

Уроки домашнего мастера

Как забить гвоздь

Казалось бы, чего проще забить гвоздь? Однако эта самая распространенная и, казалось, простая операция имеет свои правила и особенности.

Чтобы соединение получилось прочным, гвоздь должен быть достаточной длины и входить в конструкцию, к которой прибивают, по крайней мере на одну треть. Для придания большей жесткости сколачиваемым доскам гвозди вбивают под некоторым углом (рис. 1).

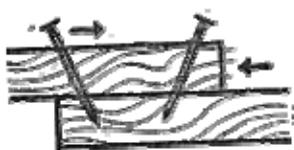


Рис. 1.

Во влажную древесину гвоздь вколотить легче, чем в сухую, так как упругость влажной древесины понижена. В плотную древесину гвоздь идет плохо, гнется. Чтобы его забить, и чтобы он не согнулся, его надо придерживать плоскогубцами за середину (рис. 2).

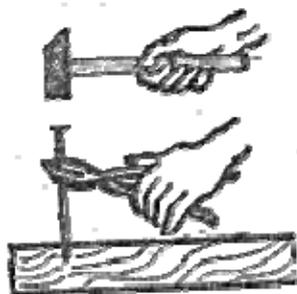


Рис. 2.

Обшивочные доски (тес, вагонку) шириной 100-120 мм для фасадов деревянных домов прибивают одним гвоздем. Доски шириной более 130 мм прибивают двумя гвоздями. Прибивая доску, особенно широкую и толстую, надо учитывать, в какую сторону она выгнется при короблении.

Чтобы избежать раскалывания древесины, диаметр гвоздя должен быть не более одной четверти толщины прибиваемой доски.

Когда забиваете гвоздь в тонкую дощечку, его вначале нужно затупить, для чего острие гвоздя откусывают кусачками. Гвоздь с тупым

концом будет только сминать и перерезать волокна древесины и не расколется дощечку (рис. 3).

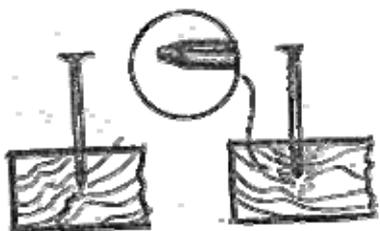


Рис. 3.

Если гвозди вбивают вблизи торца или кромки доски, для них следует предварительно просверлить отверстия диаметром 0,8-0,9 толщины гвоздя. Предварительно рассверлить гнезда рекомендуется также при использовании древесины твердых пород.

Если необходимо забить несколько гвоздей, то, чтобы заготовка не расщепилась, надо вбивать их не по прямой, а в шахматном порядке в два или в три ряда (рис. 4).

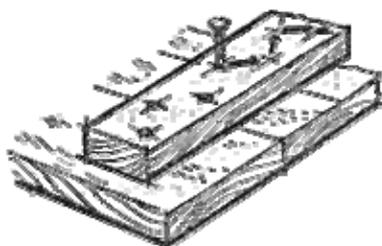


Рис. 4.

Если место соединения находится на весу, то для опоры используют массивный молоток (рис. 5).

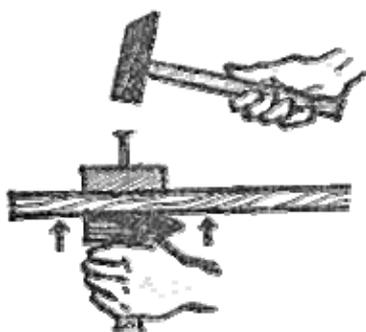


Рис. 5.

Наиболее удобен молоток массой в 400 или 500 граммов. Начинают вколачивать гвозди несильными ударами и, убедившись, что гвоздь

входит правильно, его добивают уже с силой. Забитый с двух-трех ударов, он будет держаться крепче, так как меньше расколется слои (рис. 6).

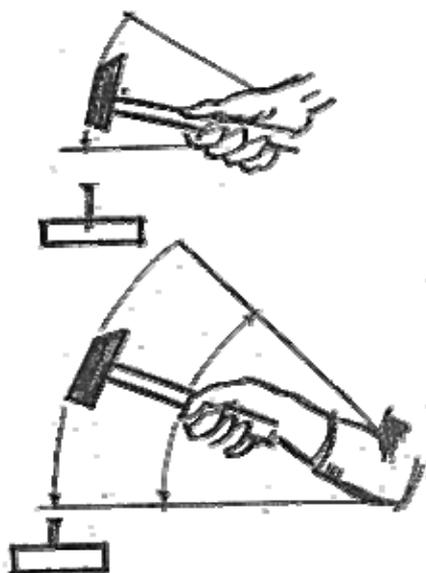


Рис. 6.

