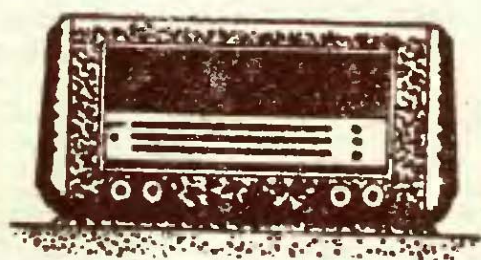


З. Гинзбург и Ф. Шарасов

**САМОДЕЛЬНЫЕ  
ДЕТАЛИ  
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО  
РАДИОПРИЕМНИКА**



Московский рабочий  
1950

З. Б. ГИНЗБУРГ и Ф. И. ТАРАСОВ

САМОДЕЛЬНЫЕ  
ДЕТАЛИ  
ДЛЯ СЕЛЬСКОГО  
РАДИОПРИЕМНИКА

МОСКОВСКИЙ РАБОЧИЙ  
1950

## ВВЕДЕНИЕ

Советское радио — могучее орудие идейно-политического и культурного воспитания нашего народа. Оно пропагандирует самые передовые идеи — идеи марксизма-ленинизма, осведомляет слушателей о политических событиях в нашей стране и во всем мире, дает правдивое освещение их.

Радио знакомит народ с достижениями отечественной науки, с выдающимися произведениями советской литературы и искусства.

Великое изобретение русского ученого А. С. Попова нашло широкое применение в науке и технике, в промышленности и сельском хозяйстве.

В. И. Ленин называл радио газетой без бумаги и без расстояний. В письме к товарищу И. В. Сталину о развитии радиотехники Владимир Ильич Ленин подчеркивал огромное пропагандистское и агитационное значение радио, которое может «передавать речи, доклады и лекции, делаемые в Москве, во многие сотни мест по Республике в отдаленные от Москвы на сотни, а при известных условиях, и тысячи верст».

Товарищ Сталин, Центральный Комитет большевистской партии, советское правительство уделяют большое внимание развитию советского радиовещания.

Благодаря неустанной заботе партии и лично товарища Сталина радио получило у нас широчайшее распространение не только в городе, но и в деревне.

Проводимая в невиданных прежде масштабах электрификация колхозной деревни создает новые возможно-

сти и для радиофикации села. Работы в этой области приобрели особенно большой размах в послевоенные годы.

Как много можно сделать для радиофикации деревни, показывает пример Московской области, где по почину Коммунистического района, поддержанному Московским комитетом ВКП(б), в 1948 г. было радиофицировано 109 колхозов.

Коммунистический район, при активной помощи шефов — предприятий Кировского района столицы, уже к 15 октября 1948 г. завершил сплошную радиофикацию своих колхозов.

Сельская радиофикация в этом районе стала подлинно народной стройкой. Соревнование за скорейшее осуществление сплошной радиофикации, развернувшееся в колхозах Коммунистического района, перекинулось во все районы области. Уже к концу 1948 г. радиофикация колхозов была завершена в Ленинском, Красно-Полянском, Мытищинском, Химкинском, Орехово-Зуевском, Каширском, Красногорском, Виноградовском и Кунцевском районах.

В конце 1948 г. объединенный Пленум Московского областного и городского комитетов ВКП(б), обсудив вопрос о радиофикации колхозов Московской области, постановил считать важнейшей задачей Московской партийной организации завершение в основном радиофикации в колхозах области в 1950 г.

Пленум обязал горкомы, райкомы ВКП(б), исполкомы районных Советов и областное управление связи к концу 1950 г. радиофицировать 4 040 колхозов.

В решении Пленума говорится, что в этой работе большая роль принадлежит комсомольцам, молодежи. Молодые рабочие, колхозники, служащие районов должны принять самое непосредственное участие в строительстве радиоточек, установке радиоточек, радиоаппаратуры. Комсомольским организациям необходимо создавать радиоловительские кружки среди колхозной молодежи и учащихся школ.

Решения Пленума МК и МГК нашли горячий отклик среди трудящихся области и, в частности, у молодежи. Комсомольцы являются активными участниками патристического похода за сплошную радиофикацию колхозов. Только за семь месяцев 1949 г. при самой активной по-

мощи комсомольцев и молодежи столицы в области радиофицировано 1 432 колхоза.

Большую роль в осуществлении сплошной радиофикации Московской области призваны сыграть радиолубители. Радиокружки при школах и организациях Досарма могут стать опорными пунктами продвижения детекторных и ламповых радиоприемников в колхозы. Об этом красноречиво свидетельствуют многочисленные примеры. Так, досармовцы — радиолубители Исаковской школы Вяземского района установили в своем сельсовете 600 самодельных и заводских детекторных приемников. Радиолубители 498-й школы Бауманского района столицы в течение полугода изготовили и установили в колхозах Уваровского района 250 детекторных приемников. Этот опыт находит все большее и большее количество последователей и в других радиокружках Москвы.

Нередко сельские радиолубители, приступая к самостоятельному изготовлению радиоприемника, встречаются с отсутствием в продаже тех или иных деталей и готовы бросить начатую работу. Делать этого ни в коем случае не следует. Большинство деталей для простейшего приемника можно сделать самостоятельно, имея для этого некоторые подручные материалы и соответствующие пособия. Настоящая брошюра и ставит своей целью — научить радиолубителя, как самому сделать в домашних условиях большинство основных деталей, необходимых для детекторного и лампового приемников.



## КАТУШКИ И ДРОССЕЛИ

Основной частью любого радиоприемника является так называемый колебательный контур, который служит для настройки приемника на ту или иную нужную нам станцию и позволяет принимать ее без помех со стороны других станций.

Каждый колебательный контур состоит из катушки индуктивности и конденсатора. Для того чтобы настроиться на выбранную станцию, надо иметь возможность изменять или емкость конденсатора или индуктивность катушки. Чаще всего пользуются первым способом и применяют для этого так называемый конденсатор переменной емкости. Такой конденсатор представляет собой сравнительно сложное устройство, вследствие чего радиолюбитель не изготавливает его сам, а пользуется готовым, фабричным.

Совсем иначе обстоит дело с катушками. Правда, изготовить катушку по типу какого-либо заводского приемника в домашних условиях не всегда возможно, потому что такие катушки часто имеют особый каркас, многожильный провод и наматываются на специальных станках. Но зато вполне можно пользоваться катушкой любительского типа, более простой по устройству и вполне подходящей по своим электрическим качествам.

Поэтому радиолюбители чаще всего изготавливают катушки своими силами. В большинстве случаев они не рассчитывают катушек, так как расчет их довольно сложен, а просто копируют известные образцы катушек любительских радиоприемников, которые могут быть легко сделаны из простых, подручных материалов.

В радиолюбительских журналах и книгах среди описаний всевозможных приемников встречаются самые разнообразные по устройству катушки, хотя все они и рассчитаны на одни и те же диапазоны волн. Это дает возможность произвести замену одних катушек другими, если по каким-либо соображениям радиолюбитель не в состоянии изготовить именно те катушки, которые помещены в описании.

Из множества различных по своей конструкции катушек любительского типа мы дадим здесь описание ряда простых по устройству катушек, предоставив самому радиолюбителю выбрать наиболее подходящие для задуманного им приемника. Мы приведем также соответствующие части принципиальных схем типовых приемников, с тем чтобы радиолюбителю было понятно правильное включение катушек в схему.

Но прежде чем перейти к описанию отдельных катушек, полезно в общих чертах ознакомиться с некоторыми, очень простыми приемами их изготовления и составить себе ясное представление о материалах, из которых они могут быть сделаны.

## КАРКАС И ПРОВОЛОКА

Катушки любительского типа в большинстве случаев состоят из каркаса и обмотки. Каркас склеивается из чистой плотной бумаги или из тонкого картона на болванке цилиндрической формы. Болванка нужна лишь как оправка при изготовлении самого каркаса. Она вытачивается из сухого дерева или же подбирается из имеющихся под рукой подходящих предметов. Так, например, для каркасов большого размера в качестве болванки можно использовать обычную бутылку.

Если при этом используемая болванка меньше по размеру, чем это требуется, то ее надо туго обмотать бумажной полоской, доведя размер болванки до нужного диаметра.

Изготовление хорошего (плотного и крепкого) каркаса для катушки доступно каждому и требует главным образом аккуратности. Прежде всего, из листа подходящего материала вырезается лента шириной на 5—10 мм больше высоты нужного каркаса. Лента должна быть такой длины, чтобы толщина стенок каркаса получилась

равной 1—2 мм. Если размеры листа не позволяют вырезать цельную ленту необходимой длины, то каркас можно склеить из нескольких более коротких лент.

Вырезанная лента с одной стороны — на расстоянии, равном длине окружности болванки, — смазывается ровным слоем какого-нибудь жидкого клея. Затем промазанная клеём лента кладется на гладкую и ровную поверхность стола и туго наворачивается на болванку (рис. 1, а), которую предварительно следует обернуть

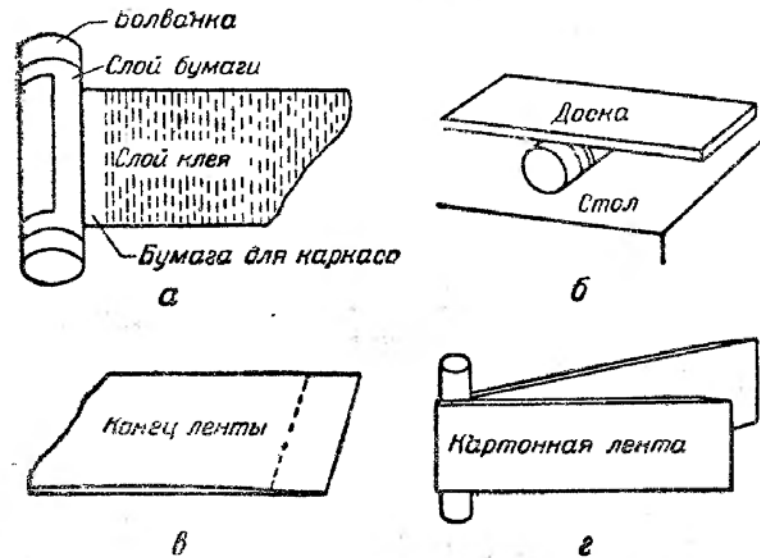


Рис. 1. Изготовление каркаса: а — наворачивание ленты, б — обкатка каркаса, в — снос на конце ленты, г — протяжка ленты.

одним или двумя слоями бумаги (для того, чтобы каркас не приклеился к болванке). Чтобы каркас получился плотным и ровным, его вместе с болванкой надо обкатать между столом и ровной доской (рис. 1, б).

Если каркас склеивается из картона, то вырезанная лента зачищается шкуркой, а ее края срезаются острым ножом на снос, как это показано на рис. 1, в. Кроме того, картонную ленту до ее склейки рекомендуется с одной стороны протянуть несколько раз через круглую палку (рис. 1, г), используя с этой целью ручку двери, ножку кровати и т. п. Такая протяжка делает ленту гибкой и предупредит возможные изломы ее при склеивании.

Чтобы каркас не развернулся после склейки, его следует обмотать сверху бечевкой. Затем вместе с болванкой каркас сушится в теплом и сухом месте в течение примерно суток. Просушенный каркас освобождается от бечевки, снимается с болванки, его края по размеру высоты ровно обрезаются острым ножом, а поверхность каркаса зачищается мелкой наждачной бумагой. После этого каркас пропитывается в расплавленном парафине или воске или же покрывается лаком.

Обмотка катушки размещается на каркасе. Она может быть выполнена в виде однослойной или многослойной намотки. В последнем случае радиолюбители чаще всего применяют сотовую намотку или же наматывают катушку «внавал», т. е. укладывают витки катушки произвольно. Наматывать многослойную катушку, укладывая витки одного слоя параллельно виткам другого, как в катушке ниток, нельзя; при этом получается большая междувитковая емкость.

В качестве обмотки для катушки применяется медный изолированный провод, марка которого известна из описания. При этом замена провода одной марки на другую вполне допустима. Так, например, вместо провода марки ПШД (провод в шелковой двойной изоляции) можно использовать проволоку марки ПЭ (провод в эмалевой изоляции). В отношении размеров диаметра проволоки также допустимы некоторые отступления в ту или другую сторону. Например, если в расчетных данных приемника указано, что для катушек нужна проволока диаметром 0,3 мм, то вместо нее можно взять проволоку от 0,25 до 0,35 мм. Однако следует помнить, что при более тонкой проволоке занимаемые обмоткой размеры (при одном и том же числе витков) будут меньше, а индуктивность катушки несколько увеличится. При более же толстой проволоке размеры обмотки увеличатся, а индуктивность несколько уменьшится.

Для того чтобы однослойная катушка имела нужную величину индуктивности при намотке ее проволокой с меньшим, чем это указано в расчетных данных, диаметром, следует сохранить то же число витков и те же размеры обмотки, какие она имела бы при намотке рекомендуемым проводом. Для достижения этой цели обмотка однослойных катушек делается с определенным шагом намотки, т. е. витки обмотки укладываются не плот-

но друг к другу, а с некоторым зазором. Для равномерности расположения витков намотку производят проводом вместе с ниткой или другим вспомогательным проводом.

Когда намотка закончена, ненужный (вспомогательный) провод или нитку сматывают, и на каркасе остается обмотка, витки которой отделены друг от друга одинаковыми промежутками, равными толщине снятого провода или нитки. Обмотку многослойных катушек (при замене нужного провода на более тонкий) также можно делать вместе с ниткой, оставляя ее, конечно, и после намотки.

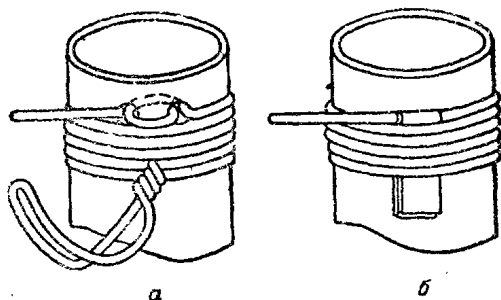


Рис. 2. Заделка концов обмотки: а — в отверстиях каркаса, б — под ленту.

Если применяется более толстая проволока, то, чтобы не уменьшить индуктивность катушки, необходимо, в зависимости от толщины взятого провода, увеличить на 5—10% число витков обмотки. При этом возможно придется увеличить и размеры каркаса.

Обмотка катушки должна быть сделана очень прочно, а это в значительной степени зависит от того, насколько хорошо закреплены концы обмотки. Если концы провода закреплены плохо, то обмотка быстро ослабнет и расползется. Концы толстого провода можно закреплять на каркасе так, как это показано на рис. 2, а. В каркасе делается два прокола, и провод пропускается сквозь эти проколы, образуя туго натянутую замкнутую петлю. Отводы от обмотки делают в виде петель, закручивая каждую петлю у ее основания, как показано на том же рисунке (рис. 2, а). Концы тонкого провода при однослойной намотке можно также закреплять на карка-

се следующим образом. На каркас накладывается узкая полоска тонкой ткани, и на нее и каркас наматывается первый виток. Затем край полоски загибается, образуя петлю, в которой расположен первый, начальный виток, и на оба конца полоски наматывается еще несколько витков (рис. 2, б). После этого петля затягивается, скрепляя, таким образом, все начальные витки. Далее, не домотав до конца обмотки несколько витков, надо положить вторую петлю из такой же полоски ткани и на нее домотать остальные витки. Конец провода затем пропускается в петлю, которая после этого стягивается и укрепляет конечные витки катушки.

Края полоски обрезаются, а концы обмотки смазываются лаком. Если каркас имеет контактные лепестки, то концы и отводы катушки можно пропустить через отверстия внутрь каркаса и там припаять к одному из лепестков.

Радиолюбители очень часто для намотки катушек используют проволоку, смотанную со старых катушек, с обмоток трансформаторов и дросселей и т. п. Это вполне допустимо, если, конечно, изоляция провода не повреждена. При этом диаметр провода, если он неизвестен и под рукой нет микрометра, можно с достаточной точностью определить следующим простым способом. На круглой палочке или карандаше откладывается расстояние, равное 2—3 см. Измеряемый провод освобождается от изоляции и очень плотно виток к витку наматывается на отмеченном расстоянии. После этого нужно подсчитать количество уложившихся витков и длину намотки в миллиметрах разделить на число витков. Результат в этом случае достаточно точно покажет диаметр провода.

#### КАТУШКИ ДЛЯ ДЕТЕКТОРНОГО ПРИЕМНИКА

Хорошая работа детекторного приемника в значительной степени зависит от качества его катушки. Энергия, которая поступает в детекторный приемник, чрезвычайно мала, поэтому очень важно, чтобы она не расходовалась бесполезно в отдельных его деталях. Наименьшие потери энергии бывают в цилиндрических катушках больших размеров, намотанных в один слой толстым изолированным проводом. Такие катушки чаще всего и применяются для детекторного приемника.

Большой размер катушки не играет существенной роли в конструкции детекторного приемника, так как последний состоит из небольшого числа деталей и его габариты в основном определяются как раз размерами катушки.

В зависимости от способа настройки приемника катушки могут быть весьма различны по своей конструкции. Ниже помещены описания наиболее типичных катушек для детекторного приемника, рассчитанного на прием вещательных станций в диапазонах средних и длинных волн.

**Катушка для приемника с настройкой скачками.** Она состоит из 240 витков, намотанных на каркасе диаметром 82 мм и длиной 150 мм.

Катушка имеет 11 отводов. Она наматывается на каркас в один слой (плотно, виток к витку) проводом ПЭ 0,5 мм. Можно, конечно, взять провод в любой изоляции и другого диаметра, например 0,6 мм. Но тогда, чтобы уложить все витки катушки, придется несколько увеличить длину каркаса.

