в пространстве между ними образуется окись, которая нарушает контакт и разъедает колпачок, вследствие чего элемент прекращает работу.

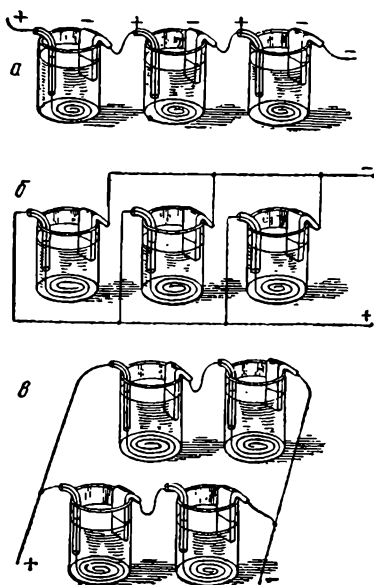


Рис. 12

3. Изломом уголька, обрывом соединений между элементами батареи и т. п.

Все эти повреждения легко устранить, если батарею тщательно проверить по элементам. Для этого можно использовать вольтметр или лампочку от карманного фонаря напряжением 2,5—3,5 в, к которым присоединены проводники, оканчивающиеся на концах иглами (рис. 13). Проколов иглами верхний или нижний слой батареи (так, чтобы обеспечить контакт с электродами элемента), определяют исправность элемента.

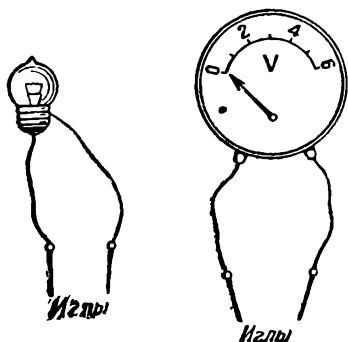


Рис. 13

Поврежденные элементы удаляют или ремонтируют. Иногда совершенно испорченную батарею можно заставить служить очень долгое время. Для этого ее следует разобрать, отделить агломераторы от цинков,

проварить их в кипящей воде, а цинки очистить от солей соляной кислотой. Затем опустить элементы в стеклянные баночки или стаканы, соединить их в батарею и залить раствором нашатыря.

К недостаткам такой водоналивной батареи следует отнести громоздкость и неудобство при переноске.

Улучшение работы элементов. У гальванических элементов с раствором нашатыря после продолжительной работы цинк, сосуды и другие детали покрываются мелким слоем цинковой соли, которую очень трудно удалить даже механическим путем. Сила тока в таком элементе уменьшается, и элемент прекращает работу. Устранить этот недостаток легко. Для этого в раствор нашатыря добавляют сахар-рафинад (на 10—15 весовых частей нашатыря в порошке 1—3 части сахара). В этом случае на цинке и сосуде будут медленно осаждаться легко удаляемые кристаллы цинкового сахара.

Заливка элементов. Крышки элементов или аккумуляторов заливают горячим составом (канифоли 100 г, вара 33 г, парафина 1 г или канифоли 100 г, вара 20 г).

Первая масса служит для заливки в холодное время

года, вторая — в теплое. Если массы хотят размягчить, то в них добавляют по пяти — десяти капель глицерина; благодаря этому масса не будет трескаться при возможном механическом воздействии.

Восстановление аккумуляторов. Кислотные аккумуляторы, у которых испорчены положительные пластины, могут быть восстановлены за счет уменьшения емкости. Для этого используют отрицательные пластины от других аккумуляторов; эти пластины устанавливаются вместо непригодных положительных.

При зарядке отрицательные пластины, используемые в качестве положительных, приобретут коричневую окраску (покроются окисью свинца). В дальнейшем, с каждой зарядкой, емкость такого аккумулятора будет возрастать.

Удаление сульфата с аккумуляторных пластин. Освобожденный от электролита аккумулятор хорошо промывают дистиллированной водой и заполняют 25% раствором пищевой соды. Сода нейтрализует остатки серной кислоты. Через 2—3 часа этот раствор выливают и заменяют 20—30% раствором поваренной соли, после чего аккумулятор ставят на 1 час под нормальный заряд. Затем раствор выливают, аккумулятор несколько раз промывают дистиллированной водой, вновь заполняют 40% раствором пищевой соды и подвергают полному заряду, а затем разряду нормальным током.

Проделав эти операции, аккумулятор вновь тщательно промывают, наполняют нормальным раствором серной кислоты, заряжают и включают в работу. Емкость восстановительного аккумулятора будет возрастать с каждым последующим зарядом.

Пайка аккумуляторных пластин. Пайку аккумуляторных пластин производят стеариновой кислотой (очищенные места натирают стеариновой свечой). Затем горячим паяльником плавят третник или свинец и ведут пайку, как обычно. Если под рукой не окажется стеариновой кислоты, свинцовые пластины можно плавить горячим паяльником. При этом следует устраивать желобки или формочки, из которых расплавленный свинец не должен выливаться.