Чтобы загнуть выступающий с другой стороны доски гвоздь, удобнее всего использовать старый треугольный напильник таких размеров, чтобы выступающий конец гвоздя был в полтора-два раза длиннее грани напильника. Ребро напильника плотно прикладывают к концу гвоздя и легкими ударами загибают гвоздь. Затем напильник вытаскивают и образовавшийся крюк вбивают в древесину (рис. 7).

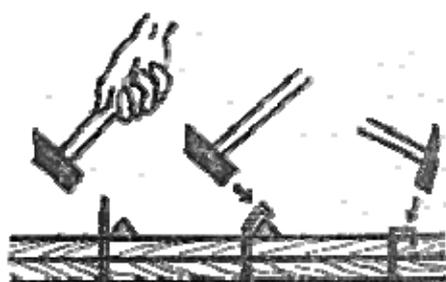


Рис. 7.

Для вытаскивания гвоздей лучше пользоваться гвоздодером или клещами, которые обеспечивают плотный захват и хороший упор. Сначала отверткой или другим инструментом поддевают и отгибают острие старого гвоздя, легкими ударами выбивают его, а затем захватывают шляпку клещами или гвоздодером (рис. 8). Чтобы не повредить поверхности доски, под клещи подкладывают брусок.

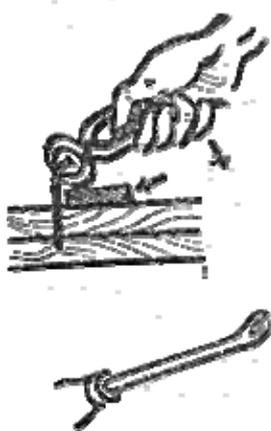


Рис. 8.

Как ввинтить шуруп

Чего проще — взял любую отвертку и крути, пока хватит сил. А нет отвертки — заколачивай молотком, как гвоздь.

Неужели такое бывает? — спросите вы. К сожалению, бывает, и нередко. Но не стоило бы заводить разговор о шурупах только ради того, чтобы сообщить прописные истины: шурупы нельзя завинчивать первой попавшейся отверткой и тем более забивать молотком. Есть и другие тонкости.

Шурупы различаются размерами (диаметром и длиной), формой головки — потайной, полупотайной и полукруглой (рис. 1), формой шлица, который бывает диаметральной и крестообразным.

Чем удобны шурупы с крестообразными шлицами? Специальные отвертки, имеющие крестообразную оконечность рабочей части, как бы сами находят шлиц. Это существенное преимущество. Но работа с такими шурупами требует аккуратности, особенно когда они малых размеров. При избыточном усилии шлиц срезается, превращаясь в конусообразную лунку, и шуруп приходится заменять новым.

Почему у шурупов тонкая, острая и глубокая резьба с коническим сбегом на конце? Потому что он сам нарезает резьбу в древесине при ввинчивании (сам себе метчик).

А теперь рекомендации опытных мастеров, как ввинтить шуруп.

Прежде всего тщательно продумайте места соединений, выберите шурупы нужных размеров и формы, с помощью линейки разметьте точки креплений и наколите их шилом. Затем подготовьте каждую из соединяемых деталей. В детали, где разместится головка шурупа, просверлите отверстие несколько большее, чем диаметр шурупа. Если шуруп с потайной или полупотайной головкой, сделайте зенковку зенкером или сверлом, диаметр которого равен диаметру головки или чуть больше. В детали, в которую шуруп будет ввинчиваться, тоже засверлите отверстие, но для этого возьмите сверло на 15-20% меньше, чем диаметр шурупа. Глубина сверления должна быть несколько большей, чем ввинчиваемая часть шурупа (рис. 2). Под шурупы диаметром 3 мм и менее засверловка под резьбу необязательна,

достаточно накола шилом. Но под крупные шурупы и при работе с твердыми породами дерева предварительная засверловка обязательна: и шуруп легче ввинчивать, и соединение будет плотнее. Кроме того, исключается растрескивание древесины.