Намотка катушки производится следующим образом. Начало обмотки закрепляется на каркасе через сделанные в нем проколы, а отводы от нее делаются в виде скрученных петель. Первые 6 отводов делаются через каждые 35, а остальные через 5 витков. Конец обмотки закрепляется также через проколы в каркасе. Во время намотки необходимо хорошо натягивать провод, а по окончании ее (чтобы витки катушки не разошлись) нужно несколько крайних витков с обеих сторон катушки прикрепить к каркасу парафином или воском. Схема детекторного приемника с такой катушкой показана на рис. 3.

Настройка производится подключением нужного числа витков катушки при помощи двух переключателей —  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ . Переключатель  $\Pi_1$  служит для грубой настройки — через каждые 35 витков, а  $\Pi_2$  — для более точной — через 5 витков. Таким образом, меняя положение переключателей  $\Pi_1$  и  $\Pi_2$ , можно включить в схему любое число витков от 5 до 240 с интервалами по 5 витков.

**Катушка для приемника с плавной настройкой (с переменным конденсатором).** Обмотка катушки состоит из 170 витков изолированной проволоки диаметром 0,5 мм,

намотанных в один слой ровно, виток к витку, на бумажном или картонном цилиндрическом каркасе диаметром 70 и длиной 120 мм. Отводы от 35-го, 70-го, 100-го и 130-го витков делаются в виде скрученных петель про-

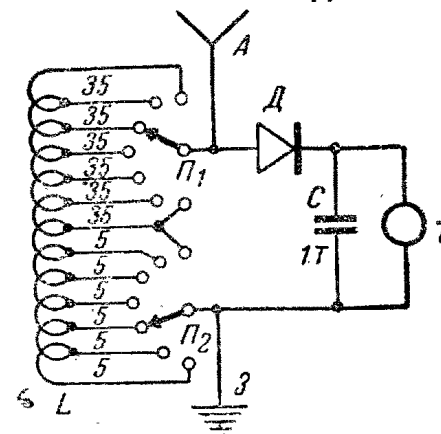


Рис. 3. Включение катушки в схему приемника с настройкой скачками.

вода обмотки и пропускаются внутрь каркаса через проколотые в нем отверстия. Начало и конец обмотки закрепляются через 2—3 сквозных прокола. Концы и отводы катушки должны быть достаточной длины, чтобы их можно было припаять к соответствующим контактам.

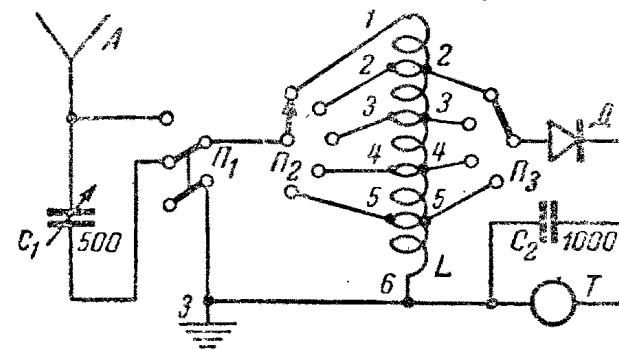


Рис. 4. Включение катушки в схему приемника с переменным конденсатором.

Схема приемника с использованием для плавной настройки переменного конденсатора приведена на рис. 4. При помощи двоянного переключателя  $\Pi_1$  конденсатор

переменной емкости  $C_1$  может быть включен либо последовательно, либо параллельно с катушкой индуктивности. В первом случае осуществляется прием станций средневолнового радиовещательного диапазона (от 300 до 800 м) и во втором — прием станций длинноволнового диапазона (от 800 до 2 000 м). Для грубой настройки на станции того или другого диапазона катушка имеет отводы, соединенные с переключателем  $П_2$ . Отводы катушки соединяются еще с переключателем  $П_3$ , которым регулируется величина детекторной связи. Это дает возможность отстроиться от мешающей станции. Применение переменного конденсатора позволяет уменьшить общее число витков у катушки, а также число отводов.

**Катушка с вариометром.** Плавную настройку в приемнике можно осуществить и без переменного конденсатора. Для этого применяют вариометр, т. е. катушку, обмотки которой расположены на двух каркасах, причем один из них вращается внутри другого (неподвижного) каркаса.

Схема приемника с вариометром изображена на рис. 5. Грубая, предварительная настройка производится переключением отводов неподвижной части катушки, а точная, плавная — вращением подвижной ее части. Наиболее выгодная детекторная связь устанавливается при помощи переключателя детекторной связи.

Для изготовления вариометра нужно склеить два цилиндрических каркаса: один большой, длиной 120 и диаметром 70 мм — для неподвижной обмотки и другой, меньшего размера, длиной 30 и диаметром 52 мм — для обмотки подвижной. В обоих каркасах делается по два диаметрально противоположных отверстия для оси, на которой должен быть подвижный каркас с обмоткой. В подвижный каркас, кроме того, клеивается деревянная дощечка с отверстием посередине. Все это показано на рис. 6.

Для обмотки катушки употребляется изолированный провод диаметром 0,5 мм. Намотка неподвижной части катушки (на большом каркасе) производится следующим образом. Отступив на 3 мм от верхнего края каркаса (ближайшего к отверстию для оси), делают два прокола и закрепляют в них конец проволоки. На рис. 5 этот конец помечен цифрой 1. Затем наматывают 25 витков, укладывая их плотно друг к другу, обрезают

провод и конец его, помеченный цифрой 2, закрепляют так же, как закреплено начало катушки. После этого, отступив от края намотки на 15 мм, снова закрепляют провод (конец 3), в том же направлении наматывают 17 витков и, не обрезая провода, делают отвод 4 в виде петли. Далее наматывают еще 45 витков и делают вто-

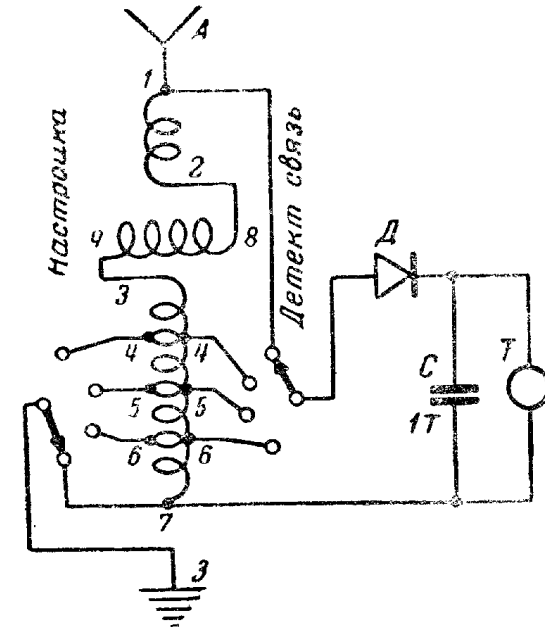


Рис. 5. Включение катушки-вариометра в схему приемника.

рой отвод 5, потом следующие 45 витков и третий отвод 6 и, наконец, намотав последнюю секцию из 45 витков, обрезают провод и закрепляют его конец у нижнего края каркаса. Этот конец на рис. 5 помечен цифрой 7.

Намотка подвижной части обмотки на малом каркасе делается так. Отступив от края каркаса примерно на 3 мм, закрепляют на каркасе конец провода 8 и плотно укладывают один к другому 14 витков.

Обмотка немного не дойдет до отверстия оси. Провод протягивают на другую сторону отверстия, оставляя часть каркаса свободным от обмотки, и наматывают еще 14 витков. Затем в том же направлении мотают второй слой — по 12 витков с каждой стороны от отверстия —

и конец провода 9 закрепляют так же, как и начало обмотки. Таким образом, подвижная обмотка в 52 витка расположится равными половинами на обе стороны от оси.

После намотки подвижная катушка вкладывается внутрь неподвижной и через отверстия обоих каркасов пропускается ось. При этом на ось надеваются бумажные трубочки, как это показано на рис. 6. Ось для варио-

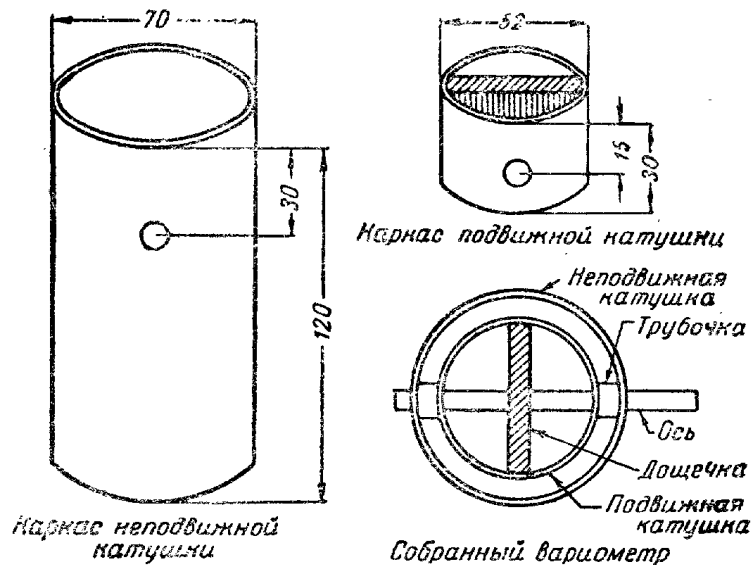


Рис. 6. Детали вариометра.

метра лучше всего изготовлять из бумаги. Для этого на ровную круглую палочку диаметром около 3 мм наматывают сначала один оборот писчей бумаги, затем внутреннюю сторону бумажного листа смазывают ровным слоем жидкого клея и бумагу в несколько слоев туго накатывают на палочку, доведя толщину изготавливаемой оси до нужного размера (около 6 мм). После того как клей высохнет, деревянную палочку выдергивают из трубки. Ось из бумаги получается достаточно прочной. Она полая, и это очень удобно: сделав в оси небольшие проколы для прохода концов провода через ее сквозное отверстие, концы подвижной обмотки можно вывести наружу. Бумажные трубочки можно склеить из полоски бумаги на круглом карандаше. Они должны быть изго-

товлены длиной около 6 мм и иметь такое отверстие, чтобы их можно было свободно надеть на ось.

Поставленная на место ось приклеивается к стенкам и дощечке подвижного каркаса.

Концы и отводы обмоток должны быть сделаны достаточной длины. Конец 2 неподвижной обмотки соединяется с концом 8, а конец 3 — с концом 9 подвижной обмотки (рис. 5).

Подвижная катушка должна легко вращаться внутри неподвижной, не задевая ее стенок. Для предохранения подвижной катушки от перекручивания необходимо установить на оси упоры, которые не допускали бы ее вращения более чем на половину окружности.

### КАТУШКИ ДЛЯ ПРИЕМНИКОВ ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Контурные катушки ламповых приемников отличаются обычно от катушек детекторных приемников меньшим числом отводов. Объясняется это тем, что катушка контура лампового приемника связывается с антенной либо через конденсатор небольшой емкости, либо через отдельную катушку связи. При этом влияние емкости самой антенны на настройку контура становится меньшим, а диапазон перекрытия контура значительно расширяется. Некоторое ослабление принятой передачи в этом случае не имеет существенного значения, так как в ламповом приемнике оно может быть затем усилено. Вместе с тем, катушки ламповых приемников отличаются сравнительно небольшими размерами, так как связанные с этим потери компенсируются последующим усилением.

Для передачи и приема используются два условных диапазона волн: длинноволновый диапазон — от 700 до 2 000 м (430—150 кГц) и средневолновый — от 190 до 580 м (1 600—520 кГц). Настройка на любую станцию в пределах указанных диапазонов в приемнике осуществляется при помощи соответствующих катушек и конденсаторов, емкость которых изменяется в пределах от 10—15 до 450—500 мккф. Обычно для перекрытия каждого диапазона достаточно иметь одну катушку. Таким образом, в каждом колебательном контуре двухдиапазонного лампового приемника применяются две катушки — средневолновая, обладающая индуктивностью около 180 мкГн, и длинноволновая катушка индуктивностью



около 2,5 мкн. Эти катушки могут быть различными по своим размерам, типу намотки, способу регулировки индуктивности и т. д.

В ламповых приемниках прямого усиления радиомобителю применяют обычно однослойные и многослойные катушки средних размеров, намотанные на картонных или бумажных цилиндрических каркасах.

На рис. 7 показана часть принципиальной схемы одноконтурного лампового приемника. Здесь катушки  $L_1$  и

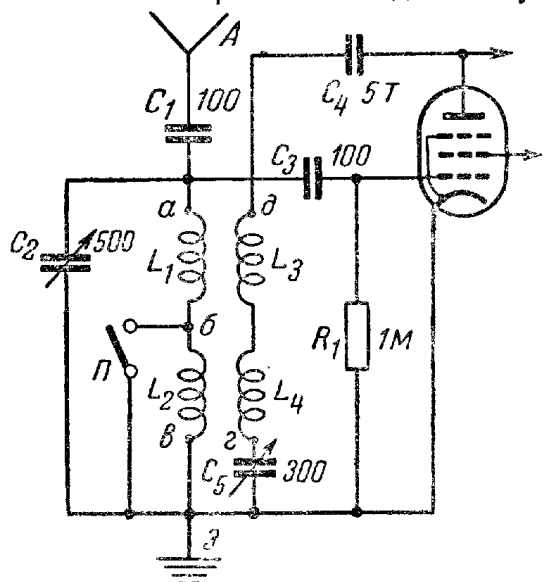


Рис. 7. Включение катушек в схему лампового приемника.

$L_2$  совместно с переменным конденсатором  $C_2$  образуют колебательный контур настройки приемника, а катушки  $L_3$  и  $L_4$  с конденсаторами  $C_4$  и  $C_5$  составляют цепь обратной связи. Катушки контура соединены последовательно и подключены к переключателю  $\Pi$ , при помощи которого можно или замкнуть накоротко длинноволновую катушку  $L_2$ , или же разомкнуть ее. В первом случае будет работать только одна катушка  $L_1$ , рассчитанная на прием станций средневолнового диапазона, а во втором — обе катушки, рассчитанные на станции длинноволнового диапазона. Катушки обратной связи  $L_3$  и  $L_4$  индуктивно связаны с катушками контура и также соеди-

нены последовательно между собой. Конструктивно все катушки одноконтурного приемника обычно располагаются на одном общем каркасе и не экранируются.

Ниже приведены описания нескольких наиболее простых и типичных катушек для одноконтурного лампового приемника с обратной связью, с тем чтобы дать возможность радиолюбителю выбрать для собираемого им приемника тот или иной тип катушки.

**Катушка диаметром 50 мм.** Катушка, размеры и расположение обмоток которой показаны на рис. 8, наматывается на прессшпановом или бумажном цилиндре высотой 108 мм и диаметром 50 мм. Она состоит из двух секций. На средневолновом диапазоне работает секция  $L_1$ , а на длинных волнах обе секции  $L_1$  и  $L_2$ . Средневолновая катушка контура  $L_1$  ( $a-b$ ) имеет 60 витков провода ПЭ 0,35—0,45 мм, длинноволновая секция того же контура  $L_2$  ( $b-v$ ) — 140 витков ПЭ 0,15—0,18 мм, средневолновая катушка обратной связи  $L_3$  состоит из 8 витков провода ПЭ 0,1—0,15 мм и длинноволновая катушка обратной связи  $L_4$  — из 48 витков того же провода.

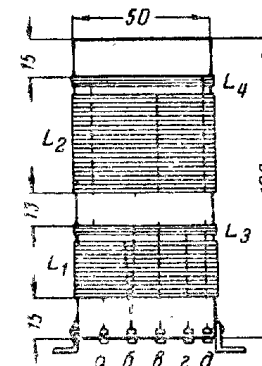


Рис. 8. Катушка на каркасе диаметром 50 мм.

Все обмотки наматываются в одном направлении, в один слой, виток к витку. Начиная намотку, надо провод через соответствующее отверстие пропустить внутрь каркаса и припаять к одному из контактных лепестков и лишь после этого производить намотку катушки. Конец провода пропускается через другое отверстие каркаса и припаяется к своему лепестку. Чтобы витки обмоток плотно прилегли к каркасу, нужно при намотке возможно сильнее натягивать провод.

Контактные лепестки для закрепления выводов обмоток делаются из полосок латуни толщиной 0,2—0,3 мм или из кусочков монтажного провода. Они укрепляются на одном из обрезов каркаса. Там же прикрепляется два металлических угольника для крепления катушки к панели приемника. Для повышения прочности и влагостой-

кости катушки рекомендуется пропитать ее парафином или воском: намотанная катушка погружается на 5—10 минут в расплавленный горячий (но не кипящий) парафин, после чего вынимается и устанавливается в такое положение, чтобы жидкий парафин свободно из нее вытекал. После пропитки катушку полезно еще покрыть тонким слоем лака.

Катушка диаметром 40 мм. На рис. 9 изображена катушка, намотанная на каркасе высотой 110 мм и диаметром 40 мм. Средневолновая часть контурной катушки  $L_1$  занимает на каркасе участок длиной 22 мм и состоит из 55 витков провода ПЭ 0,4 мм. Первый виток этой катушки закрепляется на расстоянии 5 мм от верхнего края каркаса. Длинноволновая часть катушки  $L_2$  наматывается в ту же сторону на расстоянии 30 мм от конца катушки  $L_1$ . Эта часть состоит из 190 витков провода ПЭ 0,15 мм и занимает участок длиной 35 мм.

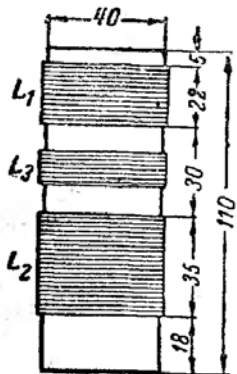


Рис. 9. Катушка на каркасе диаметром 40 мм.