Заливка электролита. При заливке аккумуляторов или элементов электролитом (особенно при узком верхнем отверстии) пользуются резиновой грушей. Вместо груши можно сделать прибор, состоящий из банки и резиновой

пробки, в которую пропущены две стеклянные трубки (рис. 14). Если опустить палец, закрывающий большую трубку, то за счет давления воздуха электролит устремится по короткой трубке.

Стоит зажать пальцем большую трубку — вытекание электролита прекратится.

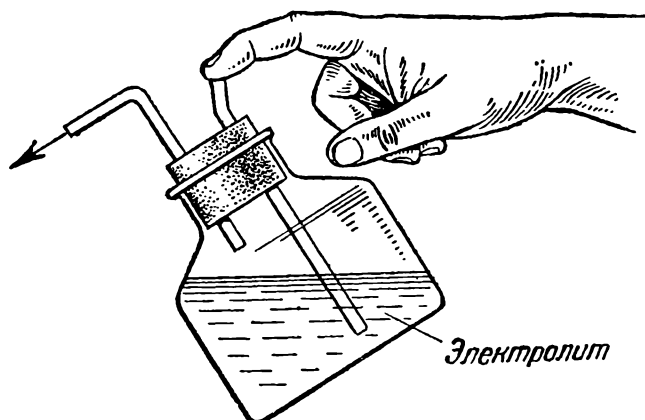


Рис. 14

Измеритель плотности аккумуляторной кислоты. Для определения плотности электролита можно изготовить индикатор, устройство которого показано на рис. 15. В стеклянную трубку от глазной пипетки помещают два шарика

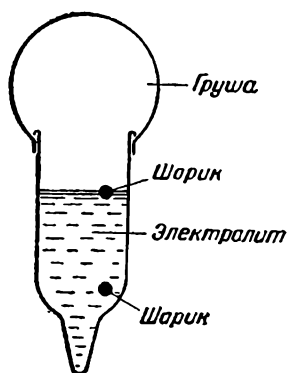


Рис. 15

из пробки, окрашенных сургучом в разные цвета; сургуч, кроме того, предохраняет шарики от воздействия кислоты. Перед окраской пробковые шарики обрабатывают шлифовальной шкуркой. На втором конце трубки закрепляют резиновую грушу. В стакан или стеклянный сосуд наливают электролит из свежезаряженного аккумулятора, помещают в него один шарик и шлифуют его до тех пор, пока он не перестанет тонуть в этом электролите. Шарик другого цвета также шлифуют до тех пор,

пока он не перестанет тонуть в растворе электролита от разряженного аккумулятора.

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

Составление электролита из серной кислоты без ареометра. Плотность серной кислоты, применяемой для заливки аккумуляторов, имеет большое значение для нормальной работы и долговечности аккумулятора. Эта плотность может колебаться по удельному весу от 1,15 до 1,20 (19—24° по ареометру Боме).

Если взять 500 см³ дистиллированной воды и смешать ее с 100 см³ серной кислоты или 500 г воды и 170 г кислоты, то получившийся после остывания раствор будет иметь плотность 21° по ареометру Боме, а удельный вес 1,17. Серная кислота должна быть концентрированная 100% (по ареометру Боме 66—64°). При смешивании растворов серную кислоту малыми порциями вливают в воду, но не наоборот, так как от быстрого нагревания, вызываемого реакцией, сосуд может лопнуть.

Смесь растворов размешивают стеклянной палочкой.

Приготовление едкого натра. В качестве электролита для щелочных аккумуляторов при отсутствии едкого калия можно использовать раствор едкого натра. Чтобы получить 1 л едкого натра, надо взять 500 г гашеной извести и 630 г бельевой соды.

Приготавливают едкий натр в железных, чугунных или эмалированных сосудах емкостью 4 л каждый. В один из сосудов наливают 2 л дистиллированной воды, всыпают соду и кипятят. Во втором сосуде растворяют известь и размешивают ее прутом, 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 жидкостей 3—5 мин., раствору дают остыть и отстояться. При остывании мел осядет на дно, а сама жидкость (едкий натр) станет прозрачной. Едкий натр осторожно сливают в чистый сосуд и составляют (по ареометру Боме) раствор, необходимый для заливки щелочного аккумулятора.

Нейтрализация серной кислоты. При работе с кислотными аккумуляторами обязательно имейте под рукой крепкий раствор пищевой соды или 10% раствор нашатырного спирта.

Этим раствором нейтрализуют действие серной кислоты, попавшей на тело или одежду.