Теперь все готово. Шуруп слегка смажьте тавотом, техническим вазелином или машинным маслом. Не советуем смазывать резьбу мылом; хоть это тоже облегчает заворачивание, но ухудшает надежность соединения, так как из-за агрессивности каустика, применяемого в мыловарении, шуруп быстро ржавеет.

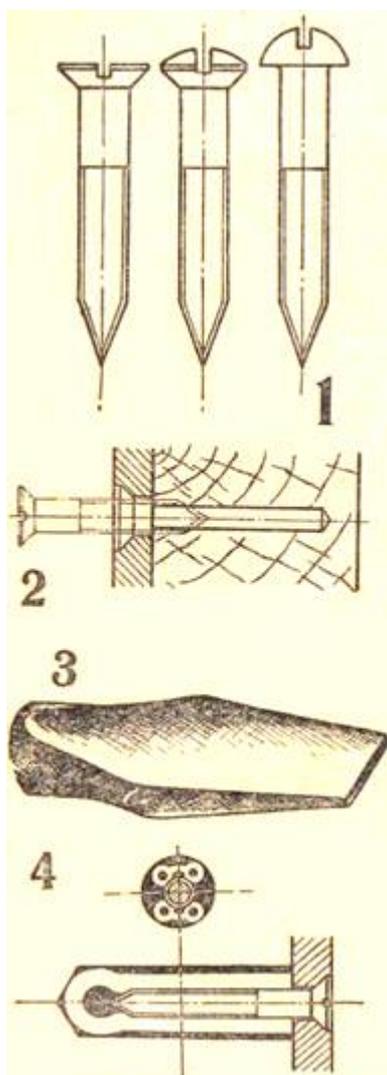
Возьмите отвертку, и не какую-нибудь, а только подходящего размера и формы, с хорошо заправленной рабочей частью (рис. 3).

Для ввинчивания шурупов в бетонную или кирпичную стену существует множество способов. Вот некоторые из них.

1. Замуруйте в стене с помощью алебастра деревянную пробку с предварительно просверленным отверстием под резьбу и в него ввинтите шуруп.

2. Шуруп предварительно смажьте машинным маслом, на резьбу навейте проволоку диаметром немного меньшим шага резьбы, замуруйте все это в подготовленное гнездо. Когда алебастр схватится, шуруп можно вывернуть, а закрепляя деталь, ввернуть снова. Резьба шурупа войдет в гнездо, как в гайку, и даст плотное соединение.

3. Своеобразный дюбель (если нет фабричного) можно сделать из двухжильного электропровода в хлорвиниловой изоляции. Согните кусок провода петлей (рис. 4), замуруйте в лунку, а свободные концы срежьте заподлицо со стеклой. В такой дюбель можно ввинчивать шуруп.



В древесностружечной плите (ДСП) шурупы, как правило, держатся плохо из-за зернистости и неоднородности структуры материала. В месте креплений рекомендуется клеивать деревянные пробки. Если крепление не очень нагруженное, можно ввинчивать шурупы, непосредственно в ДСП, но тогда предварительная засверловка и обильная смазка обязательны.

Деревянные пробки надо делать так, чтобы шурупы ввинчивались поперек волокна; ввернутые вдоль волокна (в торец древесины), они держатся значительно слабее. Длина пробки должна быть не менее 30 мм, даже для коротких шурупов. Маленькая пробка плохо держится в стене. Длина пробки для ДСП определяется толщиной плиты.

Повторим еще раз: никогда не заколачивайте шурупы молотком, как гвозди. Такое соединение лишено смысла, ибо шуруп и древесина, куда его вгоняют, существенно разрушаются, шуруп будет работать не

как метчик, а как пробойник, и плотного соединения не получится. Только правильно поставленный шуруп дает прочное и надежное соединение и при необходимости удобную и легкую разборку.

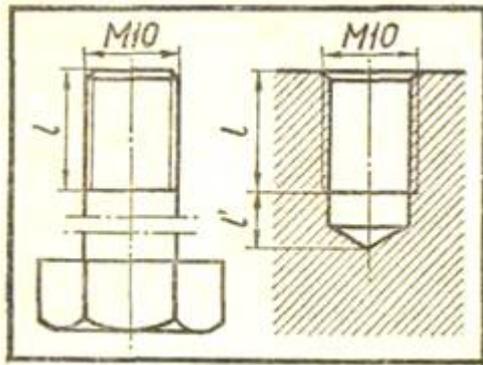
Как правильно нарезать резьбу

Винтовая нарезка, или резьба, — основа наиболее распространенного и удобного вида разъемного соединения.