Обе обмотки наматываются в один слой, причем витки укладываются плотно один к другому. Концы катушки припаиваются к контактными лепесткам, укрепленным на нижнем крае каркаса. Катушка обратной связи  $L_3$  содержит 40 витков провода ПЭ 0,15 мм и наматывается в два слоя на бумажное кольцо высотой 8 мм. Внутренний диаметр этого кольца должен быть немного больше наружного диаметра каркаса, чтобы кольцо можно было свободно перемещать по каркасу. Кольцо с катушкой  $L_3$  располагается на каркасе в промежутке между катушками  $L_1$  и  $L_2$ . Оно устанавливается на каркасе во время налаживания приемника и скрепляется после этого с каркасом каплей парафина или воска.

Катушка диаметром 30 мм. Катушка, изображенная на рис. 10, наматывается на каркасе высотой 90 мм и диаметром 30 мм. Средневолновая контурная обмотка  $L_1$  — однослойная, сплошной намотки. Она состоит из 140 витков провода ПЭ (или другой) 0,2—0,3 мм. Длинноволновая обмотка  $L_2$  — многослойная, сотовой намот-

ки, состоит из 217 витков провода 0,1—0,15 мм и шелковой изоляции. Провод в эмалированной изоляции (ПЭ) применять для намотки сотовых катушек нежелательно, так как эмалированная изоляция может потрескаться в местах перегибов витков катушки.

Если однослойные обмотки наматывают непосредственно на каркасе, то сотовые катушки мотаются на круглом деревянном шаблоне диаметром, соответствующим диаметру каркаса (в нашем случае диаметром 30 мм). Шаблон для намотки нужной нам сотовой катушки изображен на рис. 11. По окружности шаблона вбиваются на равном расстоянии друг от

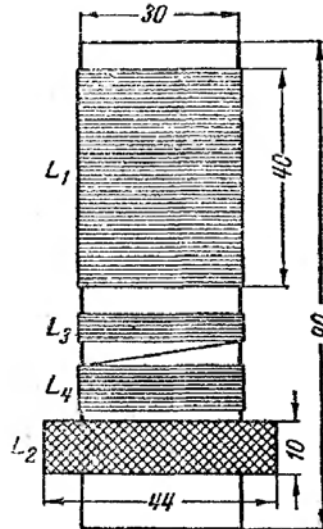


Рис. 10. Катушка на каркасе диаметром 30 мм.

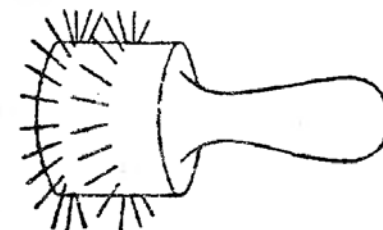


Рис. 11. Шаблон для намотки сотовой катушки.

друга два ряда гвоздей или булавок, по 29 штук в каждом ряду. Расстояние между рядами должно быть равным 8 мм. Точная разметка шаблона может быть сделана очень просто: при помощи оклейки его миллиметровой бумагой.

Перед намоткой катушки шаблон между рядами булавок необходимо обернуть полоской из плотной бумаги. Намотку следует производить с шагом 7. Это значит, что провод, закрепленный за булавку № 1 какого-либо ряда, протягивается и загибается за булавку противоположного ряда через каждую седьмую булавку. Если провод, например, вначале закрепляется за булавку № 1 левого ряда, то далее он загибается сначала за булавку № 8 правого ряда, затем за булавку № 15 левого ряда, затем за булавку № 22 правого ряда и, наконец, за булав-

ку № 29 левого ряда. Это будет один виток. При намотке второго витка провод будет загибаться за булавки № 7 правого ряда, № 14 левого ряда, № 21 правого ряда, № 28 левого ряда и т. д. Когда провод, идущий от булавки № 1, обогнет последовательно все булавки и вернется к той же булавке, будет намотан один слой катушки. Так как в каждом слое получается по 14 витков, то для получения нужных нам 217 витков надо намотать  $15\frac{1}{2}$  слоев.

Схема намотки сотовой катушки показана на рис. 12.

После намотки начало, конец и часть витков катушки следует закрепить несколькими каплями лака, коллодиума или сургуча. Вслед за тем надо вытащить все булавки, а катушку осторожно снять с шаблона и насадить на



Рис. 12. Схема намотки сотовой катушки.

каркас со средневолновой катушкой так, чтобы направление витков обеих катушек было одинаковым. Катушка обратной связи располагается между катушками контура. Она состоит из 60 витков провода 0,1—0,2 мм в любой изоляции, намотанных в один слой в двух последовательно соединенных секциях, равных по числу витков. Секция  $L_3$  располагается рядом с катушкой  $L_1$ , а секция  $L_4$  — с катушкой  $L_2$ .

Катушка диаметром 20 мм. В ламповых приемниках радиолюбители нередко применяют катушки малых размеров. Делается это главным образом с целью уменьшения габаритов самого приемника. На рис. 13 показано расположение таких катушек и указаны их размеры.

Все четыре катушки  $L_1, L_2, L_3, L_4$  помещаются на одном цилиндрическом каркасе, склеенном из бумаги или картона. В качестве каркаса, имеющего диаметр 20 мм и длину 70 мм, очень удобно использовать в этом случае готовую картонную гильзу ружейного патрона 12 калибра. Для многослойных длинноволновых катушек  $L_2$  (катушка контура) и  $L_4$  (катушка обратной связи) делается четыре круглых щечки. Они вырезаются из

плотного картона в виде круглых шайб с диаметром отверстия 20 мм и наружным диаметром 40 мм. Толщина щечек должна быть равна 2 мм. Если для их изготовления используется тонкий картон, то для каждой щечки нужно вырезать несколько шайб, с таким расчетом, чтобы, склеив их между собой, получить нужную толщину щечки. Готовые щечки плотно надеваются на каркас и приклеиваются к нему на соответствующих расстояниях. Для того чтобы щечки были установлены правильно и надежно, в промежутках между ними можно наклеить несколько оборотов узкой (в данном случае 3-миллиметровой) бумажной полоски.

Катушки средневолнового диапазона наматываются в один слой плотно, виток к витку. Из них катушка контура  $L_1$  должна состоять из 110 витков провода ПЭ 0,15 мм, а катушка обратной связи  $L_3$  — из 60 витков провода ПЭ 0,1 мм.

Длинноволновые катушки мотаются «навалом», т. е. без какого-либо порядка расположения витков. Контурная катушка  $L_2$  разбивается на две секции, по 130 витков провода ПЭ 0,15 мм в каждой из них. Катушка обратной связи  $L_4$  состоит из 80 витков провода ПЭ 0,1 мм. Витки катушек  $L_1$  и  $L_2$  надо наматывать в одну сторону, а витки катушек  $L_3$  и  $L_4$  — в противоположную. После намотки всех катушек каркас вместе с катушками желательнее пропитать в горячем парафине: это увеличит прочность катушек и в дальнейшем защитит их от влияния сырости.

Конструкции катушек для приемников прямого усиления далеко не исчерпываются описанными выше. Их существует очень много — различных по размерам, способу намотки и т. д. Но независимо от схемы все они рассчитываются под вполне определенный диапазон прием-

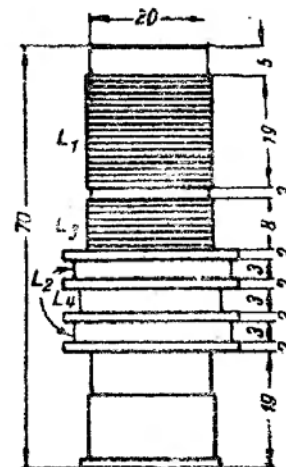


Рис. 13. Катушка на каркасе диаметром 20 мм.

ника. Поэтому каждая из катушек может быть использована в любом каскаде, где имеется контур настройки на этот диапазон. Правда, описанные выше катушки рассчитаны на одноконтурный приемник с обратной связью, но они вполне могут быть использованы и в двухконтурном приемнике, например в приемнике с каскадом высокой частоты. В этом случае катушки контура усилителя высокой частоты делаются без обмоток обратной связи. Следует указать лишь, что катушки в приемниках, имеющих более чем один контур, должны быть заключены в экраны, диаметр которых должен в 2—2½ раза превышать диаметр каркаса катушки. Экраны для катушек следует делать из листовой меди или алюминия.

### КАТУШКИ ДЛЯ СУПЕРГЕТЕРОДИНА

Комплект катушек настройки для простого супергетеродинного приемника, рассчитанного на два диапазона (средневолновый — от 200 до 550 и длинноволновый — от 750 до 2 000 м), состоит из восьми отдельных катушек. Включение их в схему приемника показано на рис. 14.

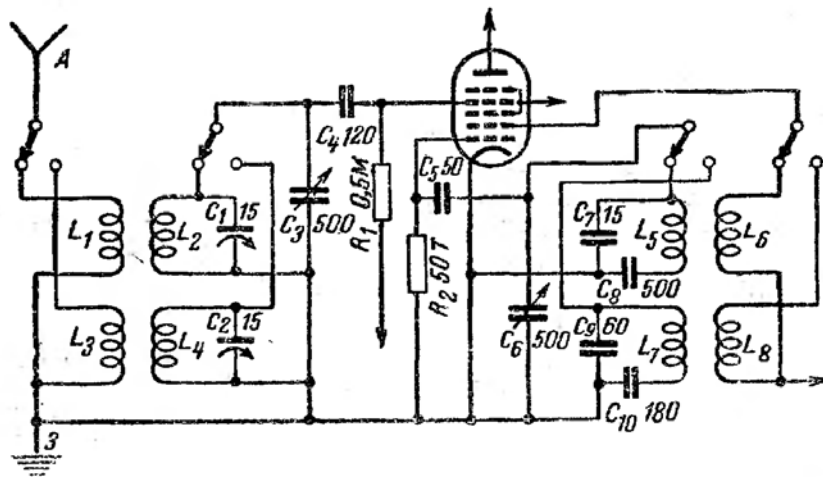


Рис. 14. Включение катушек в схему супергетеродина.

Здесь катушки  $L_1$  и  $L_3$  являются катушками связи антенны с входными контурами, состоящими из катушек  $L_2$  и  $L_4$  и переменного конденсатора  $C_3$ ; катушки  $L_5$  и  $L_7$  вместе с переменным конденсатором  $C_6$

образуют контур гетеродина и, наконец, катушки  $L_6$  и  $L_8$  являются катушками обратной связи этого контура. Весь комплект катушек рассчитан под промежуточную частоту приемника 465 кГц. Включение соответствующей катушки для нужного диапазона производится счетверенным переключателем  $П_1, П_2, П_3, П_4$ , а настройка приемника — двоянным блоком переменных конденсаторов емкостью 450—500 мкмкф. Подстройка контуров при налаживании приемника осуществляется полупеременными конденсаторами  $C_1$  и  $C_2$  и изменением величины индуктивности катушек  $L_2, L_4, L_5, L_7$ .

Катушки размещаются на четырех одинаковых каркасах диаметром 20 мм. В качестве таких каркасов можно использовать готовые бумажные гильзы ружейных патронов 12 калибра. Расположение катушек на каркасах и их размеры показаны на рис. 15. Все эти катушки многослойные и наматываются между картонными щечками «внавал» (без точной укладки витков) проводом ПЭШО или ПЭ 0,15 мм.

Антенная катушка средневолнового диапазона  $L_1$  имеет 250 витков, катушка входного контура того же диапазона  $L_2$  — 60 витков и отдельную дополнительную секцию из 20 витков.

Антенная катушка длинноволнового диапазона  $L_3$  состоит из двух последовательно соединенных половин по 500 витков в каждой половине, а катушка входного контура того же диапазона  $L_4$  — из 270 витков и дополнительной секции в 40 витков.

Средневолновая катушка гетеродинного контура  $L_5$  имеет 50 витков и дополнительную секцию в 15 витков, а катушка обратной связи этого контура  $L_6$  — 40 витков.

Длинноволновая катушка контура гетеродина  $L_7$  состоит из 110 витков и дополнительной секции в 20 витков; в катушке обратной связи этого же контура  $L_8$  — 60 витков.

Отдельные секции катушек  $L_2, L_4, L_5$  и  $L_7$  позволяют в небольших пределах изменять величину индуктивности этих катушек путем передвижения их по каркасу, что и делается при налаживании приемника. Секции наматываются на склеенных из бумаги или картона кольцах с внутренним диаметром 20 мм и шириной 8 мм. Эти кольца должны с трением передвигаться по каркасу.

Секции катушек  $L_2$ ,  $L_5$  и  $L_7$  наматываются в один слой, а секция катушки  $L_4$  — в два слоя.

Все катушки мотаются в одном направлении, а их концы припаиваются к выводным лепесткам из полосок

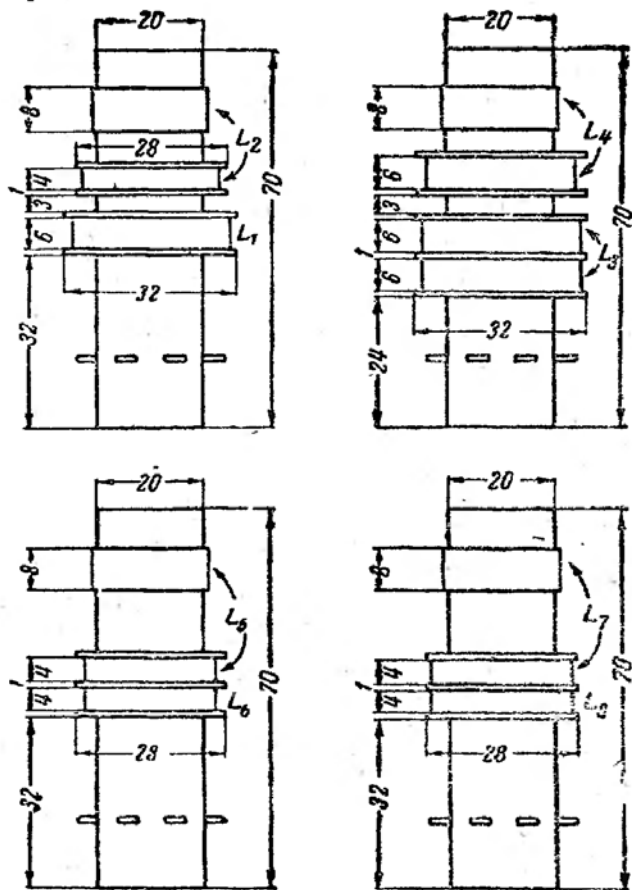


Рис. 15. Комплект катушек для супергетеродина.

тонкой латуни или кусочков монтажного провода, укрепленных около среза каркаса.

Для катушек  $L_1$ ,  $L_3$ ,  $L_6$  и  $L_8$  можно применить более тонкий изолированный провод, например, диаметром 0,1 мм.

После намотки катушки сверху пропитываются парафином или воском (с помощью слабо нагретого паяльника).

Все катушки рассчитаны на работу без экрана. Поэтому очень важно расположить их в приемнике так, чтобы влияние вредной связи между входным контуром и контуром гетеродина было как можно меньше. Группу катушек входа в этом случае нужно размещать как можно дальше от группы катушек гетеродина или же одну группу катушек поместить сверху панели металлического шасси, а другую — снизу.

### ДРОССЕЛИ ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Дроссели высокой частоты, применяемые в приемниках прямого усиления в диапазоне средних и длинных волн, представляют собой многослойные катушки с большим числом витков. Они служат для преграждения пути токам высокой частоты в соответствующих местах схемы приемника и должны поэтому иметь большие сопротивления для этих токов. Хороший дроссель должен обладать достаточно большой индуктивностью и незначительной внутренней емкостью. Так как многослойная катушка при сплошной ее намотке имеет значительную междувитковую емкость, то вся обмотка дросселя делается не в виде одной катушки, а разбивается на несколько последовательно соединенных секций. При этом чем больше число таких секций у дросселя, тем выше его качество.

Практически совершенно достаточно делать дроссели с обмоткой в четыре секции.

Для изготовления дросселя прежде всего надо сделать цилиндрический каркас, размеры которого указаны на рис. 16, а. Каркас вытачивается из сухого дерева. Для укладки витков обмотки в нем вырезаются поперечные пазы шириной 3—4 мм на расстоянии нескольких миллиметров друг от друга. Пазы вырезаются на глубину 8—10 мм, и между ними, в выступающих бортиках, делаются косые прорезы для прохода проволоки из одной секции в другую. Изготовленный таким образом каркас для дросселя желательно пропарафинировать, опустив его для этого в баночку с расплавленным парафином.

Обмотка дросселя размещается в пазах каркаса, причем в каждый паз укладывается по 500 витков изолированной проволоки диаметром 0,08—0,12 мм. Намотка

## КОНДЕНСАТОРЫ

ведется «навалом», и витки всех четырех секций мотаются в одном направлении. Всего, таким образом, на каркас наматывают 2 тыс. витков.

Небольшие отклонения от этого количества витков обмотки и толщины проволоки не имеют существенного значения для работы дросселя; важно лишь, чтобы общее число витков было не менее 2 тыс. и чтобы вся обмотка могла разместиться в пазах каркаса.

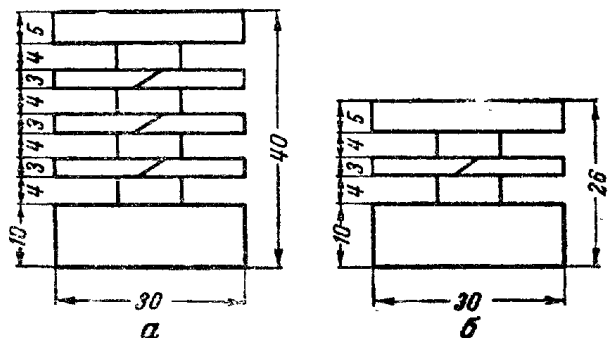


Рис. 16. Каркасы для дросселей высокой частоты: *а* — четырехсекционный каркас, *б* — двухсекционный каркас.

Выводные концы обмотки (если каркас дросселя не имеет контактных лепестков) надо делать из более толстого провода, чем провод обмотки. Лучше всего для этого использовать кусочки гибких многожильных изолированных проводников, припаивая их к концам наматываемой проволоки.