Изготовление шкал. Существует много способов изготовления шкал для радиоприемников и приборов. Самым простым и надежным, на наш взгляд, является способ фотографирования. При помощи фотоаппарата можно изготовить шкалу любого размера и формы. Для этого на листе белой бумаги (в два или четыре раза больше натуральной величины) чертят нужную шкалу. Надписи, цифры, деления, линии, различные знаки и украшения выполняют черной тушью. Затем шкалу фотографируют в уменьшенном виде (в натуральную величину). После проявления и сушки негатива на черном фоне эмульсии все надписи, деления, линии, цифры и украшения будут белыми. Чтобы сделать шкалу красивой, белые линии окрашивают в любые цвета, применяя для этого анилиновые краски, чернила, цветную тушь или цветные цапон-лаки. Красители наносят тонкой и мягкой кисточкой.

Красивую шкалу можно изготовить и другим способом.

С негатива на фотобумагу печатают позитив; надписи, цифры, деления, линии и украшения будут черными на белом фоне. Такую фотошкалу можно наклеить на основание софита или (лицевой стороной) на стекло (для этого мокрый отпечаток прикатывают к чистому стеклу). Высохший слой эмульсии прочно пристанет к стеклу. Перед наклейкой фотоотпечатка на стекло под делением шкалы делают соответствующие прорезы, через которые можно будет наблюдать за движениями указательной стрелки.

Более сложный способ изготовления шкал, применяемый в промышленности, может быть выполнен в домашних условиях. На белой прозрачной кальке тушью вычерчивают шкалу в натуральную величину. Затем из куска 3—5-мм стекла вырезают натуральную форму будущей шкалы. На это стекло наносят светочувствительный слой эмульсии (в 100 г воды растворяют 25 г прозрачного и чистого столярного клея и все это кипятят, после чего этой массе дают остыть; в остывший раствор добавляют 5 г двуххромовокислого аммония (в порошке) и тщательно

размешивают жидкость стеклянной палочкой; готовую жидкость фильтруют через два—три слоя марли и наливают на чистое стекло, предназначенное для будущей шкалы. Эмульсию наливают с обратной стороны стекла, стекло легко покачивают и жидкость распределяется равномерно по всей поверхности; сушат стекло в сухом и чистом месте.

Раствор готовят, фильтруют, наносят и сушат при очень слабом свете (для этой цели хорошо использовать фотолaborаторию).

Когда стекло высохнет, на слой эмульсии накладывают кальку так, чтобы сторона с изображениями, сделанными тушью, плотно прилегала к слою эмульсии. Плотного соприкосновения кальки со слоем эмульсии можно добиться, накрыв кальку другим куском чистого стекла. Если затем осветить стекло ярким светом 100-ватной лампы в течение 5—6 мин. или вынести его на 2—3 мин. на солнечный свет, а потом опустить в ванночку с чистой водой, произойдет как бы проявление. Места, на которые попал свет, станут нерастворимыми, а участки, находившиеся под покровом туши, растворятся. Иными словами, стекло оголится. Если в воду добавить краски, то фон шкалы станет цветным. Прозрачные места стекла можно окрасить цветными цапон-лаками или другими красителями. Подсветка шкал в радиоприемнике или радиоприборе осуществляется в торец стекла или сзади — в софите.

Подобным же способом можно нанести светочувствительную жидкость на поверхность полированного металла, например на панель радиоприбора.

Чернила для писания на стекле. Для приготовления чернил № 1 нужно составить два раствора. Первый раствор содержит 1 г щелока и 7,5 см³ спирта; второй — 1,8 г буры и 12,5 см³ дистиллированной воды.

В первый раствор очень малыми порциями наливают второй, затем все хорошо взбалтывают и прибавляют 0,05 г метилфиолета. Надписи приобретут фиолетовый цвет.

Для приготовления чернил № 2 нужно также иметь два раствора, смешиваемых перед употреблением. Первый раствор состоит из 35 см³ дистиллированной воды, 8 г фтористого натрия и 0,7 г сернокислого калия; второй — из 50 см³ дистиллированной воды, 1,5 г хлористого цинка и 6,5 г соляной кислоты.

В первый раствор очень малыми порциями наливают второй и смесь хорошо взбалтывают. Примерно через 30 мин. на стекле появятся белые надписи с легким матовым оттенком.

Для приготовления чернил № 3 (синие) составляют один раствор из 2 частей ультрамарина 4ДН, 10 частей глицерина, 50 частей водки или спирта и 5 частей сахарного песка.

Эти чернила с успехом могут быть использованы для пишущих устройств с андуляторными перьями, так как они не засоряют прибора и равномерно поступают на ленту. Указанные чернила наносят на стекло острым гусиным или чистым мягким чертежным пером. Составы № 1 и № 3 с успехом могут быть использованы для окраски шкал.

Если в составе чернил ультрамарин 4ДН заменить краской (фуксином или анилином), то можно получить чернила любого цвета.