Стандартная дюймовая резьба треугольного профиля сформировалась в Англии в середине прошлого столетия и довольно быстро внедрилась в промышленность других стран, в том числе и России. Метрическая резьба, как наиболее удобная и прогрессивная, а нашей стране введена в 1918 году.

Несмотря на то что более чем в 150 странах действует метрическая система мер, единого международного стандарта на резьбы пока нет. Даже в таких промышленно развитых странах, как Англия и США, и сейчас применяется дюймовая резьба. Это надо иметь в виду, потому что какой-нибудь запасенный вами винт английского или американского производства, на вид подходящего размера, не подойдет к нашим конструкциям, и наоборот. И диаметр резьбы окажется чуть-чуть не тот, и шаг резьбы немножко не такой, и даже треугольный профиль резьбы различный: в метрической системе угол при вершине 60° , а в дюймовой — 55° .

Как известно, резьбовое соединение состоит из двух элементов, один из которых имеет резьбу наружную, на цилиндрической поверхности детали, а другой — внутреннюю, на стенках отверстия. Основной резьбой считается правая, винт заворачивается вращением по часовой стрелке. Но иногда по конструктивным соображениям применяют резьбу левую, завинчивание идет против часовой стрелки. Например, ось левой педали велосипеда крепится к шатуну левой резьбой, а правой педали — правой резьбой, чтобы при езде детали не отворачивались.



Резьбу характеризуют два основных размера — внешний диаметр и ее шаг (расстояние между витками). Эти размеры взаимосвязаны и стандартизированы. На чертежах внешние и внутренние резьбы образмериваются по диаметру стержня (см. рисунок). Если на чертеже размер M10 — это значит, что резьба метрическая, основная крепежная, правая, диаметр винта 10 мм, шаг резьбы 1,5 мм. Иногда из конструктивных соображений приходится отступать от некоторых размеров резьбы основного крепежа. Например, объектив крепится к фотокамере резьбой с внешним диаметром 42 мм. По стандарту основного крепежа должен быть огромный шаг резьбы — 4,5 мм. Зачем, спрашивается, изящному, хрупкому оптическому устройству резьбовое соединение, как у стопятидесятитонного самосвала? Для этого и других подобных случаев предусмотрены специальные стандарты на мелкие резьбы, по одному из которых шаг резьбы для крепления объектива равняется 1 мм (M42x1).

Таблица основных размеров некоторых крепежных резьб (в мм)

Наружный диаметр	Шаг резьбы	Диаметр отверстия под резьбу	Припуск
2,5	0,45	2,0	2,0
3,0	0,5	2,5	3,5
4,0	0,7	3,3	3,5
5,0	0,8	4,2	4,0
6,0	1,0	5,0	5,0
8,0	1,25	6,7	5,0
10,0	1,5	8,4	6,0

На крепежных деталях диаметром до 10 мм внешнюю и внутреннюю резьбы можно нарезать в домашних условиях с помощью

простейшего инструмента. Продаются различные наборы плашек для выполнения наружной резьбы и метчиков для нарезки внутренней

Порядок нарезания наружной резьбы.

Заготовку — круглый стержень, диаметр которого равен диаметру требуемой резьбы — зажимают в тисках вертикально на ее кончике бархатным напильником или надфилем снимают небольшую фаску для захода плашки. Плашку требуемого размера укрепляют в гнезде специального воротка и надевают на конец заготовки, обильно смазанной машинным маслом. С небольшим нажимом плашку как бы навинчивают на стержень, следя за тем, чтобы не было перекосов. Сделав один-полтора оборота по часовой стрелке (если резьба правая), плашку поворачивают примерно на пол-оборота в обратном направлении, затем снова вперед-назад, и так до получения нарезки требуемой длины.

Порядок нарезания внутренней резьбы.

Эта операция начинается с засверливания отверстия и снятия фаски для захода метчика. Диаметр отверстия в зависимости от шага резьбы подбирается по справочнику (наиболее ходовые данные мы приводим в таблице). Резьбовое отверстие может быть сквозным, то есть нарезанным на всю толщину материала, а может быть и глухим. Например, в толстой детали требуется внутренняя резьба на небольшую глубину. В этом случае отверстие засверливается не насквозь, но на глубину несколько большую, чем надо, с учетом конусности метчика в его нижней части. Припуски на глубину сверления мы тоже включили в таблицу.