Вместо деревянного каркаса можно применять каркас из картона, склеив его по тем же размерам. Картонный каркас для дросселя также рекомендуется пропарафинировать или же покрыть несколько раз спиртовым лаком.

В радиолюбительской практике нередко применяются дроссели высокой частоты, более простые по устройству, чем описанный выше. Один из таких дросселей показан на рис. 16, б. Это двухсекционный дроссель с каркасом из дерева или картона и обмоткой, состоящей также из 2 тыс. или больше витков провода 0,08—0,12 мм. Такой дроссель в приемниках работает вполне удовлетворительно.

В любом современном приемнике конденсаторы составляют чуть ли не половину всех его деталей. Их роль в работе приемника чрезвычайно разнообразна. Одни из них служат для связи между отдельными узлами приемника, другие участвуют в работе его колебательного контура, третьи применяются для распределения токов различной частоты в разных участках схемы и т. д. В зависимости от этого к конденсаторам предъявляются различные и вполне определенные требования. Так, например, конденсаторы, используемые в колебательных контурах для настройки приемника, должны обладать стабильной емкостью и малыми потерями. Этим условиям больше всего удовлетворяют воздушные конденсаторы. Конденсаторы, применяемые для связи или как разделительные, должны обладать большим сопротивлением изоляции и т. п. Все это в значительной степени предопределяет тип конденсатора и его конструктивную форму.

В радиоприемниках применяется три вида конденсаторов: постоянные, переменные и полупеременные. Величина емкости их выражается в *микромикрофарадах* или (для больших конденсаторов постоянной емкости) в более крупных единицах — *микрофарадах*. Кроме того, конденсаторы различаются по материалу изоляционной прослойки (диэлектрику) и называются вследствие этого воздушными, слюдяными, бумажными и т. д.

Но все конденсаторы устроены просто. Они состоят обычно из двух металлических пластин (обкладок) или из двух систем пластин, разделенных изолирующим слоем. При этом величина емкости конденсатора не зависит от материала и толщины металлических обкладок, а определяется только площадью лежащих друг против друга пластин, расстоянием между ними и диэлектрической проницаемостью вещества изолирующей прослойки. Емкость конденсатора поэтому тем больше, чем больше площадь обкладок, чем меньше расстояние между ними и чем выше диэлектрическая проницаемость материала прослойки. Эта зависимость выражается следующей формулой:

$$C = 0,9 \frac{\epsilon S (n-1)}{d},$$

где  $C$  — емкость конденсатора в *мкккф*;



$\epsilon$  — диэлектрическая проницаемость (для воздуха—1, для слюдяных прокладок—6, для бумажных парафинированных прокладок—4);

$S$  — действующая площадь стороны металлической обкладки в кв. см (равняется произведению ширины в см на длину в см);

$n$  — число обкладок;

$d$  — расстояние между обкладками в мм (толщина изоляционных прокладок).

Эта формула применяется для вычисления емкости конденсатора при его изготовлении.

Следует указать, что, несмотря на принципиальную простоту устройства конденсаторов, изготовить конденсатор хорошего качества в любительских условиях довольно трудно. Поэтому здесь мы дадим описания только наиболее простых по своей конструкции конденсаторов, которые могут быть применены в несложных приемниках.

### ПОСТОЯННЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Постоянные конденсаторы можно разделить на конденсаторы небольшой и конденсаторы большой емкости, так как способы изготовления тех и других различны.

Для изготовления самодельного постоянного конденсатора небольшой емкости требуются: тонкие листки слюды или папиросной парафинированной бумаги, станиоль (алюминиевая или оловянная бумага, в которую обычно упаковывают кондитерские, аптекарские и другие товары), тонкая латунь или жесть и пропарафинированный картон.

Из станиоля вырезаются пластины (обкладки) конденсатора; слюда или парафинированная бумага используется на изготовление прокладок между пластинами; картон — на изготовление крышек конденсатора; латунь или жесть — на изготовление обжимов (зажимов).

Размеры изоляционных прокладок должны быть несколько шире полосок станиоля. Лучше всего взять станиоль длиной 4 и шириной 1,5 см, а прокладки и крышки конденсатора длиной 3,5 и шириной 2 см (рис. 17, а).

Способ укладки полосок станиоля и прокладок показан на рис. 17, б. При укладке концы полосок станиоля попеременно выходят то с одной стороны прокладок, то с другой. Уложив нужное количество листков станиоля

и прокладок, всю собранную систему нужно прогладить теплым утюгом, а затем зажать ее между крышками из парафинированного картона. Выступающие концы полосок после этого загибаются кверху и обжимаются обжимками из латуни или жести. Вид готового конденсатора показан на рис. 17, в.

Величина емкости собранного конденсатора при известных толщине и материале прокладок определяется действующей площадью станиолевой пластины (заштрихованная часть на рис. 17, а) и числом таких пластин.

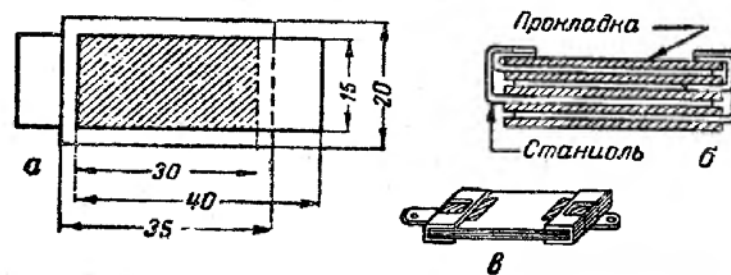


Рис. 17. Устройство постоянного конденсатора: а — размеры пластин и прокладок; б — способ укладки пластин; в — готовый конденсатор.

Она может быть подсчитана по формуле, которая была приведена выше.

Пример подсчета. Прокладки слюдяные, толщина прокладки 0,2 мм, действующая площадь пластины конденсатора  $3 \times 1,5 = 4,5$  кв. см, число пластин — 2. Тогда

$$C = 0,9 \frac{6 \cdot 4,5 (2 - 1)}{0,2} 122 \text{ мкмкф.}$$

При трех пластинах емкость конденсатора будет соответственно 242 мкмкф, при четырех — 363 мкмкф и т. д.

Необходимо иметь в виду, что действительные величины емкости изготовленных конденсаторов могут в той или иной мере отклоняться от вычисленных, так как истинная величина емкости зависит от степени сжатия пластин и прокладок и от качества диэлектрика.

Для изготовления постоянных конденсаторов *небольшой* емкости могут быть использованы парафинирован-

ная бумага и станиоль от негодных конденсаторов большой емкости. Толщина бумаги в таких конденсаторах бывает обычно равной 0,03—0,05 мм.

Приводим подсчет емкости конденсатора с прокладкой из такой бумаги для двух пластин при действующей площади пластины 4,5 кв. см.

$$C = 0,9 \frac{4 \cdot 4,5 (2 - 1)}{0,05} = 324 \text{ мкмкф.}$$

При трех пластинах емкость конденсатора будет 648 мкмкф, при четырех — 972 мкмкф и т. д.

Постоянный конденсатор большой емкости изготовить в любительских условиях значительно труднее, чем конденсатор с малой емкостью, так как обычно требуются длинные полосы станиоля и длинные прокладки из парафинированной бумаги, а достать такие материалы не всегда возможно. Легче всего такой конденсатор сделать из готового бумажного конденсатора, имеющего большую, чем это требуется, емкость.

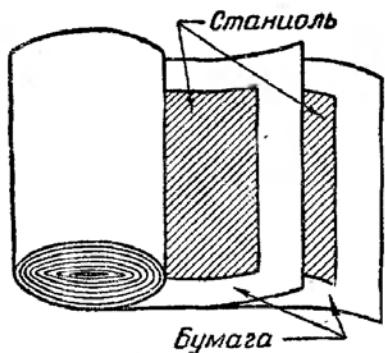


Рис. 18. Устройство бумажного конденсатора большой емкости.

полосами парафинированной бумаги (рис. 18).

Изготавливается такой конденсатор следующим образом. Свернутый рулон прогревается некоторое время в горячем парафине, после чего от него отматывается кусок ленты необходимой длины. Длина ленты может быть найдена по формуле

$$L = 140000 \frac{C d}{a}$$

где  $L$  — длина необходимая для конденсатора ленты в см;

$C$  — нужная емкость в мкф;

$d$  — толщина бумажной полосы в мм (определяется измерением и обычно колеблется от 0,03 до 0,05 мм);  
 $a$  — ширина станиолевой полосы в см.

Пример подсчета. Конденсатор должен быть изготовлен на емкость 0,1 мкф. При этом толщина бумажной прокладки равна 0,05 мм, а ширина станиолевой ленты — 4 см. Тогда

$$L = 140000 \frac{0,1 \cdot 0,05}{4} = 175 \text{ см.}$$

Следует указать, что приведенная здесь формула справедлива лишь для бумажных конденсаторов, свернутых в рулон.

Отмотанная от рулона лента обрезается на нужной длине, причем для того, чтобы не было замыкания между станиолевыми обкладками, необходимо в начале и в конце ленты обрезать станиоль на 5—10 мм короче, чем бумагу. После этого от пластин станиоля выпускаются два выводных конца: от одной пластины в начале ленты и от второй в конце ее, в противоположную сторону. Выводные концы можно сделать из многожильного луженого провода, распустив каждый конец в виде метелки, или же вырезать их из луженой медной фольги по форме узкой полоски с лопаточкой на конце.

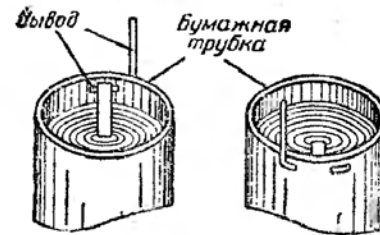


Рис. 19. Заделка выводных концов конденсатора.

Затем лента из станиоля и бумаги вместе с выводными концами свертывается в круглый рулон и обклеивается сверху несколькими слоями плотной бумаги, которая должна быть шире ленты на 10—15 мм. Свернутый конденсатор оклеивается помещенным внутри бумажной трубки с выступающими краями. В эти края заделываются жесткие выводные проводники из медной луженой проволоки диаметром 0,8—1,2 мм так, как это показано на рис. 19.

Выводные концы от пластин конденсатора поджимаются, а затем припаиваются к проволочным выводам внутри трубки. Свободное пространство в трубке после этого заливается парафином, а на поверхности трубки проставляется величина емкости конденсатора.

## ПЕРЕМЕННЫЙ КОНДЕНСАТОР С ТВЕРДЫМ ДИЭЛЕКТРИКОМ

Конденсаторы переменной емкости используются в приемниках для настройки его контуров, а иногда и для регулирования обратной связи. В первом случае обычно применяются переменные конденсаторы с воздушным диэлектриком как обладающие незначительными потерями; во втором случае—переменные конденсаторы с твердым диэлектриком. Переменные конденсаторы с твердым диэлектриком имеют большие потери (что в целях обратной связи не имеет значения), но зато более компактны и просты по своему устройству.

В конденсаторах переменной емкости одна система пластин установлена неподвижно, а другая вращается на оси. Изменение емкости достигается тем, что подвижные пластины плавно входят между пластинами неподвижными. При положении, когда вращающиеся пластины полностью находятся между неподвижными пластинами, конденсатор имеет максимальную емкость.

Изготовление хорошего по качеству переменного конденсатора с воздушным диэлектриком относится к точным работам и для большинства радиолюбителей является очень трудным делом. Поэтому обычно его приобретают готовым. Значительно проще сделать переменный конденсатор с твердым диэлектриком, тем более, что при необходимости его можно использовать в простом одноконтурном ламповом приемнике для настройки контуров и для регулировки обратной связи.

Для изготовления такого конденсатора нужны следующие части: пластины из меди или латуни толщиной 0,20—0,25 мм, прокладки из целлулоида или целлофана толщиной 0,1—0,15 мм, щечки из эбонита, гетинакса или пропитанной в парафине фанеры толщиной 2,5 мм и рычаг для передачи вращения от оси к подвижным пластинам. Все эти детали и их размеры показаны на рис. 20.

В качестве оси конденсатора можно использовать кусок гвоздя диаметром 4 мм и длиной 40—45 мм. Кроме того, нужно иметь еще четыре болтика или контакта с маленькой головкой и несколько шайбочек.

Сборка конденсатора производится следующим образом. Сначала насаживают на конец оси (на конец гвоздя со шляпкой) рычаг и укрепляют его винтом (или припаивают наглухо к шляпке гвоздя). Затем продевают ось

через отверстие в щечке и пропускают болтики в два отверстия, расположенные у ее левого края. При этом насаженные на ось рычаг и головки болтиков останутся за щечкой. Далее накладывают на болтики неподвижную пластину, а поверх нее целлулоидную прокладку. После этого на болтики надевают шайбочки, толщина которых должна быть равна толщине пластины, а затем

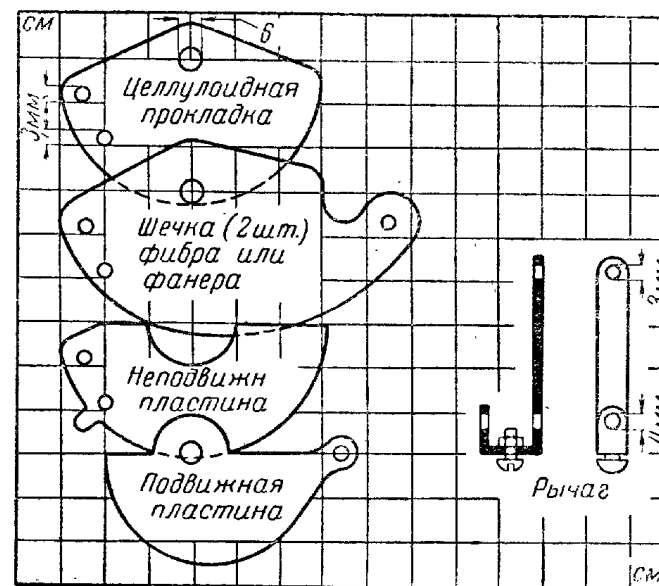


Рис. 20. Детали переменного конденсатора.

на ось надевают подвижную пластину. Поверх подвижной пластины на болтики надевают целлулоидную прокладку, на прокладку — неподвижную пластину, поверх пластины снова целлулоидную прокладку, а затем шайбочки в толщину пластины, после этого следующую подвижную пластину и т. д.

Всего в конденсаторе должно быть пять неподвижных и четыре подвижных пластины. Сборка заканчивается укладкой последней неподвижной пластины и второй щечки. Концы подвижных пластин скрепляют между собой и с концом рычага болтиком, при помощи которого эти пластины будут двигаться между неподвижными пластинами конденсатора. Головка болтика располагается на

стороне выходящей оси, а гайка — на конце рычага. До установки болтика между подвижными пластинами надо в месте их крепления проложить по две шайбочки в толщину пластин (так как в неподвижной части конденсатора между каждой парой пластин находится одна подвижная пластина и две прокладки, которые наполовину тоньше самих пластин) и одну толстую шайбочку между пакетом подвижных пластин и концом рычага. Затем вставляют болтик и концы пластин затягивают гайкой.

Неподвижные пластины со щечками лучше всего скрепить болтиками с конической головкой, которые можно утопить в щечке конденсатора. Для этого отверстия во второй щечке предварительно раззенковываются так, чтобы головки болтиков не выдавались над поверхностью щечки. В свободные отверстия в щечках справа

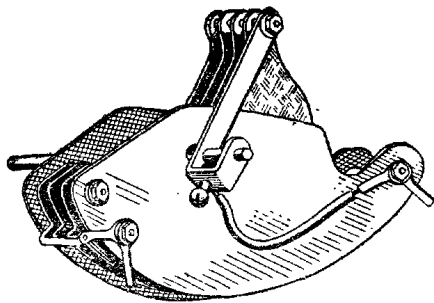


Рис. 21. Готовый конденсатор переменной емкости.

вставляется болтик и закрепляется со стороны рычага гайкой. При этом на болтик между щечками надевается ограничительная втулка диаметром, равным расстоянию между щечками. После этого два левых болтика осторожно по очереди вынимаются из отверстий, снова вставляются с другой стороны щечки и закрепляются гайками на стороне рычага.

Хвостики неподвижных пластин пропаиваются оловом и соединяются проводником с лепестком, поджатым под гайку ближайшего болтика. Этот лепесток будет служить выводом от неподвижных пластин конденсатора. Второй лепесток для вывода от подвижных пластин поджимается под гайку свободного болтика и соединяется гибким проводником с рычагом подвижной системы.

Собранный таким образом конденсатор изображен на рис. 21.

#### ПОДСТРОЕЧНЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ

Настройка на ту или иную станцию в современном сложном приемнике с несколькими контурами осуществляется, как правило, при помощи переменных конденсаторов, связанных одной ручкой. При этом качество работы приемника в значительной степени зависит от того, насколько точно подогнан резонанс всех его контуров. Даже при небольшом расхождении настроек отдельных контуров избирательность приемника и его чувствительность резко снижаются. Сдвоенные или строенные блоки переменных конденсаторов точно подгоняются на заводе так, чтобы емкость их была совершенно одинаковой при любом положении ручки настройки. Поэтому расхождение настроек за счет конденсаторов бывает сравнительно редко. Чаще всего такое несоответствие может иметь место в результате различной начальной емкости отдельных контуров приемника, являющейся следствием неодинаковой собственной емкости его катушек, различной монтажа каскадов и т. п. Особенно заметна такая расстройка в начале диапазона.

Для того чтобы правильно настроить приемник в начале диапазона, необходимо уравнивать начальную емкость всех его контуров. Так как нельзя уменьшить начальную емкость переменных конденсаторов блока, то выравнять емкость всех контуров практически возможно только путем увеличения их начальной емкости. Иначе говоря, емкость каждого контура следует подогнать под величину того контура, у которого начальная емкость получилась наибольшей.