Изготовление эмали. Для изготовления хорошего отражающего софита или циферблата прибора рекомендуется использовать эмаль. Чтобы получить эмаль, белый воск расплавляют на легком огне, а затем добавляют в него чистые свинцовые белила, тщательно размешивая смесь стеклянной палочкой. Массу нельзя перегревать, иначе она пожелтеет; густота ее должна быть средней. Эмаль наносят на чистый слегка подогретый металл.

Когда эмаль ровным слоем покроет поверхность металла, изделие должно остыть.

Все неровности, образовавшиеся при нанесении эмали на края изделия, удаляют ножом или лезвием бритвы.

Белую эмаль легко превратить в цветную, подкрасив ее краской любого цвета. В отделочных работах с успехом может быть использована холодная эмаль (тщательно размешанная смесь из 250 г кристаллического хлоркальция и 100 г воды).

Очистка деталей. Следы мух на шкалах, деталях, шасси очень трудно удалить бензином, спиртом и т. п. веществами. В то же время эти пятна бесследно исчезают, если потереть загрязненные места тряпочкой или ваткой, смоченной слюной.

Разметка панелей. Металлическую или деревянную панель лучше всего размечать так: взять лист чистой бумаги по размеру панели и расположить на ней все необ-

ходимые детали, чертеж, контурные линии с отметкой отверстий и т. п. Наложить размеченный лист на панель и керном или острым гвоздем перенести на панель нужные точки, которые затем засверливают и выпиливают. Этот метод разметки гарантирует симметричность расстановки деталей, сохранение гладкой поверхности панели, предохранение ее от царапин и ненужных прочерчиваний.

Предохранение переменного конденсатора. Открытый блок переменных конденсаторов пылит, у него нарушаются контакты между ротором и отводящими лепестками, появляются шумы и трески (особенно это наблюдается при работе радиоприемника на коротких волнах).

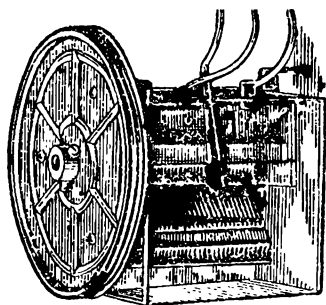


Рис. 16

Перед установкой блока в приемник рекомендуется очистить его от пыли, проверить надежность контакта всех трущихся частей и смазать последние легким слоем чистого автoла. Затем блок устанавливают в приемник, корректируют и вновь снимают, после чего герметически закрывают в целлулоидный чехол (рис. 16). Отводящие проводники от статоров, проходящие через чехол, приклеивают густым целлулоидным клеем.

Блок, защищенный от пыли, работает отлично; кроме того, подобное оформление блока в некоторой степени устраняет микрофонный эффект.

Размягчение резины. Резиновые изделия, находящиеся в радиоприемниках, со временем стареют (сохнут), в результате чего в приемнике (при работе на коротких волнах) появляется сильный микрофонный эффект и другие нежелательные явления.

Устаревшую высохшую резину можно восстановить, придав ей прежнюю эластичность и мягкость, если погрузить резиновое изделие на 1—2 часа в чистый керосин. При этом следует помнить, что долгое пребывание резины в керосине может не только размягчить ее, но и сильно увеличить в объеме.

Восстановленную резину нужно промыть несколько раз в теплой воде и протереть.

Палочка-индикатор. Сверните из бумаги трубку диаметром 9—10 мм и длиной 100 мм. В один конец трубки вставьте на клею кусочек магнетита длиной 15—20 мм, а во второй — кусочек латуни такой же длины (рис. 17).

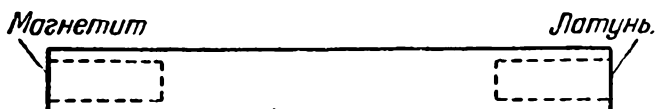


Рис. 17

Изготовленную палочку-индикатор можно использовать при проверке сопряжения контуров радиоприемника. Если громкость увеличивается при введении магнетита в катушку контура, то индуктивность катушки нужно увеличить; если это произойдет при введении латуни — уменьшить. В зависимости от диаметра катушек контуров размеры магнетита, латуни и трубки можно произвольно изменять.

Подстроечный конденсатор малой емкости. Подстроечный конденсатор можно изготовить из куска проволоки 1,5—2 мм, поверх которого наматывают один — два слоя папиросной бумаги, а на нее виток к витку — в один ряд тонкий изолированный провод диаметром от 0,1 до 0,2 мм

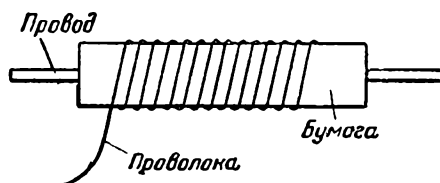


Рис. 18

(рис. 18). Тонкий провод после намотки скрепляют расплавленным воском или парафином.