Чтобы внутренняя резьба имела чистый (не рваный) и законченный профиль, каждый размер комплектуется тремя метчиками. Первый предназначен для предварительного прохода, он помечен одной опоясывающей риской а верхней гладкой части метчика. Вторым метчик, с двумя рисками, в основном завершает резьбу, а третий, с тремя рисками, окончательно отделяет ее. Так резьба последовательно

дорабатывается, образуя четкий полноценный профиль. Для нарезки отверстий малого диаметра (3 мм и меньше) достаточно двух метчиков. Процесс нарезания такой же, как и при работе плашкой: повторение циклов вперед-назад с обильной смазкой. При нарезке глухих отверстий рекомендуется периодически выворачивать метчик полностью, удалять скопившиеся в его канавках опилки тряпочкой или старой зубной щеткой, затем снова смазывать и продолжать нарезку до ощутимого упора.

Несколько практических рекомендаций.

Если потребовалось укоротить винт, его зажимают в тисках горизонтально, навинчивают до упора гайку, затем отпиливают лишний кончик винта, место спила зачищают надфилем, снимая небольшую фаску (на глубину резьбы), и отворачивают гайку, которая своей резьбой сгладит микроразрывы.

Если надо удлинить нарезанную поверхность винта, следите, чтобы плашка легко пошла по уже имеющимся виткам и своими режущими кромками не испортила профиль резьбы.

Если вы случайно помяли резьбу, не спешите выбрасывать деталь. Зажмите ее в тисках и прогоните резьбу плашкой или метчиком, она еще поработает.

Чтобы предохранить резьбу от коррозии, при установке ее смазывают тавотом или техническим вазелином. Призываем велосипедистов, выезжающих из дома в любую погоду, обратить на это особое внимание.

Если с первых же витков при ввинчивании детали вы ощутили значительное сопротивление, остановитесь, отверните деталь, проверьте, не дюймовая ли резьба вам попала, тщательно протрите ее, смажьте и завинчивайте снова. Туго идущий винт может сорвать резьбу, а при завинчивании в вязкий материал, например в нержавеющую сталь или алюминиевый сплав, деталь может заклинить и даже сломаться. Плотную резьбу следует прогнать метчиком или плашкой, смотря по обстоятельствам, и после этого спокойно завинчивать.

Нарезка резьбы в трубах

При монтаже отопления, водопровода и других подобных работах немаловажное значение имеет качество нарезаемой резьбы и прежде всего ее соотнесенность с осью трубы. Когда резьба делается на токарном станке, особенно резцом, соосность получается приближенной к теоретической. Но вот при нарезании вручную плашкой...

По справочникам **"резьба"** — *"...винтовая канавка постоянного сечения и шага, нанесенная на поверхность деталей машин цилиндрической либо слабо конической формы, например винтов и болтов, или на соответствующие поверхности соединяемых с ними деталей, например, гаек..."*

Рассмотрим цилиндрическую трубную резьбу, с которой приходится сталкиваться в домашнем быту. На территории нашей страны наряду с резьбой метрической применяется резьба дюймовая. Если в метрической резьбе основными ее характеристиками являются диаметр и шаг (расстояние между соседними гребнями или впадинами резьбы, измеренное вдоль оси детали, выраженное в миллиметрах), то в дюймовой резьбе главными параметрами служит диаметр резьбы, выраженный в дюймах (или в его частях), и число витков (нитек), нарезанных на длине дюйма. Напомним, что один дюйм (1") равен 25,4 мм.

Рассмотрим, например, так называемую "трубную цилиндрическую" резьбу, с которой чаще всего приходится сталкиваться.

Здесь мы встречаемся с новой, несколько необычной единицей измерения — "трубным дюймом", равным 33,249 мм. Образовался он просто: к размеру (в дюймах), характеризующему внутренний диаметр трубы, добавили толщину обеих стенок. И получилось, что наружный диаметр дюймовой трубы — 33,249 мм, полдюймовой — 21,25 мм.

Кроме перечисленных особенностей дюймовая резьба имеет более острые гребни (впадины), чем метрическая резьба (55° против 60°) и несколько закругленные вершины ниток резьбы.