Выравнивание емкости контуров для подстройки приемника в начале диапазона производится полупеременными конденсаторами небольшой емкости, которые называются подстроечными конденсаторами или триммерами. В обычных условиях емкость выравнивающих конденсаторов не превышает величины 20—30 мкмкф. Такие конденсаторы принципиально не отличаются от обычных конденсаторов переменной емкости, однако они могут быть устроены значительно проще последних, так как пределы изменения их емкости невелики, а само изменение производится всего один раз, только при налаживании приемника.

Мы приведем здесь описания двух наиболее простых по устройству подстроечных конденсаторов, вполне доступных для самостоятельного их изготовления.

Подстроечный конденсатор плоской формы состоит из двух металлических пластин, скрепленных болтиками на небольшой изоляционной панельке из эбонита или ге-

тинакса, и одной слюдяной прокладкой между ними. Пластины своими поверхностями расположены друг против друга. Расстояние между ними регулируется с помощью винта. Это позволяет в известных пределах изменять емкость конденсатора.

Для изготовления полупеременного конденсатора требуются:

1. Панелька из эбонита, гетинакса или другого хорошего по качеству изоляционного материала длиной 36 мм, шириной 32 мм и толщиной около 5 мм.
2. Неподвижная металлическая пластина, форма и размеры которой указаны на рис. 22, а.

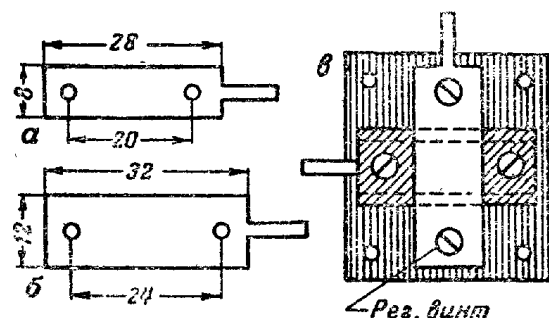


Рис. 22. Устройство плоского подстроечного конденсатора: а — неподвижная пластина; б — подвижная пластина; в — собранный конденсатор.

3. Подвижная пластина из гартованной (пружинящей) латуни по форме и размерам, указанным на том же рис. 22, б.

4. Слюдяная прокладка длиной 28 мм, шириной 12 мм и толщиной 0,1—0,2 мм.

5. Три болтика с гайками для крепления пластин.

6. Один регулировочный винт.

В панельке делаются отверстия по размерам пластин: три — для болтиков, которыми прикрепляются пластины и прокладка, и одно, с резьбой, — для регулировочного винта. На углах той же панельки просверливаются отверстия для крепления готового конденсатора. Если отверстие для регулировочного винта нарезать нечем, то надо под это отверстие заделать соответствующую гайку. Неподвижная пластинка конденсатора накладывается непосредственно на панельку и закрывается широкой

слюдяной прокладкой, после чего и та и другая плотно притягиваются к панельке двумя болтиками. Отогнутая вверх латунная подвижная пластина располагается над слюдяной прокладкой, и ее конец с лепестком наглухо прикрепляется к той же панельке.

Конструкция собранного полупеременного конденсатора изображена на рис. 22, в. Здесь показаны пластины конденсатора (без штриховки), косой штриховкой отмечена слюдяная прокладка, вертикальной штриховкой — изоляционная панелька. Максимальная емкость конденсатора, изготовленного по указанным выше размерам, примерно равна 30—50 мкмкф.

Несколько отдельных конденсаторов можно собирать на одной общей изоляционной панели. В том случае, когда все конденсаторы должны одним концом подключаться в одной точке, они могут иметь одну общую неподвижную пластину, что значительно упрощает их конструкцию.

Подстроечный конденсатор из проволоки состоит из куска медного провода, обернутого парафинированной бумагой и намотанной поверх нее проволокой. Кусок провода и намотанная сверху проволока образуют обкладки конденсатора, а бумага — изоляционную прокладку между ними. Устройство такого конденсатора показано на рис. 23.



Рис. 23. Подстроечный конденсатор из проволоки.

Для его изготовления берут небольшой кусок медного провода диаметром 1,5 мм и на него накручивают в четыре слоя парафинированную бумагу толщиной 0,025 мм. Для этой цели можно использовать прокладочную бумагу от негодного бумажного конденсатора постоянной емкости.

Поверх изолированного таким образом провода наматывают плотно, виток к витку, голую или изолированную проволоку диаметром 0,2—0,3 мм. Она служит второй обкладкой конденсатора.

Каждый сантиметр длины такой намотки вместе с основным проводом создает емкость около 15 мкмкф.

Если применить более тонкий слой бумажной изоляции, то удельная емкость конденсатора будет больше и,

наоборот, при более толстом слое бумаги — меньше. Изменение емкости такого конденсатора производится путем доматывания или отматывания витков проволоки.

Следует указать, что составленную из витков проволоки обкладку рекомендуется подключать к земляному концу схемы, причем конец проволоки должен быть в этом случае как можно короче.

## ТРАНСФОРМАТОРЫ НИЗКОЙ ЧАСТОТЫ (МЕЖДУЛАМПОВЫЕ И ВЫХОДНЫЕ)

Междуламповые трансформаторы применяются для связи между двумя каскадами в усилителе низкой частоты. Включение такого трансформатора показано на рис. 24, где он обозначен буквами  $Tr_1$ .

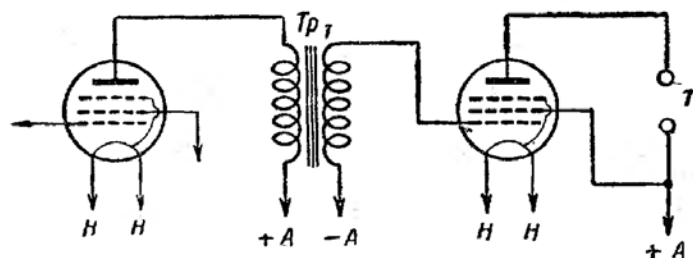


Рис. 24. Схема включения междулампового трансформатора.

Та обмотка (катушка) трансформатора, к которой подводится переменный или постоянный пульсирующий ток, называется первичной, а та, с которой снимается ток, образовавшийся вследствие воздействия на нее магнитного поля, — вторичной. Если вторичная обмотка имеет большее число витков, чем первичная, то и напряжение в ней будет больше, чем в первичной, и называться такой трансформатор будет повышающим. Наоборот, если число витков во вторичной обмотке будет меньше, чем в первичной, то и напряжение в ней будет меньше, и такой трансформатор будет называться понижающим.

Одной из основных величин, характеризующих трансформатор, является так называемый коэффициент транс-

формации. Это — число, показывающее, во сколько раз первичная обмотка имеет больше витков, чем вторичная. Это же число показывает также, во сколько раз напряжение в первичной обмотке больше, чем во вторичной. Часто коэффициент трансформации выражается отношением двух чисел, например 1:4. Такое отношение показывает, что число витков первичной обмотки в 4 раза меньше числа витков вторичной.

Сельскому радиолюбителю в своей практической работе приходится иметь дело с двумя типами низкочастотных трансформаторов: с так называемыми междуламповыми и с выходными, причем чаще с первыми.

В маломощных батарейных приемниках в качестве громкоговорителя чаще всего применяется высокоомный электромагнитный громкоговоритель типа «Рекорд».

Такой громкоговоритель может, так же как телефонные наушники, присоединяться непосредственно к зажимам  $T$ . Но при использовании в качестве громкоговорителя чувствительного динамика с постоянным магнитом его включают не непосредственно в зажимы  $T$ , а через выходной трансформатор, как это показано на схеме рис. 25.

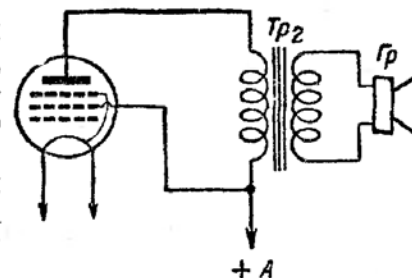


Рис. 25. Схема включения выходного трансформатора.

В этом случае первичная обмотка трансформатора включается в анодную цепь выходной лампы, а во вторичной обмотке присоединяется звуковая катушка динамика. Коэффициент трансформации его зависит как от типа примененной выходной лампы, так и от величины сопротивления звуковой катушки динамика и подбирается так, чтобы динамик давал наибольшую неискаженную мощность при приеме станций.

По своей конструкции оба типа трансформаторов совершенно схожи между собой. Как тот, так и другой состоят из следующих частей: сердечника, каркаса для размещения на нем обмоток и самих обмоток.

Изготовление трансформатора начинается с выбора подходящего сердечника.



Как уже было указано раньше, сердечник изготавливается из тонких листов специальной электротехнической стали толщиной 0,25—0,35 мм, оклеенных тонкой бумагой или покрытых изолирующим лаком. Из таких тонких стальных листов выштамповывают пластины, имеющие различную форму и размеры.

Обычно эти пластины имеют Ш-образную форму, размер которой обозначается буквой Ш и цифрой, указывающей ширину среднего стержня в мм, например, Ш-10, Ш-22 и т. д. Из них и собирается пакет. На средний стержень (который шире боковых) надевается катушка с обмотками. Для большего удобства при сборке пластины делаются с отдельными накладками, показанными в верхней части рисунка. Число пластин для сердечника подбирают так, чтобы толщина пакета была

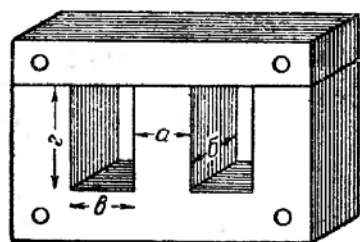


Рис. 26. Сердечник трансформатора, собранный «встык».

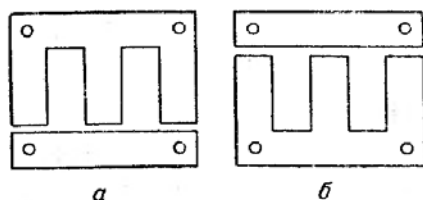


Рис. 27. Сборка Ш-образного сердечника «вперекрышку».

примерно равна ширине среднего стержня. Таким образом, сечение среднего стержня получается приблизительно квадратным.

По углам у пластин делаются отверстия, через которые пропускаются болты; после сборки пакет плотно стягивается ими.

Пластины собираются одним из двух следующих способов. Первым способом — «встык» — собираются отдельно две части сердечника. Затем они прикладываются друг к другу и стягиваются болтами и накладками (рис. 26). Другой способ сборки — «вперекрышку» — показан на рис. 27. Сперва укладывают одну пластину *a*, на нее другую *b*, затем вновь *a* и т. д., до тех пор, пока не будет собран весь пакет.

В большинстве случаев пластины к радиолюбителю поступают уже в готовом виде — от каких-либо негод-

ных или бракованных трансформаторов, которые довольно часто встречаются в продаже.

Если не удастся достать отштампованных пластин из электротехнической стали, то в крайнем случае можно применить тонкое листовое (кровельное) железо или жести. Сечение такого сердечника надо будет взять примерно в полтора раза больше, чем сердечника из специальной электротехнической стали.

Листы кровельного железа или жести (например, от консервных банок) предварительно отжигаются. Для отжига железные листы нагреваются до темнокрасного каления и затем медленно охлаждаются. После охлаждения поверхность листов покрывается каким-либо лаком.

Из подготовленных таким образом листов нарезаются полосы, по ширине равные ширине стержня сердечника. Полосы, в свою очередь, разрезаются на куски такого размера, чтобы при их соединении образовалось окно нужных размеров (рис. 28). Сердечник собирается «вперекрышку»: на слой *a* накладывается слой *b*, на него опять слой *a*, затем вновь слой *b* и т. д.

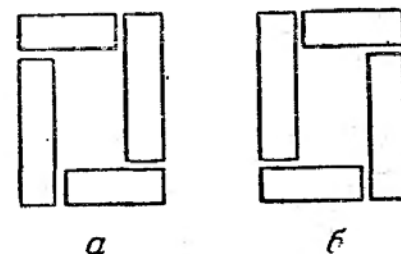


Рис. 28. Сборка П-образного сердечника «вперекрышку».

Пластины должны быть выпрямлены и зачищены от заусенец, так как иначе не удастся собрать достаточно плотный пакет. Пакет стягивается накладками.

При такой конструкции трансформатора катушка с намоткой помещается на одном из стержней. Разумеется, пластины должны укладываться внутрь катушки во время сборки сердечника, так как на собранный сердечник катушку надеть будет уже невозможно.

Кроме рассмотренных систем сердечников, существуют еще и некоторые другие, которые можно применить при отсутствии штампованных пластин. Так, например, вместо листового железа или жести можно взять железную проволоку («печную») толщиной 1—1,5 мм. Проволока отжигается, покрывается лаком, а затем пучок такой проволоки достаточной длины вставляется

внутри катушки. Концы проволоки отгибаются в разные стороны и, охватывая катушку, создают замкнутый сердечник (рис. 29). Получается трансформатор так называемого «ежевого» типа.

Можно вставить в катушку пачку длинных прямых железных полос, предварительно отожженных и покрытых лаком, а затем отогнуть их в обе стороны так, чтобы получился замкнутый сердечник (рис. 30).

У обоих этих типов трансформаторов сердечники после отгибания должны быть крепко перевязаны, чтобы получился плотный и однородный пакет.

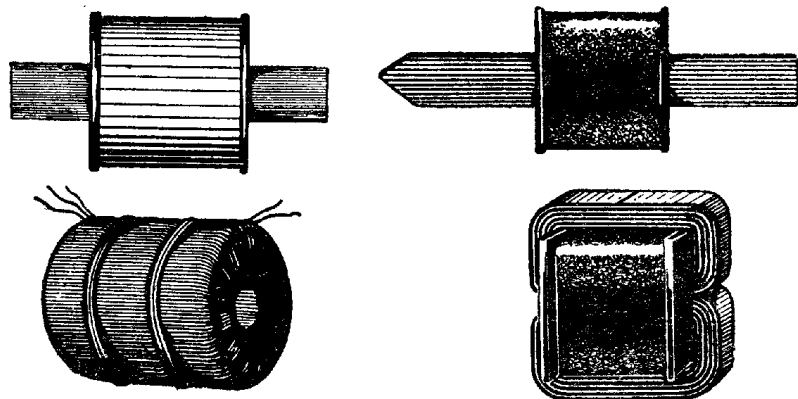


Рис. 29. Устройство «ежевого» трансформатора.

Рис. 30. Устройство трансформатора с сердечником из полос.

Обмотка трансформатора наматывается на каркас, который можно изготовить из картона. Обычно такой каркас собирается из прямоугольного основания (гильзы) и щечек (рис. 31).

Каркас должен быть очень прочным. Если основания и щечки скреплены между собой недостаточно хорошо, то при намотке катушки или при сборке трансформатора каркас может развалиться, и всю работу придется делать вновь.

Каркас изготавливается по размерам выбранного сердечника. Сердечник же характеризуется следующими основными размерами (см. рис. 26): площадью поперечного сечения ( $a \times b$ ) и размерами окна ( $v \times g$ ).

Внутренние и внешние размеры каркаса должны быть такими, чтобы при сборке его можно было легко

заполнить пластинами. Для этого отверстие каркаса (гильзу) следует сделать несколько больше поперечного сечения сердечника, а стороны щечек несколько меньше ширины окна (размера  $v$ ). Высота каркаса также должна быть на 1—2 мм меньше размера  $g$ . Особенно это относится к тому случаю, когда для сердечника применяются неразрезные пластины Ш-образной формы, имеющие прорезь только с одной стороны среднего стержня.

При изготовлении каркаса надо прежде всего склеить основание каркаса (гильзу). Для этого из листа картона толщиной 1—1,5 мм вырезается полоса, на которой про-

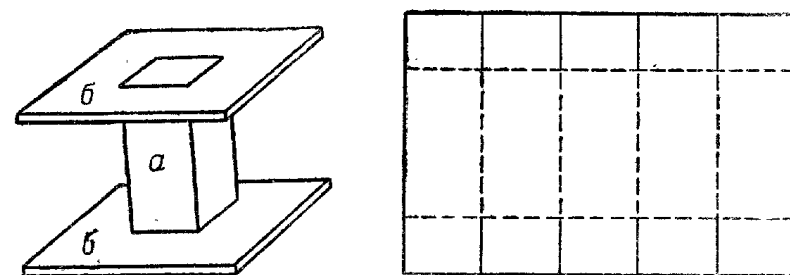


Рис. 31. Устройство каркаса для обмоток трансформатора.

Рис. 32. Выкройка для гильзы.

изводится разметка (рис. 32). Места разрезов на ней обозначены сплошными, а сгибы пунктирными линиями. Высота пунктирных линий должна соответствовать высоте изготавливаемого каркаса, а длина линий разреза — длине его краев, которые по своим размерам делаются несколько большими, чем стороны щечек.

Полоса сгибается по пунктирным линиям и склеивается. Для того чтобы углы сгибов были острыми, надо в местах сгибов сделать неглубокие надрезы. Очень удобно сгибать гильзу на деревянном шаблоне, сделанном по размерам сердечника.

На склеенную гильзу надеваются щечки, которые вырезаются из того же картона. Отверстия в этих щечках должны быть вырезаны точно по размеру гильзы, так, чтобы щечки достаточно плотно сидели на гильзе.

Щечки располагаются по сторонам гильзы, после чего надрезанные края гильзы загибаются (рис. 33) и приклеиваются к щечкам. Но так как приклеенные к щечкам

края гильзы не покрывают всей их поверхности и на них образуются промежутки, то в них надо вклеить кусочки из того же картона. Сверху наклеивается еще по одной щечке на каждую сторону каркаса.

Чтобы каркас был прочным и ровным, все склеенные места должны быть плотно прижаты. Щечки надо крепко склеить с краями гильзы и проложенными между ними кусочками картона. Для этого каркас ставится на ровную поверхность, а его щечки по несколько раз проглаживаются линейкой или ровной пластинкой до тех пор, пока склеенные места не свяжутся достаточно хорошо.