Один конец толстого провода припаивают к контуру, конец тонкого провода — к шасси. Если деревянной палочкой аккуратно разматывать витки тонкой проволоки (верхний конец), емкость подстроечного конденсатора будет уменьшаться. Когда контур будет настроен, смотанный тонкий провод отрезают.

Чистка переключателей. Переключатель диапазона можно почистить, не разбирая. Для этого на платы переключателя кисточкой несколько раз обильно наносят чистый бензин, при этом переключатель вращают быстрыми движениями. Когда бензин испарится, на трущиеся и контактные части переключателя другой кисточкой наносят чистый автол. При работе переключателя автол будет предохранять контактную систему от окисления и загрязнения.

Устранение шума в сопротивлении. Иногда при вращении регулятора громкости (переменного сопротивления) в громкоговорителе слышен шорох. Избавиться от этого дефекта очень легко. Для этого нужно разобрать весь регулятор, отполировать суконкой все трущиеся контакты и смазать их легким слоем чистого автола. Контакт движка и дужку, на которую нанесен слой сопротивления, автолом не смазывают.

Если на дужке (на слое сопротивления) будут видны царапины, то всю дужку рекомендуется обильно заштриховать черным графитовым карандашом марки ЗН.

Автол, нанесенный на трущиеся металлические части, будет предохранять их от дальнейшего окисления и загрязнения. Тонкая пленка автола легко разрывается при прохождении движка сопротивления и быстро восстанавливается. Автол теряет эти качества при нанесении его на слой сопротивления. В этом случае он будет впитываться в слой сопротивления, разделит его на частицы, и сопротивление перестанет работать.

Если переменное сопротивление восстановить указанным способом, оно будет хорошо работать в течение двух — трех лет.

Плавность хода ручек настройки. Иногда ручки настройки вращаются с некоторым трением из-за неровности их краев или поверхности панели. Чтобы избежать этого, под ручки подкладывают кружочки сукна меньшего диаметра, чем сама ручка.

Магнитная отвертка. Железный винт можно укрепить в трудно доступном месте, если превратить отвертку в магнит. Для этого нужно сделать катушку, в которую свободно можно вставить отвертку (рис. 19). На катушку наматывают 200—300 витков провода диаметром от 0,1 до 0,2 мм. К концам провода подключают батарею карман-

ного фонаря или другой источник постоянного тока напряжением от 2 до 4 в; такая отвертка будет удерживать стальной винт.

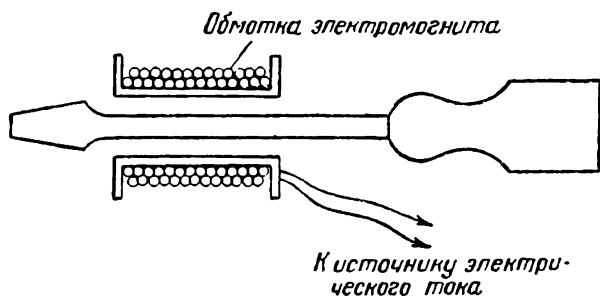


Рис. 19

Определение диаметра провода. Диаметр провода можно определить с изоляцией и без нее. Для этого на карандаш наматывают несколько десятков витков провода и измеряют линейкой длину намотки (рис. 20). Диаметр провода получают, разделив число миллиметров на количество витков.

Пример. Намотано 50 витков провода; длина намотки 10 мм; определим диаметр провода $10 : 50 = 0,2$ мм.

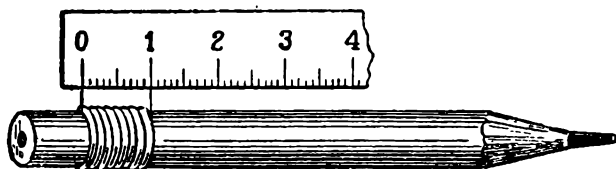


Рис. 20

При таком определении диаметра провода (при условии тщательной намотки) ошибка будет менее 0,01 мм.

Заделка концов провода. При монтаже радиоприборов часто приходится иметь дело с мягкими шнурами, обмотанными шелковой, бумажной или экранирующей оплеткой; плохо заделанные концы таких шнуров часто распускаются. Концы проводов можно красиво обмотать цвет-

ной ниткой (рис. 21). Обматывать нужно плотно, виток к витку, в таком направлении, чтобы последний виток приходился к концу провода. По окончании обмотки нитку

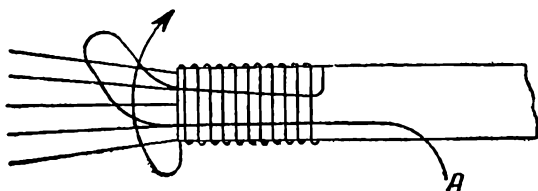


Рис. 21

конца *А* натягивают так, чтобы петля ушла под витки. Лишние концы нитки обрезают.