Из наиболее часто применяемых в быту труб отметим трубы диаметром 1/2" и 3/4", у которых резьба имеет 14 ниток на дюйм (шаг

резьбы 1,814 мм). Резьба труб диаметром 1"; 1 1/4"; 1 1/2" и 2" имеет 11 ниток на дюйм (шаг резьбы 2,309 мм). Для справки добавим, что 11 ниток на дюйм, а следовательно и шаг 2,309 мм, сохраняют резьбы на трубах диаметром от 1" до 6".

Для определения типа и шага резьбы применяется инструмент, именуемый резьбомером, но можно это сделать и с помощью линейки или штангенциркуля. Для выяснения шага метрической резьбы измеряют расстояние между гребнями нескольких ниток резьбы, а потом делят это расстояние на число ниток. При дюймовой резьбе считают нитки, которые умещаются в одном дюйме (25,4 мм).

Соотношение метрической резьбы и дюймовой

Резьба	Наружный диаметр, мм
1/2"	20,955
3/4"	26,441
1"	33,249
1 1/4"	41,910
1 1/2"	47,803
2"	59,614
2 1/2"	75,184
3"	87,884

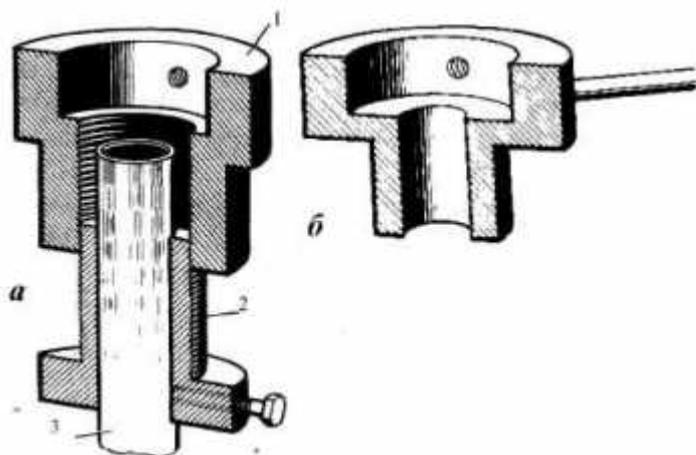
Разумеется, на практике такую точность диаметра обеспечить вряд ли кому-нибудь удастся, но, руководствуясь хотя бы одной цифрой после запятой, можно надеяться получить вполне удовлетворительную резьбу.

Теперь перейдем непосредственно к нарезанию резьбы. Как отмечалось выше, если эта операция осуществляется не на токарном станке, а вручную, она сопряжена с определенными трудностями, особенно при образовании резьбы на трубах, диаметр которых превышает 1 дюйм.

Конечно, легче всего воспользоваться прибором для ручного нарезания резьбы (КЛУПП). Он состоит из корпуса с двумя ручками, в

котором размещены подвижные регулируемые гребенки для постепенного углубления резьбы до полного профиля.

Кроме того, имеются сменные гребенки с полным и неполным профилем резьбы. Но поскольку указанный инструмент весьма дорог и не всем доступен, расскажем о нескольких приспособлениях к обычной лерке (или, как ее еще именуют, плашке).



Предлагаемые приспособления

а — леркодержатель с направляющим элементом; б — лерка с направляющей втулкой.

1 — леркодержатель; 2 — направляющий элемент; 3 — труба.

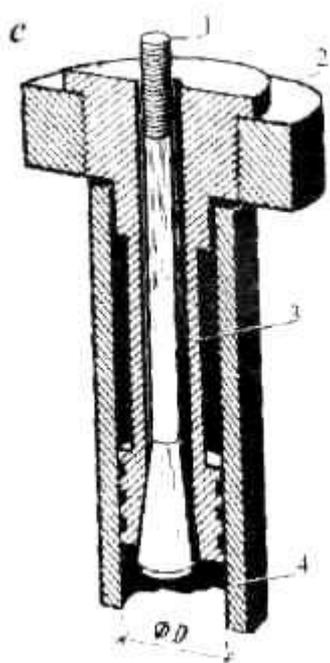
Приспособление а. Леркодержатель 1 изготовлен с направляющим элементом 2 в виде трубки, внутренний диаметр которой чуть больше диаметра трубы 3.

Обратите внимание: не резьбы, а именно трубы, так как наружный диаметр выпускаемых труб всегда больше резьбового номинала!