После окончания склейки гильза обматывается сверху несколькими оборотами бечевки или ленты, а в от-

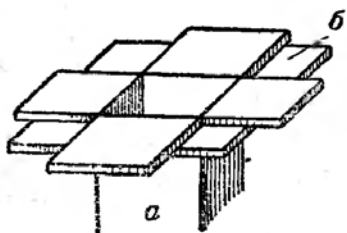


Рис. 33. Крепление щечек каркаса.

верстие гильзы вставляется деревянный прямоугольный стержень, соответствующий внутреннему размеру гильзы. Это делается для того, чтобы во время просушки гильза была хорошо сжата и не могла покоробиться или расклеиться.

Склеенный каркас просушивается в течение суток в сухом и теплом месте.

После того как каркас высохнет, надо срезать острым ножом или бритвой выступающие с боков щечек концы гильзы и кусочки картона. Весь каркас зачищается наждачной бумагой и покрывается тонким слоем жидкого лака или пропитывается парафином, воском и т. п.

Для прохода концов обмоток в щечках каркаса необходимо сделать сквозные отверстия. Их лучше сделать заранее, еще до склейки каркаса. Надо только предусмотреть, чтобы отверстия были в тех местах щечек, которые после сборки трансформатора не будут закрыты пластинами сердечника. Отверстия лучше всего делать с одной стороны щечек.

Материалом для изготовления обмоток обычно служит медный изолированный провод.

Для изготовления обеих обмоток междулампового трансформатора применяется проволока марки ПЭ диаметром от 0,08 до 0,12 мм. Применение очень тонкой

проволоки усложняет процесс намотки, так как при недостаточно осторожном обращении проволока рвется и, кроме того, уложить ее ровными рядами при ручной намотке довольно трудно.

При отсутствии провода ПЭ можно, конечно, взять провод с какой-либо иной изоляцией, например шелковой (ПЭШО), но надо иметь в виду, что в этом случае обмотка займет в 1½—2 раза больше места и габариты трансформатора значительно увеличатся.

В отличие от междулампового трансформатора, у выходного обе его обмотки делаются из проволоки разных диаметров. Первичная обмотка, которая включается в анодную цепь выходной лампы и по которой проходит ток небольшой величины, изготавливается из тонкой проволоки — диаметром 0,1—0,15 мм. При отсутствии такой проволоки в крайнем случае можно взять более толстую — до 0,2 мм.

Вторичная обмотка должна обладать малым сопротивлением. Поэтому для ее изготовления применяют более толстую проволоку — от 0,5 до 0,8 мм. Здесь можно дать следующий совет: чем меньше витков имеет вторичная обмотка или чем больше коэффициент трансформации у выходного трансформатора, тем толще берется проволока для этой обмотки.

Если провода нужного сечения нет, а имеется более тонкий, то намотку можно сделать двойным или даже тройным проводом. При этом сумма площадей поперечного сечения сдвоенного или строенного провода должна быть не меньше, чем у провода нужного сечения. Можно наматывать одновременно оба провода и можно наматывать каждый провод в отдельности, а затем соединить полученные секции параллельно.

В трансформаторах наиболее часто применяется так называемая цилиндрическая намотка. Разрез катушки с такой намоткой показан на рис. 34. Вначале на гильзу ровными слоями от одной щечки до другой укладывается первичная обмотка. Поверх нее в несколько слоев наматывается полоска тонкой бумаги, которая образует изоляционную прослойку, а на нее, такими же ровными слоями, укладывается вторичная обмотка. При большом количестве витков через 2—3 слоя обмотки следует помещать изолирующие прокладки в виде одного слоя тонкой (папиросной) бумаги.

Прежде чем приступить к намотке, надо проверить прочность каркаса и прикинуть, разместятся ли на нем все обмотки. Особенно это необходимо сделать в том случае, если для обмотки применяется провод другой марки и сечения, чем тот, который указан в описании изготовляемого приемника.

Намотку производят или вручную, или при помощи простейшего намоточного станка. И в том и в другом случае надо вырезать из деревянной планки прямоугольный шаблон и насадить на него каркас. Если для спайки и сушки каркаса делался уже шаблон, как это рекомендовалось выше, то его вполне можно использовать и

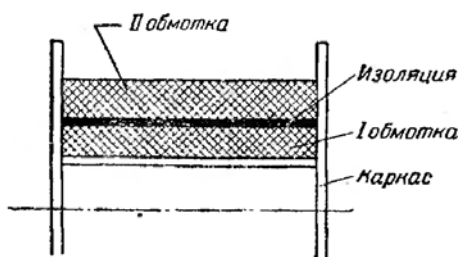


Рис. 34. Расположение обмоток на каркасе.

для намотки. Надо будет только проложить прокладки между шаблоном и стенками гильзы, чтобы она плотно сидела на шаблоне и не могла перемещаться в стороны.

Если намотка осуществляется на станке, то шаблон укрепляется на его оси; для этого в шаблоне просверливается сквозное отверстие точно по его центральной осевой линии. Сверлить отверстие лучше всего в два приема: сначала с одной стороны, до половины шаблона, а затем — с другой. При косо просверленном отверстии шаблон будет «бить», что в значительной мере затруднит получение ровной намотки.

Для ручной намотки шаблон должен быть длиннее каркаса на 10—12 см, чтобы его выступающий конец можно было удобно держать в руке. Сама намотка производится следующим образом. К зачищенному концу проволоки припаивается кусок мягкого (желательно многожильного) провода длиной 12—15 см. Если такого провода в распоряжении радиолюбителя нет, то можно самому скрутить провод из 4—6 проволочек диаметром

0,1—0,15 мм. Место спайки обертывается слоем папиросной или парафинированной бумаги и конец мягкого провода пропускается через отверстие в щечке каркаса. Выпускать надо конец такой длины, чтобы мягким проводом можно было сделать на гильзе 1½—2 витка. Эти витки дадут прочное закрепление вывода на каркасе и предохранят обмотку от обрыва у места вывода. После этого выступающий конец шаблона берут в левую руку, правой кладут каркас на стол и, поворачивая каркас, укладывают на гильзу витки первичной обмотки. Укладывать обмотку надо очень аккуратно, следя за тем, чтобы намотанные витки ложились равномерно по всей площади каркаса, не пересекали друг друга и чтобы витки каждого слоя не проваливались вниз около щечек. Лучше всего укладывать обмотку ровными слоями, наматывая их плотно, виток к витку. Надо помнить, что аккуратная намотка гарантирует хорошее качество катушки и избавляет радиолюбителя от многих неприятностей.

Когда намотка покрывает каркас между обеими щечками, рекомендуется поверх намотанного слоя проложить 1—2 витка папиросной или парафинированной бумаги (от негодных бумажных конденсаторов) и на эту изоляционную прокладку намотать следующий слой. Так поступают до тех пор, пока не будет уложено все необходимое количество витков. К концу обмотки припаивают вывод из мягкого провода и, сделав им 1—2 витка, пропускают конец его через вырез в щечке.

Точно таким же порядком наматывается и вторичная обмотка. Как уже было сказано выше, между первичной и вторичной обмотками помещают прослойку в несколько витков (5—8) тонкой бумаги.

Если у радиолюбителя имеется дрель, то ее вполне можно использовать в качестве простого намоточного станка. Для этого дрель зажимают в тиски, укрепленные неподвижно на столе или верстаке. В патрон дрели зажимается металлический болт, на который надевается шаблон. Шаблон укрепляется на болту гайкой. При отсутствии болта можно использовать для этой цели обычное сверло, плотно насадив на него шаблон каркаса. Вращая правой рукой ручку дрели, левой производят укладку провода. В остальном работа не отличается от ручной намотки.

В заключение приведем намоточные и конструктивные данные для самостоятельного изготовления междулампового и выходного трансформаторов.

**Междуламповый трансформатор.** Сердечник делается из пластин с шириной среднего стержня от 10 до 15 мм. Сечение сердечника—от 1 до 2 кв. см. Первичная обмотка—2 500 витков, вторичная—7 500 витков. Провод—ПЭ от 0,08 до 0,12 мм.

**Выходной трансформатор** (для лампы СБ-244 или СБ-258 и динамика с катушкой 3 ом). Сердечник из пластин, с шириной среднего стержня от 18 до 22 мм. Сечение сердечника от 3,5 до 4,5 кв. см. Первичная обмотка—3 тыс. витков провода ПЭ 0,12—0,15 мм; вторичная—35 витков провода ПЭ 0,5—0,8 мм.

### ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

Переключатели обычно используются для переключения витков в катушке детекторного приемника, для переключения диапазонов в ламповом приемнике, а также в качестве регулятора громкости (когда к нему присоединяются сопротивления и он дает возможность менять их величину); наконец, переключатель может служить и регулятором тембра (тона).

Переключатель можно изготовить по-разному. Устройство одного из наиболее простых переключателей показано на рис. 35. Из куска фанеры или какого-либо изоляционного материала вырезается прямоугольная дощечка размером примерно 50 × 70 мм. На этой дощечке циркулем проводится полуокружность радиусом 25—30 мм. На полуокружности делаются пометки, отстоящие на 15—20 мм друг от друга, и в этих местах просверливаются отверстия, в которые затем укрепляются гнезда. Число отверстий выбирается в соответствии с числом переключений, которое необходимо делать при помощи данного переключателя. В центре полуокружности также просверливается отверстие и через него пропускается кусок гибкого шнура с присоединенной к нему штепсельной вилкой. Помещая вилку в то или иное гнездо, можно тем самым производить нужные переключения.

Другой тип самодельного переключателя—с ползуном—показан на рис. 36. В нем по полуокружности

размещаются не гнезда, а контакты, а по ним перемещается ползунок, укрепленный в центре полуокружности. В качестве контактов можно использовать неболь-

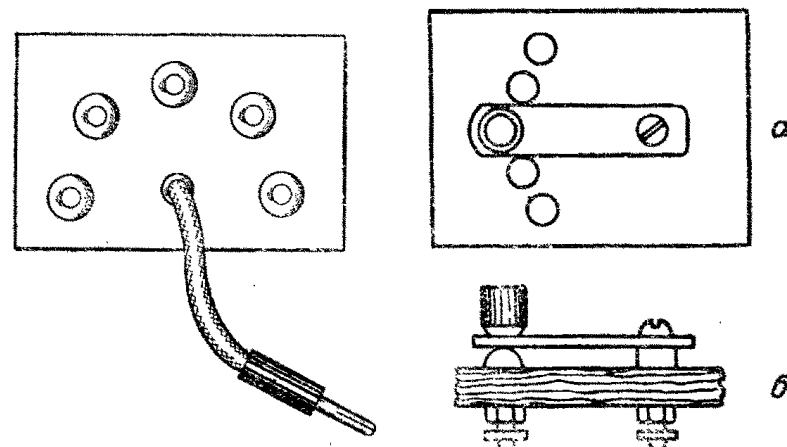


Рис. 35. Самодельный переключатель с гнездами.

Рис. 36. Самодельный переключатель с ползуном.

шие болты с гайками, а если их нет, то можно взять обычные шурупы для дерева, лучше с полукруглыми головками.

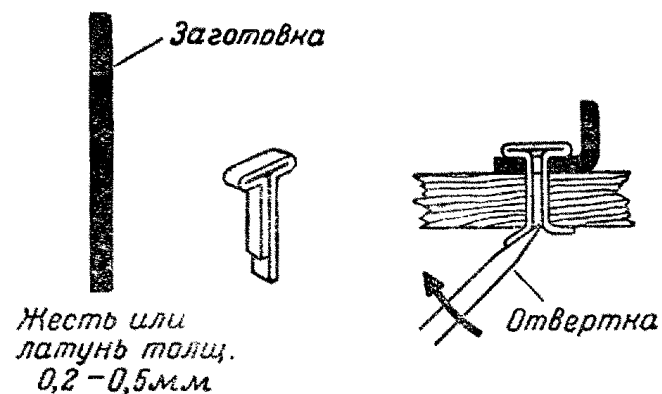


Рис. 37. Контакт для переключателя

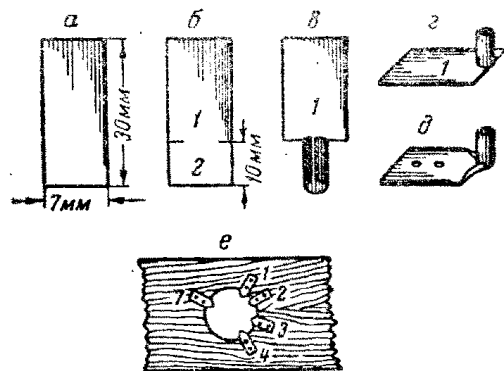
Контакты можно изготовить и самому. Для этого из жести или латуни вырезается полоска шириной 3—5 мм и сгибается так, как показано на рис. 37. Затем согну-

тая полоска вставляется в отверстие панели и концы контакта отгибаются в сторону отверткой или ножом.

Ползунок переключателя делается из полоски латуни толщиной 1—2 мм и шириной примерно 8—10 мм. Длина его должна быть на 10—15 мм больше радиуса, по которому расположены контакты. Для того чтобы ползунок обеспечивал достаточно надежный контакт, его надо предварительно отковать молотком: тогда он будет пружинить. Контакты располагают по полуокружности на таком расстоянии друг от друга, чтобы ползунок при своем передвижении по контактам не проваливался в промежутках между ними, а плавно переходил с одного контакта на другой. В качестве оси для ползунка используется болт или шуруп. Сверху на ползунке укрепляется небольшая ручка из дерева или другого изоляционного материала.

### ЛАМПОВАЯ ПАНЕЛЬКА

Лампы приемника включаются в схему с помощью ламповых панельек. Простейшая ламповая панелька мо-



*Крепление держателей с внутренней стороны крышки ящика*

Рис. 38. Самодельная ламповая панелька.

жет быть изготовлена следующим образом. Из жести вырезают прямоугольные пластинки размером  $30 \times 7$  мм. Число пластинок берется по числу штырьков применяемых ламп. В каждой пластинке на расстоянии 10 мм от

одного из краев ножницами делаются надрезы, как это показано на рис. 38, б. Надрезанная (короткая) часть сгибается плоскогубцами на гвозде так, чтобы получилась трубочка с внутренним диаметром около 2 мм. Оставшаяся плоская часть сгибается под прямым углом к трубочке. В плоской части пробивается или просверливается два отверстия на расстоянии 2 и 5 мм от внешнего края, служащие для крепления гнезда к панели.

Для установки изготовленных ламповых гнезд на панели приемника в ней надо предварительно сделать круглое отверстие диаметром 30 мм. В это отверстие вставляется лампа своим нижним концом (цоколем) и на ее штырьки надеваются изготовленные трубочки гнезда так, чтобы плоская часть их прилегала к панели приемника. Гнезда крепятся к панели мелкими гвоздями или шурупами. Монтажные провода припаиваются к плоской части держателей. При креплении гнезд надо следить за тем, чтобы они не касались друг друга.

### ДЕТЕКТОР И КРИСТАЛЛ ДЛЯ НЕГО

Кристаллический, или контактный, детектор представляет собой такое устройство, в котором образуется контакт между кристаллом и тонким металлическим острием или контакт между двумя кристаллами различных минералов. Такой контакт при некоторых парах минералов или пары из минерала и металлического острия обладает тем свойством, что он пропускает переменный ток только в одном направлении, т. е. действует как выпрямитель. Это свойство и используется в радиоприемниках, когда из принятых высокочастотных сигналов надо выделить токи звуковой частоты.

Наиболее распространенным кристаллом для детектора является так называемый гален (свинцовый блеск). Он представляет собой минерал, обладающий свинцово-серым цветом с сильным металлическим блеском. В паре с медной, стальной или никелиновой острой пружинкой из проволоки диаметром 0,15—0,25 мм он образует детектор с довольно хорошей чувствительностью.

Из других кристаллов применяются:

1) халькопирит, или медный колчедан, — руда латуно-желтого цвета с зеленоватым оттенком; работает



халькопирит в паре с пружинкой из алюминиевой проволоки;

2) цинкит, или окись цинка, — минерал красно-коричневого цвета с алмазным блеском; он работает в паре с кристаллом халькопирита;

3) пирит, или железный колчедан, — минерал золотистого цвета с металлическим блеском; парой для него является медная проволока.

Галеновый кристалл для детектора легко можно изготовить самому. Для этого нужно иметь немного свинца и серы (или серного цвета). Сера можно приобрести в аптеке, а в качестве свинца использовать старую plombу, кусочек свинцовой оболочки телефонного кабеля или дробь, предварительно сплавив ее в небольшой слиток. Сера надо измельчить в порошок, а свинец при помощи напильника или ножа превратить в мелкие опилки.

Свинцовых опилок по объему берут 3—4 части на 1 часть серы и тщательно перемешивают то и другое. Полученную смесь насыпают в пробирку так, чтобы смесь улеглась плотно на дно. Затем пробирку со смесью нагревают на огне примуса или иным путем. Сначала нагревание производится слабо, чтобы только расплавить серу, а затем нагрев увеличивают, помещая для этого пробирку в самое горячее место пламени, и держат ее там, пока смесь не раскалится докрасна. Тогда пробирку удаляют из пламени, дают ей остыть и разбивают ее. Получившийся кристалл очищают от нагара и раскалывают. Для детектора следует использовать блестящую поверхность излома.

Устройство простейшего самодельного детектора показано на рис. 39. Он состоит из следующих частей: кристалла, чашечки, в которую помещен кристалл, стойки и пружинки, укрепленной на стойке. Стойка сделана из двух латунных или жестяных полосок — неподвижной *a* и подвижной *b*. Обе полоски скрепляются между собой болтиком или заклепкой так, чтобы подвижная часть могла поворачиваться с трением. Поворачивая подвижную полоску, можно устанавливать пружинку на различные точки поверхности кристалла и изменять пожеланию степень ее нажима.