Сварка тонких проводов. Чтобы сварить две проволочки, концы их зачищают на 20 мм, складывают вместе и аккуратно скручивают; концы нагревают над спичкой до тех пор, пока не появится шарик расплавленного металла. Сваренные провода дают самый надежный контакт.

Снятие эмали. Если нужно спаять литцендрат или тонкий провод с эмалевой изоляцией, их вначале залуживают. Для этого конец провода или литцендрата помещают в пламя спиртовки и нагревают докрасна. Затем проводу дают остыть, а прогретое место помещают в чистый спирт, который растворит остатки эмалевой изоляции.

Соединение проводов. Чтобы соединить перегоревшие или оборвавшиеся провода (нихром, никелин, константан и т. п.), применяющиеся в сопротивлениях и нагревательных приборах, их зачищают до блеска, скрепляют обычной скруткой и поверх нее надевают маленький хомутик из алюминия, плотно сжатый плоскогубцами. Такое соединение обеспечивает хороший электрический контакт.

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

Электрическая пила. Изолируйте концы лобзика и между изоляторами укрепите никелиновую проволоку (диаметром от 0,15 до 0,25 мм). Проволоку включите в сеть с последовательно включенной осветительной лампочкой, мощность которой обеспечит нагревание докрасна участка проволоки.

Такой пилой можно разрезать эбонит, органическое стекло и другие легкоплавкие изоляторы. Проволоку можно накаливать и от аккумулятора.

Простой реостат накала. Для изготовления подобного реостата (рис. 22) берут расколотый пополам карандаш. Таким реостатом можно пользоваться временно, когда в этом есть необходимость.

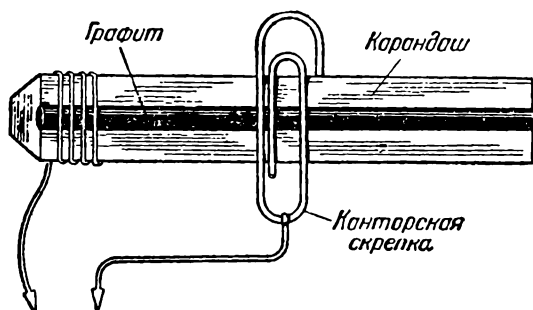


Рис. 22

Твердый нашатырь из порошка. Грязный паяльник можно хорошо очистить, протерев его твердым куском нашатыря. Однако последний не всегда имеется под рукой. Чтобы изготовить его своими силами, нашатырь в порошке слегка смачивают водой, утрамбовывают в алюминиевой посуде и подогревают на легком огне до полного испарения воды. Образовавшийся твердый кусок нашатыря извлекают ударом в дно посуды. Работу следует вести на воздухе.

Исправление обрыва антенны. При обрыве антенны у вершины мачты или при соскакивании троса с блока приходится опускать мачту.

Однако антенну можно подвесить при помощи кольца (рис. 23). Если тянуть за подъемный трос, противоположный мачте, кольцо будет скользить по оттяжке и провод антенны устремится вверх.

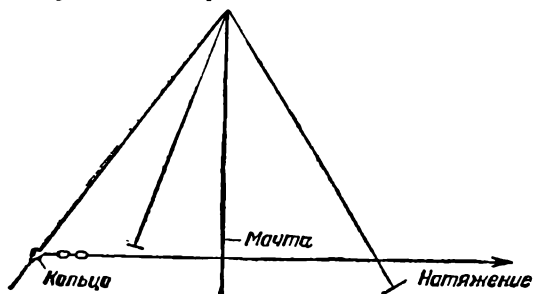


Рис. 23

Устройство заземления зимой. В месте, выбранном для заземления, накануне работ, с вечера, насыпают негашеную известь между слоем снега и землей. Соединяясь со снегом (водой), известь выделяет тепло, достаточное для того, чтобы земля к утру размягчилась и стала доступной для раскапывания даже при 20° морозе.

Ввинчивание винтов. Не только в твердые, а иногда и в мягкие породы дерева бывает трудно ввернуть винт. Чтобы облегчить эту операцию, в дереве делают шилом небольшое отверстие. Конец винта смазывают мылом.

О графитовом карандаше. На изоляционной панели, где делается монтаж и крепление деталей, не следует делать разметку в виде сплошных линий графитовым карандашом, так как графит хорошо проводит электричество. Подобный случай может привести к тому, что правильно собранная схема не будет работать из-за замыкания или утечки тока на графитовых линиях.

Очистка цинка. Цинк, извлеченный из элементов после продолжительной работы, обычно покрыт массой кристаллов, которые трудно удалить даже механическим путем. Проще всего опустить цинк на несколько секунд в крепкую соляную кислоту, а затем промыть водой.