Пружинка делается из медного или стального провода. Конец ее заостряется (конец проволоки срезается наискось).

Чашечка для кристалла может быть сделана из медной проволоки диаметром 0,8—1 мм, с которой снята изоляция. Проволока свивается так, как показано на рисунке. Диаметр чашечки составляет 8—10 мм. Кристалл, обернутый станиолью снизу и с боков, плотно вставляется в чашечку.

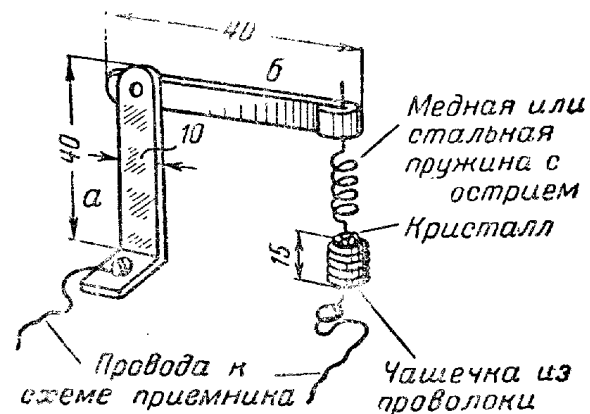


Рис. 39. Самодельный детектор.

К чашечке и неподвижной полоске припаиваются провода, идущие к схеме приемника.

Кристалл следует предохранять от загрязнения, для чего детектор рекомендуется покрыть бумажным колпачком, стаканчиком и т. п. Не следует касаться кристалла пальцами, так как при этом он загрязняется и теряет свою чувствительность. Загрязнившийся кристалл надо промыть в спирте, бензине или горячей воде, а затем как следует просушить.

## РАЗНЫЕ ДЕТАЛИ (ГНЕЗДА, ЗАЖИМЫ, КОНТАКТЫ)

Помимо деталей, играющих основную роль в приемниках, радиолюбителю приходится иметь дело также и с второстепенными, вспомогательными деталями, без которых, однако, построить приемник невозможно. К числу таких деталей относятся гнезда, зажимы, контакты, ламповые панели и т. п.

Мы здесь приведем несколько указаний и советов,

как эти детали изготовить, пользуясь для этого простыми средствами и подручными материалами.

Для начала возьмем *гнезда*. Гнезда служат для того, чтобы с их помощью присоединять к приемнику детали, не входящие непосредственно в его схему, например телефонные трубки, громкоговоритель, антенну, источники питания и т. п. Часто гнезда могут быть использованы, как мы увидим дальше, и для переключения катушек, различного рода пересоединений и пр.

Обычно в гнезда включается штепсельная вилка, которая имеет диаметр около 4 мм. Поэтому и самодельное гнездо должно иметь внутреннее отверстие такого же диаметра. Изготовить гнездо самому можно несколькими способами.

Один из них показан на рис. 40. Берется медная проволока диаметром от 1 до 2 мм, очищается от изоляции и свивается в виде цилиндра длиной 8—15 мм. На



Рис. 40. Самодельное гнездо из проволоки.

намотку надо делать плотно, виток к витку. Проволока, выбранная для намотки, должна быть мягкой, иначе она по окончании намотки будет стремиться раскрутиться, в результате чего внутренний диаметр гнезда будет больше, чем нужно, и не будет обеспечено необходимого контакта.

Один из концов такой намотки оставляется свободным. Он будет служить для укрепления гнезда и для подвода к нему соединительных проводов. Гнездо монтируется в панели или доске, для чего в ней просверливается отверстие. Диаметр отверстия должен быть таким, чтобы изготовленное гнездо плотно входило в него и в дальнейшем не выскакивало. Вполне понятно, что такая конструкция возможна только в том случае, если в качестве панели используется какой-либо изоляционный материал, например сухое пропитанное дерево, гетинакс, эбонит, фибра и т. п.

Другой способ изготовления гнезда состоит в следующем. Из листа какого-либо металла, например из жести от консервной банки, вырезается полоска шири-

ной 20 мм. На металлическом стержне, например на гвозде, имеющем диаметр 4 мм, полоска эта сгибается в виде трубки (в один слой), и излишек материала отрезается. В панели (она обязательно должна быть из изоляционного материала) высверливается отверстие с таким расчетом, чтобы изготовленная трубочка плотно входила в него. Трубочку вставляют в это отверстие так, чтобы с обеих сторон панели выступали концы одинаковой длины. Затем острым ножом с каждого конца трубочки делают по три или четыре надреза параллельно оси трубочки. Когда трубочка вставлена в отверстие в

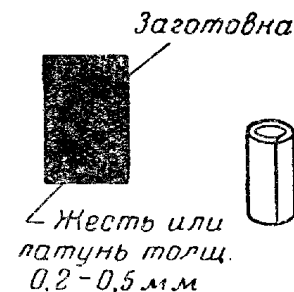


Рис. 41. Самодельное гнездо из жести.

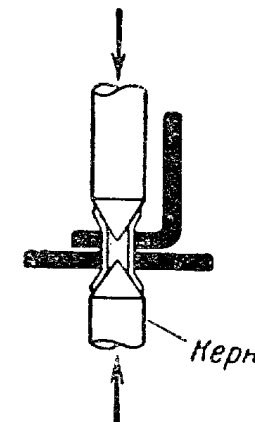


Рис. 42. Установка самодельного гнезда в панели.

панели, надрезанные концы отгибаются в стороны и для прочности слегка прибиваются молотком. При этом панель надо положить на какую-нибудь твердую поверхность. Процесс изготовления такого гнезда показан на рис. 41.

Если в распоряжении радиолюбителя имеется некоторый набор слесарных инструментов, то такое гнездо можно изготовить более просто. Когда металлическая трубочка будет вставлена в шасси, то под ней помещают один керн, а сверху ее — другой, как это показано на рис. 42. Опирая нижний керн на какую-либо твердую поверхность и ударяя по верхнему керну молотком, развальцовывают оба края трубки и одновременно закрепляют ее в материале шасси.

Этот же способ можно с успехом применять и в тех случаях, когда надо скрепить вместе две какие-нибудь детали, имеющие плоскую форму. В обеих деталях высверливается по отверстию такого диаметра, при котором металлическая трубочка входит в отверстия достаточно плотно. Обе соединяемые детали плотно прижимаются друг к другу, а затем металлическая трубочка расклепывается так, как было указано выше. В результате получается достаточно надежное и крепкое соединение этих деталей.

Еще одна форма гнезда показана на рис. 43. Из жести или латуни толщиной 0,2—0,4 мм вырезается заготовка,

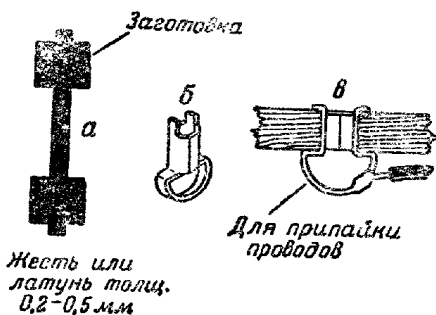


Рис. 43. Изготовление самодельного гнезда.

показанная на рис. 43, а. Широкие части заготовки сгибаются в полуокружности. Для этого следует применить какой-либо стержень диаметром 4 мм, например гвоздь, как это имело место в предыдущей конструкции. Далее заготовка изгибается по форме, показанной на рис. 43, б. Затем она вставляется в отверстие в шасси и верхние ее концы отгибаются в противоположные стороны.

Для того чтобы гнездо плотно сидело в отверстии, снизу его при отгибании верхних концов следует подложить отвертку, напильник и т. п. Когда верхние концы будут отогнуты, по ним надо слегка ударить молотком, поддерживая нижнюю часть гнезда указанным инструментом.

Монтажные провода припаиваются к нижней выгнутой части гнезда.

Вспомогательной деталью приемника являются, далее, так называемые *контактные зажимы*. Они служат для присоединения к приемнику различного рода проводов (идущих, например, от источников питания и пр.). Эти детали должны обеспечивать надежный контакт внутренних цепей приемника с внешними цепями. Они играют такую же роль, как и гнезда, но применяются в том случае, когда соединение приемника с другими ча-

стями схемы должно быть постоянным и обеспечивать более надежный и механически прочный контакт.

Зажим проще всего сделать из какого-нибудь металлического винта диаметром от 3 до 5 мм. В шасси или панели делается отверстие с таким расчетом, чтобы винт плотно входил в него. Под головку винта подкладывается небольшая полоска латуни или жести длиной 8—12 мм и шириной 6—8 мм, причем с одного края ее делается отверстие для стержня винта. Эта полоска металла, так называемый *лепесток*, служит для припаивания к зажиму монтажных проводов. С другой стороны панели или

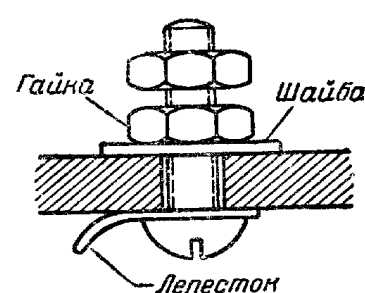


Рис. 44. Зажим из болта с гайкой.

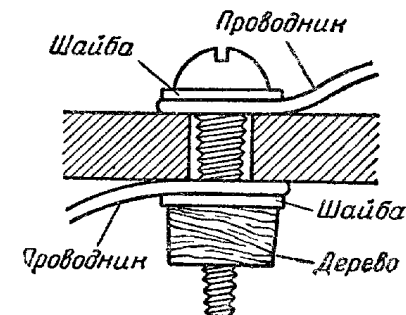


Рис. 45. Зажим из шурупа.

шасси на винт помещают шайбу, а сам винт затягивают гайкой, как это показано на рис. 44. Кроме этой гайки на винт помещают еще одну гайку. Между ними и закрепляется присоединяемый к зажиму провод. Вторая гайка должна быть хорошо затянута, чтобы обеспечить надежный контакт между проводом и зажимом. В заводских зажимах вместо второй гайки применяется специальная головка, покрытая изоляционным материалом и имеющая форму, удобную для закручивания.

При отсутствии винтов с гайками можно воспользоваться и обычными шурупами для дерева (рис. 45). В данном случае роль гайки будет играть кусочек дерева, в который ввертывается этот шуруп. Соединяемые провода — монтажный (снизу панели) и присоединяемый к приемнику (сверху панели) — помещаются между металлическими шайбами и панелью, что обеспечивает соединению хороший контакт.

Применяя такого типа зажимы, надо особенно внимательно следить за тем, чтобы винт был хорошо затянут, так как в противном случае хорошего контакта не будет.

## ГАЛЬВАНИЧЕСКИЕ ЭЛЕМЕНТЫ И БАТАРЕИ

Наиболее удобным источником питания ламповых приемников является сеть электрического освещения переменного или постоянного тока. Но когда такой сети нет, радиолюбителю приходится применять гальванические элементы или аккумуляторы. Однако аккумуляторы сравнительно дороги, требуют за собой большого ухода, а самое главное — нуждаются в периодическом заряде, для чего необходимо иметь какой-либо источник постоянного тока. Поэтому в условиях сельской местности предпочтение следует отдать гальваническим элементам и батареям.

Гальванические элементы нетрудно изготовить при наличии у радиолюбителя некоторых материалов. Мы приводим здесь указания, как изготовить такие элементы и составить из них батареи.

В настоящее время существует довольно много различных типов гальванических элементов, но наиболее распространенными являются так называемые цинково-марганцевые элементы (типа Лекланше). Важнейшей частью такого элемента является цинковый стакан, служащий одновременно отрицательным полюсом (рис. 46). Внутри стакана помещен угольный стержень (положительный полюс), на который надет мешочек с плотно спрессованной массой, состоящей из смеси графита и марганца. В цинковый стакан налит так называемый электролит — раствор нашатыря с примесью муки или крахмала. К электродам (полюсам) припаяны выводные изолированные проводники. Сосуд закрывается сверху картонной крышкой и заливается слоем смолы, предохраняющей электролит от высыхания.

Между электролитом и цинком получается химическая реакция, в результате чего на электродах образуются электрические заряды: положительный на угле и отрицательный на цинке. Если такой элемент присоединить к какой-либо цепи, например к нити накала лампы, то по цепи потечет ток. Этот ток будет продолжаться до

тех пор, пока не будет разорвана цепь или пока элемент не разрядится. Полный разряд элемента наступит тогда, когда цинк полностью или в большей своей части разрушится под действием электролита или когда сильно изменится химический состав электролита.

Цинково-марганцевый элемент дает электродвижущую силу (напряжение при разомкнутой внешней цепи) около 1,5 в. При этом электродвижущая сила не зависит ни от размеров, ни от формы самого элемента, а только от материала электрода и химического состава электролита.

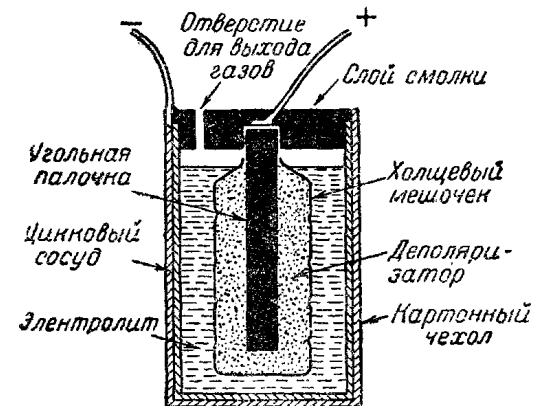


Рис. 46. Схематическое устройство цинково-марганцевого элемента.

Рабочее напряжение элемента, т. е. напряжение при его разряде, будет всегда несколько меньше электродвижущей силы вследствие некоторого падения напряжения внутри элемента.

Сила тока, которую можно получить от элемента, находится в прямой зависимости от его размеров. Чем больше элемент, тем больше поверхность его цинкового электрода, тем больший ток может дать элемент. Для каждого типа элементов, выпускаемых заводами, существует некоторое максимально допустимое значение разрядного тока, которое обычно указывается на этикетке.

Один элемент дает напряжение несколько меньше, чем 1,5 в. Но для накала нитей батарейных ламп необходимо напряжение в 2 или 4 в, а для питания анодных цепей — 80—120 в.

Для того чтобы получить источники тока с таким напряжением, отдельные гальванические элементы соединяются в батареи, причем необходимое число элементов соединяется между собой последовательно.

При последовательном соединении элементы включаются так, что отрицательный полюс одного элемента соединяется с положительным полюсом второго, отрицательный полюс второго — с положительным полюсом третьего и т. д. Оставшиеся свободными провода от положительного полюса первого элемента и от отрицательного полюса последнего элемента образуют соответствующие полюсы батареи.

Напряжение такой батареи будет равно сумме напряжений, даваемых отдельными элементами. Так, если каждый элемент при работе дает напряжение в 1,4 в, то для получения батареи на 4 в для питания накала ламп четырехвольтовой серии нам придется взять 3 элемента. Напряжение у такой батареи будет:  $3 \cdot 1,4 = 4,2$  в.

Таким образом, соединяя элементы последовательно, можно получить батарею на любое напряжение.

Для питания радиоприемников применяются батареи двух типов: батареи накала и анодные батареи.

Батарея накала должна давать небольшое напряжение — в 2 или 4 в, в зависимости от типа применяемых в приемнике ламп, и довольно значительный ток — порядка нескольких сотен миллиампер. Такие батареи состояются из 2—4 элементов, но каждый элемент должен обладать способностью давать достаточный разрядный ток.

Анодная батарея, наоборот, может быть составлена из элементов малой емкости (от 0,5 до 2 а-ч), зато напряжение ее должно быть довольно велико — в 80—120 в. Поэтому анодная батарея составляется из большого числа элементов, но малых по своим размерам.

Самостоятельное изготовление описанных выше цинково-марганцевых элементов в любительских условиях не всегда возможно, так как такие элементы сравнительно сложны по своему устройству и, кроме того, требуют ряда материалов, которые не всегда удается достать. Более удобными по конструкции и по применяемым в них материалам являются так называемые медно-цинковые элементы.

Медно-цинковые элементы обладают электродвижущей силой около 1 в. Напряжение во время работы у них равно 0,8—0,9 в.

Для сборки батареи накала при лампах двухвольтовой серии надо взять три элемента, а при лампах четырехвольтовой серии — пять элементов, и гасить излишек напряжения реостатом.

В качестве сосудов могут быть взяты любые банки подходящего размера — стеклянные, глиняные или фарфоровые. Металлические сосуды, даже если они эмалированы изнутри, для этой цели не годятся. Хорошие сосуды получаются из обычных бутылок: у них нужно только обрезать верхние суженные части. Обрезать бутылку можно одним из следующих способов. Бутылка на нужной высоте обвязывается тонкой веревкой, которая смачивается в бензине или керосине. Затем веревка поджигается, и после того, как она немного погорит и стекло около нее нагреется, бутылку опускают в холодную воду. Стекло лопается по линии веревки, и верхняя часть отваливается.

При другом способе предварительно из проволоки толщиной 1—2 мм изготавливается кольцо, по диаметру несколько меньше диаметра толстой части бутылки. Кольцо надо разогреть докрасна и надеть на бутылку. Через несколько секунд, когда стекло прогреется, бутылку вместе с надетым кольцом опускают в воду.

Для каждого сосуда следует изготовить по крышке. Для этого из фанеры вырезают по два кружка: один имеет диаметр, равный внутреннему диаметру банки, а другой — внешнему. Оба кружка складываются вместе и скрепляются гвоздиками или шурупами. У края крышки просверливается отверстие *a* для вывода положительного полюса (рис. 47), в центре — отверстие *б* для стеклянной трубки диаметром 15—20 мм и три отверстия *в* для укрепления в них цинкового цилиндра. Готовую крышку следует покрасить асфальтовым лаком или пропитать сапожным варом.

В качестве положительного электрода может служить кружок из меди (или медная пластинка), по диаметру равный внутреннему диаметру сосуда. Такой электрод можно также сделать из толстой медной проволоки диаметром 2—3 мм, свернув ее спиралью, как это показано на рисунке.

Отрицательный электрод можно изготовить из листового цинка толщиной 1,5—2 мм (листовой цинк не следует смешивать с так называемым оцинкованным железом; последнее для изготовления электродов совершенно непригодно). Из цинка вырезается прямоугольник с таким расчетом, чтобы из него можно было согнуть цилиндр, диаметром немного меньшим, чем внутренний диаметр сосуда, и высотой, равной  $\frac{2}{3}$  высоты сосуда. У одного из краев цилиндра оставляют ушки, которыми электрод при сборке элемента будет крепиться к крышке.

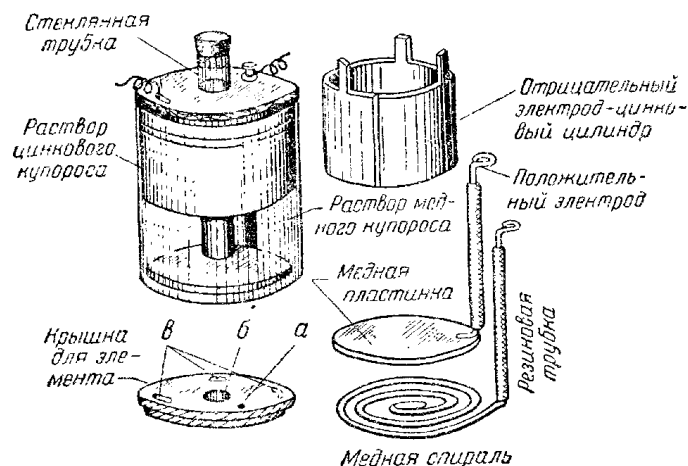


Рис. 47. Устройство медно-цинкового элемента для батарей накала.

В среднее отверстие крышки вставляется стеклянная трубка. Она должна быть такой длины, чтобы ее нижний конец почти доходил до дна сосуда, а верхний выступал над крышкой на 20—30 мм.

На провод, идущий от положительного электрода, надевается резиновая трубка. Положительный электрод укрепляется с помощью болтиков к крышке. Для этого контакт устанавливается в отверстие *a*. Ушки отрицательного электрода вставляются в отверстия *б* и отгибаются в сторону так, чтобы электрод плотно сидел на крышке. К одному из ушек припаивают выводной проводник.

Когда элемент будет собран, сосуд заполняют электролитом. Для приготовления электролита надо раство-

рить в воде глауберову или простую поваренную соль. Лучше всего брать дистиллированную воду, но при отсутствии ее можно взять обычную кипяченую воду. На 1 л воды берется 100 г той или другой соли.

Элемент заполняется электролитом так, чтобы последний не доходил до верха сосуда на 10—15 мм. Затем через стеклянную трубку осторожно опускают несколько кристаллов медного купороса. Купорос растворится, и жидкость на дне сосуда станет синей. После этого опускают еще несколько кристаллов купороса. Это делают до тех пор, пока синий слой жидкости не займет  $\frac{1}{3}$  высоты сосуда. Электролит нельзя ни взбалтывать, ни перемешивать.

Чтобы привести элемент в рабочее состояние, его электроды надо замкнуть накоротко на 10—15 минут. После этого элементом можно уже пользоваться и соединять элементы в батарею.

Для составления анодных батарей такие большие элементы не нужны, так как расход тока в анодной цепи простого малолампового приемника не превышает 6—10 мА. Но так как анодное напряжение имеет величину порядка 60—120 в, число элементов в такой батарее исчисляется несколькими десятками штук. Для самодельной анодной батареи изготавливаются элементы весьма небольшие по своим размерам. В качестве сосуда для таких элементов берут небольшие стеклянные стаканчики или пробирки диаметром примерно 20—30 мм и высотой 60—80 мм.

Маленькие сосуды можно также сделать из толстой бумаги или картона. Им придают форму прямоугольных коробочек или стаканчиков. При изготовлении такие сосуды лучше всего не склеивать, а сшивать нитками. Каждый такой бумажный сосуд проваривается в расплавленной смоле. Вместо смолы можно употреблять воск, парафин, сапожный вар и т. п.

На дно сосуда опускают плоскую спираль, свитую из голой медной проволоки диаметром 0,8—1,5 мм. Наружный конец спирали выводят на верх сосуда так, как это показано на рис. 48, и на него надевают тонкую резиновую трубочку. Далее из листового цинка вырезают пластинку и конец ее загибают с таким расчетом, чтобы ее можно было подвесить на край сосуда. Пластинка должна иметь по возможности большую площадь, однако



нижний конец ее не должен касаться дна и медной спирали. При указанных выше размерах сосуда нижний край пластинки должен отстоять от дна примерно на 20—30 мм.

К цинковой пластинке припаивается проводник. Он будет служить отрицательным полюсом элемента, а вывод от медной спирали — положительным полюсом.

Когда элемент собран, его заливают 10-процентным раствором глауберовой соли или раствором обыкновенной поваренной соли такой же крепости. На дно сосуда, поверх проволочной спирали, опускают 5—10 кусочков медного купороса величиной с горошину. Когда весь мед-

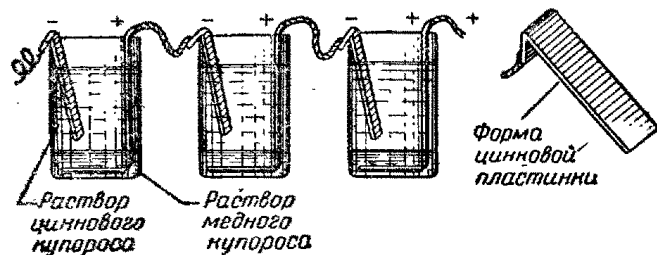


Рис. 48. Устройство медно-цинковых элементов для анодной батареи.

ный купорос растворится и нижняя часть раствора окрасится в темносиний цвет, полюса элемента замыкают накоротко на 10—15 минут. После этого элементы соединяются в батарею.

Другой тип гальванического элемента для анодных батарей показан на рис. 49. В качестве положительного электрода здесь используется, как и в предыдущих случаях, очищенный от изоляции медный провод. Из него делается спираль, которая помещается на дно химической пробирки. На вывод надевается тонкая резиновая трубка. На дно пробирки, примерно на 20 мм ее высоты, насыпают кристаллы медного купороса, а поверх купороса, для уменьшения внутреннего сопротивления элемента, можно насыпать слой графита, толченого кокса или угля, как это показано на рисунке. Этот слой делают с таким расчетом, чтобы он не доходил до отрицательного электрода на 5 мм.

Отрицательным электродом является цинк, из которого вырезается полоска. При наличии цинковой проволоки конструкция элемента значительно упрощается. В этом случае отрицательный электрод делается в виде спирали.

Затем, как и в предыдущих случаях, элемент заливается электролитом и замыкается накоротко.

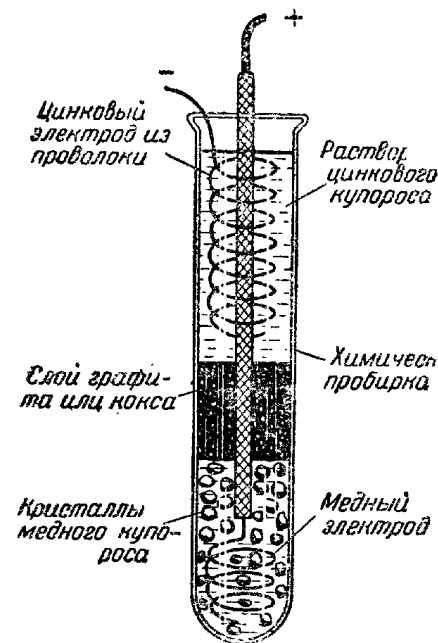


Рис. 49. Разновидность элемента для анодной батареи.

Для батареи напряжением 80 в потребуется 80 медно-цинковых элементов. В тех случаях, когда радиолюбитель хочет иметь более высокое напряжение, например 120 или 160 в, рекомендуется делать не одну, а две батареи, разделяя число элементов пополам.

Для изготовления батарей из пробирок следует взять ящик соответствующих размеров и укрепить в нем горизонтальную перегородку. В перегородке предварительно просверливаются рядами отверстия, диаметром равные диаметру пробирок. Все элементы устанавливаются в эти отверстия и соединяются между собой. Соединение про-

изводится спаиванием проволок, идущих от разноименных электродов.

При применении других сосудов берут неглубокий ящик подходящих размеров или простую доску, по краям которой набивают небольшие рейки. После этого все элементы устанавливают в несколько рядов, оставляя между ними небольшие промежутки в 5 мм. На дно ящика, в промежутки между элементами, наливают смолу или вар толщиной около 10 мм. Когда смола застынет, элементы окажутся приклеенными ко дну ящика, что предотвратит их сдвигание с места.

После того как все элементы будут соединены между собой, свободные полюса двух крайних элементов присоединяются к зажимам, укрепленным на стенках ящика. Для предохранения элементов от пыли ящик должен закрываться крышкой или на каждом элементе должна быть своя крышка.

Так как во время работы батареи электролит будет испаряться, то, во избежание этого, в элементы наливают немного масла, которое растекается по поверхности электролита тонким слоем и замедляет испарение.

Медно-цинковые элементы требуют за собой определенного ухода. Надо особенно заботиться о том, чтобы в элементах было достаточно электролита. По мере испарения электролита в элементы следует доливать чистую прокипяченную воду. Доливать воду надо очень осторожно, чтобы не смешать между собой обе жидкости и чтобы между синим и прозрачным слоями была ясно видимая граница. Уровень этой границы должен быть всегда примерно на середине между поверхностью медного электрода и нижним краем цинка.

Так как при работе элемента количество синего раствора уменьшается, то в элементы следует добавлять по нескольку небольших кусочков медного купороса. Но при этом надо следить за тем, чтобы уровень раствора медного купороса не доходил до цинка. Если же это будет иметь место, то надо замкнуть накоротко элемент и оставлять короткое замыкание до тех пор, пока уровень синего раствора (купороса) не понизится до необходимого предела.

Цинк элемента во время его работы постепенно растворяется, в верхних слоях электролита образуется раствор цинкового купороса, который с течением времени

делается все гуще, причем на краях сосуда и цинка начинается обильное выделение кристаллов. В этом случае надо уменьшить концентрацию раствора цинкового купороса: с помощью пипетки удалить часть прозрачного раствора и заменить его водой или раствором соли, о котором говорилось раньше.

Края сосудов и соединительные проводники рекомендуется смазывать вазелином или каким-либо салом.

Так как цинк по мере работы элемента растворяется в электролите, то его приходится заменять новым. Медный же электрод заменять не приходится, ибо он при работе не расходуется. Надо только удалять с него наращение, которое выделяется на нем раствором медного купороса.

Надо также следить за тем, чтобы оба раствора, как синий, так и белый, были прозрачны. В случае помутнения их следует заменить новыми, т. е. произвести новую зарядку элементов электролитом.

Время работы медно-цинкового элемента, т. е. то время, за которое он может прийти в негодность, зависит в основном от толщины цинкового электрода. Чем этот электрод толще, тем дольше сможет работать данный элемент без перезарядки. В фабричных элементах этого типа, предназначенных для питания цепей накала, применяются электроды, сделанные из цинка, толщиной 7—10 мм. Они могут работать без перезарядки в течение 5—6 месяцев. Для анодных батарей при небольшом расходе тока тот же срок службы может быть получен при электродах толщиной всего 1—1,5 мм.

Кроме того, срок службы определяется также и состоянием электролита. Признаками наступления срока перезарядки (даже и при хорошо сохранившемся цинковом электроде) являются: скопление на дне сосуда осадков, окраска светлой части электролита в темноту и цвет и появление на цинке темнокоричневого налета.

Приступая к перезарядке, из элемента вынимают цинковый электрод и немедленно погружают его в воду. Если этого не сделать, то получившийся на электроде налет от выделившихся солей может засохнуть, и удалить его затем будет почти невозможно. После того как цинк пробудет некоторое время в воде и с него удалятся все легко растворимые осадки, он вынимается из воды и с него ножом или стамеской соскабливается образовавшийся

ся и нерастворившийся налет. Затем поверхность электрода очищается металлической щеткой до блеска. Те же отрицательные электроды, которые к моменту перезарядки разрушаются настолько сильно, что дальнейшее их использование становится невозможным, необходимо заменять новыми.

Очищенный или новый электрод устанавливается в сосуд, и элемент заливается свежим, новым электролитом.

Далее с перезаряженным элементом поступают точно так же, как и со вновь собранным, т. е. замыкают его накоротко на время, после чего он готов к работе.

\* \* \*

В настоящей брошюре описаны только некоторые наиболее простые детали, которые могут быть изготовлены начинающим, малоопытным радиолюбителем из подручных материалов. Но даже из этих деталей сельский радиолюбитель вполне сможет построить себе различные и достаточно хорошо работающие приемники.

Начав с постройки простых деталей и приемников, радиолюбитель приобретает необходимую практику и сможет уже самостоятельно делать более сложные детали и аппараты, проявляя техническую смекалку и инициативу. Если радиолюбителя заинтересовала новая конструкция, надо добиваться ее выполнения, не останавливаться перед трудностями. Если вначале постигает какая-либо неудача, нужно искать помощи в литературе, в беседах с более опытными радиолюбителями и специалистами.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ В ПОМОЩЬ СЕЛЬСКОМУ РАДИОЛЮБИТЕЛЮ

З. Б. Гинзбург. Как находить и устранять повреждения в приемниках. М., 1949 г., 172 стр., цена 2 р. 25 к.

З. Б. Гинзбург и Ф. И. Тарасов. Книга начинающего радиолюбителя. М., 1949 г., 112 стр., Ц. 3 р. 50 к.

З. Б. Гинзбург и Ф. И. Тарасов. Практические работы радиолюбителя. М., 1949 г., 88 стр. Ц. 2 р. 45 к.

В. В. Енютин и Л. В. Кубаркин. Батарейный приемник O-V-I. М., 1947 г., 16 стр. Ц. 50 к.

В. В. Енютин и Л. В. Кубаркин. Детекторные приемники. М., 1947 г., 32 стр. Ц. 1 р.

И. П. Жеребцов и К. П. Кондратов. Сельский радиолюбитель. Л., 1949 г., 134, стр. Ц. 3 р.

С. Кин. Азбука радиотехники. М., 1948 г., 254 стр. Ц. 10 р.

В. К. Лабутин. Я хочу стать радиолюбителем. М., 1949 г., 56 стр. Ц. 2 р.

Р. М. Малинин. Самодельная измерительная аппаратура. М., 1949 г., 48 стр., Ц. 1 р. 50 к.

Р. М. Малинин. Самодельные омметры и авометры. М., 1949 г., 48 стр. Ц. 1 р. 50 к.

Р. М. Малинин. Усилители низкой частоты. М., 1949 г., 64 стр. Ц. 2 р.

Б. М. Сметанин. Радиоконструктор. М., 1949 г., 24 стр. Ц. 75 к.

И. И. Спижевский. Гальванические батареи и аккумуляторы. М., 1949 г., 72 стр. Ц. 2 р. 25 к.

И. И. Спижевский. Детекторные приемники. М., 1947 г., 68 стр. Ц. 2 р.

И. И. Спижевский. Радиоприемник в деревне. М., 1948 г., 144 стр. Ц. 3 р. 50 к.

И. И. Спижевский. Сельские ламповые приемники. М., 1949 г., 80 стр. Ц. 2 р. 75 к.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение . . . . .	3
Катушки и дроссели . . . . .	6
Каркас и проволока . . . . .	7
Катушки для детекторного приемника . . . . .	11
Катушки для приемников прямого усиления . . . . .	17
Катушки для супергетеродина . . . . .	24
Дроссели высокой частоты . . . . .	27
Конденсаторы . . . . .	29
Постоянные конденсаторы . . . . .	30
Переменный конденсатор с твердым диэлектриком . . . . .	34
Подстроечные конденсаторы . . . . .	36
Трансформаторы низкой частоты (междуламповые и выходные) . . . . .	40
Переключатели . . . . .	50
Ламповая панелька . . . . .	52
Детектор и кристалл для него . . . . .	53
Разные детали (гнезда, зажимы, контакты) . . . . .	55
Гальванические элементы и батареи . . . . .	60
Список литературы в помощь сельскому радиолюбителю . . . . .	71

Редактор В. Проскуриц

Техн. редактор Е. Яковлева

Л61509. Подписано к печати 16/1 1950 г. Объем 4,5 п. л. Уч.-изд л. 3,49.  
Тираж 20 000. Заказ 296.

Типография изд-ва «Московский рабочий». Москва. Петровка, 17.

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
Введение . . . . .	3
Катушки и дроссели . . . . .	6
Каркас и проволока . . . . .	7
Катушки для детекторного приемника . . . . .	11
Катушки для приемников прямого усиления . . . . .	17
Катушки для супергетеродина . . . . .	24
Дроссели высокой частоты . . . . .	27
Конденсаторы . . . . .	29
Постоянные конденсаторы . . . . .	30
Переменный конденсатор с твердым диэлектриком . . . . .	34
Подстроечные конденсаторы . . . . .	36
Трансформаторы низкой частоты (междуламповые и выходные) . . . . .	40
Переключатели . . . . .	50
Ламповая панелька . . . . .	52
Детектор и кристалл для него . . . . .	53
Разные детали (гнезда, зажимы, контакты) . . . . .	55
Гальванические элементы и батареи . . . . .	60
Список литературы в помощь сельскому радиолюбителю . . . . .	71

Редактор В. Проскуриц

Техн. редактор Е. Яковлева

Л61509. Подписано к печати 16/1 1950 г. Объем 4,5 п. л. Уч.-изд л. 3,49.

Тираж 20 000.

Заказ 296.

Типография изд-ва «Московский рабочий». Москва. Петровка, 17.