Отжиг меди. Медная проволока или трубка, нагретые докрасна и затем быстро погруженные в воду, становятся очень мягкими. После придания им нужной формы изде-

лие вновь можно нагреть на огне и дать ему остыть на воздухе; после этого проволока или трубка станут жесткими.

Этот способ рекомендуется применять при изготовлении коротковолновых катушек для передатчиков. Чтобы выгнуть трубку, ее плотно заполняют песком, — это предохраняет трубку при обработке от сплющивания и трещин.

Заточка сверл. При заточке сверл (рис. 24) следует иметь в виду, что острый угол хорошо делать у сверла, предназначенного для работы с деревом, а тупой угол — для работы с металлом.

Пробивание мелких отверстий. Для этой цели можно использовать патефонные иглы. Иглу вгоняют в пробку, поверх пробки кладут монету, служащую прокладкой. В керненное отверстие на металле вставляют острый кончик иглы, выглядывающий из пробки. Если затем быстро и сильно ударить по монете, в металле получится отверстие.

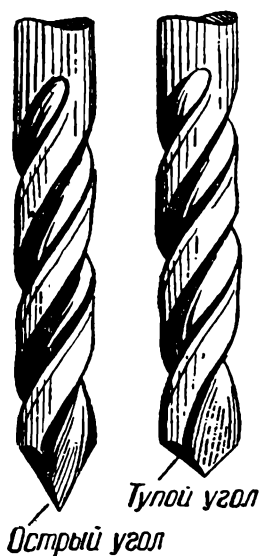


Рис. 24

Удаление винтов и шурупов. Часто приходится удалять винты или шурупы, которые трудно взять отверткой. В подобных случаях винт или шуруп нужно прогреть (с головкой) электрическим паяльником.

Этим же способом можно удалять винты или шурупы, прочно засевшие в дереве.

Бывает, что головка винта или шурупа ломается и часть винта остается в изделии. В этом случае удобно пользоваться дрелью, заправленной тонким (0,25 мм) сверлом. В центре изломанного винта сверлят отверстие, в него вводят более тол-

стое сверло и уже в это отверстие легким ударом загоняют кусочек стали в виде пробойника, конец которого запилен на четыре грани, сходящихся в конус. Этим способом удаляют любые изломанные винты.

Применение сургуча и серы. Расплавленным сургучом или серой можно заливать (крепить) металлические сты-

ри винтов, шурупов и других деталей (например, в доньшках ребристых и других изоляторов), после чего их можно крепить на стене или панели.

Сургуч обладает большой вязкостью и крепостью, а сера отличается хрупкостью.

Иногда сургуч применяют для закрепления отводов от катушек самоиндукции (начало и конец) или крепления катушек на каркасах. Для этого разогретый сургуч наносят в виде горячей капли.

Материалы. При изготовлении самодельных конструкций радиолюбителя приходится иметь дело со многими материалами. Чаще всего применяются различные изоляционные материалы и металлы. Чтобы правильно пользоваться этими материалами, необходимо знать их свойства и технологические особенности.

Распространенным изоляционным материалом является дерево. Дерево, применяемое в радиоаппаратуре, должно быть совершенно сухим. Из простых пород дерева чаще всего употребляется сосна. Она легко обрабатывается и имеет мало сучков, но прочность ее недостаточна. Поэтому в радиолюбительской практике лучше использовать твердые породы: дуб, березу, бук.

Доски для изготовления ящиков и шасси должны быть не толще 10—15 мм.

Шасси и ящики лучше делать не из досок, а из фанеры. Для боковых стенок шасси берут фанеру толщиной 8—10 мм, а для горизонтальной части шасси — 6—8 мм.

Из других изоляционных материалов в радиолюбительской практике широко применяются эбонит, фибра, карболит, гетинакс, текстолит, органическое стекло. В радиоаппаратуре нежелательно применять фибру из-за ее гигроскопичности. В тех случаях, когда для конструкции необходима особо большая механическая прочность, в качестве изоляционного материала лучше всего использовать текстолит.

Бумага, картон, прессшпан широко применяются при изготовлении каркасов катушек и трансформаторов. Для этой цели больше всего подходит прессшпан — плотный тонкий глянцевитый картон. Толщина прессшпана 0,5—0,7 мм. Каркасы для катушек диаметром 20—30 мм можно выполнять из одного — двух слоев прессшпана.

Для каркасов больших диаметров и для щечек трансформаторов прессшпан надо склеить в три—четыре слоя.

Перед намоткой прессшпановый каркас желательно проварить в парафине или отлакировать. Не рекомендуется для этой цели картоном — он очень гигроскопичен, рыхл и легко ломается. Кроме того, из картона трудно склеить правильный цилиндр.

Между слоями обмоток трансформатора прокладывается папиросная бумага. Для обмоток, намотанных тонким проводом, лучше применять обычную папиросную бумагу; для обмоток, намотанных толстым проводом, — бумагу от старых бумажных микрофарадных конденсаторов.

Монтажный провод без изоляции можно помещать в трубочки из кембрика или хлорвинила. Лучшими изоляционными качествами обладает трубочка из кембрика.

Слюда радиолюбители используют редко. При ремонте электрических паяльников подойдут слюдяные пластинки, применяемые для окошек керосинок. При ремонте паяльников необходим также асбестовый шнур.

В радиолюбительской практике широко распространение получили железо (сталь), медь, алюминий. Из дефицитной меди или латуни обычно изготавливают лишь мелкие поделки. Основную же массу деталей выполняют из алюминия, который легко и хорошо обрабатывается. Чистый алюминий мягок и плохо паяется. Для шасси чаще применяется твердый алюминиевый сплав — дюралюминий, прочность которого значительно выше. Недостатком дюралюминия является его хрупкость при перегибе. При изготовлении шасси из дюралюминия нельзя выгибать прямые углы без некоторого закругления в месте сгиба; при малом радиусе закругления металл переламывается.

Для обработки алюминия следует пользоваться драчевыми напильниками с насечкой в одном направлении. Алюминий мягок, легко мнется и сплюшивается под ударами; листовой металл нужно обрабатывать только деревянными молотками.

Сталь (железо) легко обрабатывается, обладает достаточной прочностью, но имеет низкую электропроводность.

Для пружинящих контактов и подвижных пластин полупеременных конденсаторов рекомендуется использовать бронзу или пружинящую латунь.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
I. ОБРАБОТКА МЕТАЛЛОВ И МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ	3
1. Подготовка металлов	4
2. Травление металлов	5
3. Защитные и декоративные покрытия	6
4. Имитация на металле	8
5. Окраска	9
II. ПАЙКА МЕТАЛЛОВ	14
1. Сплавы и припой	15
2. Легкоплавкие сплавы	16
3. Твердые припой	16
4. Флюсы	18
III. ОКРАСКА ДЕРЕВА	20
IV. КЛЕИ И ЗАМАЗКИ	23
V. СВЕТЯЩИЕСЯ КРАСКИ	26
VI. ИЗОЛЯЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ И ИХ ОБРАБОТКА	28
VII. КРИСТАЛЛЫ	32
VIII. СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПЕЧАТНЫХ СХЕМ	37
IX. РАЗЛИЧНЫЕ СОВЕТЫ	42

Михайлов Владимир Васильевич
«СОВЕТЫ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ»

Редактор *М. Д. Каневская*

Технич. редактор *Б. И. Андрианов*

Корректор *Л. И. Померанцева*

Сдано в набор 31.I.1955 г.

Подписано к печати 28.III.1955 г.

Вумага 84×108¹/₃₂ физ. печ. л.=2,0, усл. печ. л. 3,28 уч.-изд. л.=2,92.

Г-14363.

Тираж 75 000 экз.

Изд. № 1/373

Издательство ДОСААФ, Москва, Б-66, Ново-Рязанская ул., 26.

Цена 1 руб.

Отпечатано с готовых матриц 7-й типографии в 4-й типографии Управления
 Военного Издательства Министерства Обороны Союза ССР
 Зак. 1235,

ИЗДАТЕЛЬСТВОМ ДОСААФ

в 1955 году

**будут выпущены
следующие книги:**

ЖЕРЕБЦОВ И. П. *Техника метровых волн*. 184 стр.
4 р. 80 к., в переплете.

Коллектив авторов. *Книга начинающего радиолюбителя*.
12 п. л. 5 руб., в переплете.

ЖЕРЕБЦОВ И. П. *Книга сельского радиолюбителя*.
20 п. л. 7 р. 50 к., в переплете.

САВОСТЬЯНОВ М. Н. *Радиомастер*. 10 п. л.
5 руб., в переплете.

КАЗАКОВ Г. А. *День радио*. 3 п. л. 90 коп.

КАЗАНСКИЙ Н. В. *Радиолюбительский спорт*.
8 п. л. 2 р. 40 к.

КОЗЫРЕВ А. В., ФАБРИК М. А. *Констру-
ирование любительских магнитофонов*. 10 п. л.
5 руб., в переплете.

КЛОПОВ А. Я. *Телевидение*. 10 п. л. 5 руб., в пе-
реплете.

ТОВБИН И. Н. *Прибор для настройки каналов уси-
ления телевизоров*. 4 п. л. 1 р. 40 к.

БОРИСОВ В. *Мой первый радиоприемник*. 80 стр.
1 р. 35 к.

**ПРИБРЕТАЙТЕ КНИГИ
ИЗДАТЕЛЬСТВА ДОСААФ**

в книжных магазинах

КНИГОТОРГОВ и ВОЕНТОРГА

(„Военная книга“)

и киосках Союзпечати