Приспособление б. Леркодержатель снабжен внутренней резьбой, шаг которой соответствует шагу нарезаемой резьбы. Еще вытачивается втулка с такой же наружной резьбой.

Вращая леркодержатель по часовой стрелке, мы навинчиваем его на резьбу, имеющуюся на втулке, которую предварительно закрепляем тремя болтами на нашей трубе. Преимущества указанного приспособления очевидны: не надо "упираться" в трубу на начальной стадии нарезки резьбы, так как закрепленная на трубе резьбовая втулка легко с этим справится. Применяя резьбовую втулку с разными

внутренними диаметрами, легко расширить диапазон нарезаемой резьбы.



Приспособление для нарезки резьбы (с)

1 — резьбовая шпилька с конусом; 2 — лерка; 3 — собственно вкладыш; 4 — труба (затягивающая гайка на шпильке не дана)

Приспособление с. Несколько иное решение применяется при монтаже отопления в доме.

Резьба, нарезанная леркодержателями без удлинителей и других приспособлений, зачастую не выдерживает никакой критики. Можно их снабдить вкладышами, изготовленными на токарном станке.

Общая длина каждого вкладыша 100-150 мм. А сам вкладыш состоит из собственно вкладыша с отверстием и вставляемой в него шпильки, с одной стороны которой предусмотрена наружная резьба, а с другой расположен конусный участок.

Собственно вкладыш имеет с одной стороны (на рисунке — сверху) резьбу, а с другой — цилиндрический участок с канавками в нижней части.

Диаметр его цилиндрического участка должен быть немного меньше внутреннего диаметра трубы D , на которой предполагается формировать резьбу.

Заметим, что в стенках этого цилиндра снизу пропилены три продольные прорези (как у обычной цанги), так что, если с помощью гайки затягивать шпильку внутрь вкладыша, под действием конусного участка шпильки цилиндр расширяется и расклинивает собственно вкладыш в трубе.

Итак, перед началом работы на резьбовую часть собственно вкладыша наворачиваем лерку с леркодержателем, затем вставляем вкладыш в трубу до упора с леркой, после чего затягиваем гайку на шпильке, втягивая внутрь вкладыша конус и расширяя разрезанную часть вкладыша, расклинивая (фиксируя) тем самым вкладыш в трубе.

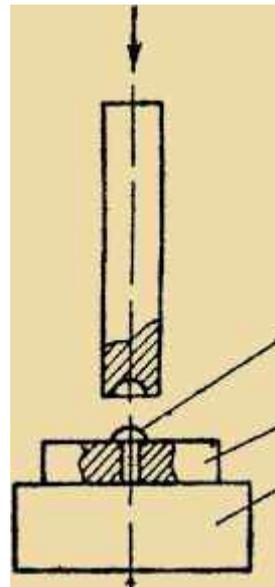
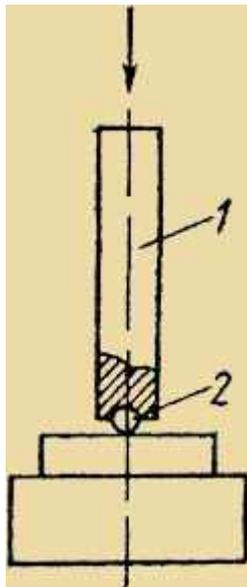
Теперь, вращая леркодержатель по часовой стрелке, переводим лерку с резьбы вкладыша на трубу, то есть, нарезаем на трубе резьбу.

Клепка

Клепка используется для неразъемного соединения деталей. Заклепки обычно изготавливают из стали, меди, латуни, алюминия и других металлов и сплавов, поддающихся ковке. Длина стержня заклепки берется исходя из суммарной толщины склепываемых деталей и выступающей части стержня, необходимой для образования замыкающей головки. Для образования плоской (потайной) головки выступающий конец должен быть равен половине диаметра стержня, а для полукруглой головки - полутора диаметрам. Диаметр стержня заклепки выбирают в зависимости от толщины склепываемых листов или деталей: $d = 2S$, где **S** - наименьшая толщина склепываемых деталей (листов).

Диаметр отверстий под заклепки делают на 0,1-0,2 мм большим диаметра стержня заклепок, а выступающий конец стержня - слегка коническим. Это облегчает вставку заклепок в отверстия. С помощью натяжки (стальной стержень с углублением лункой в торце, причем диаметр и глубина лунки несколько больше, чем у выступающей части заклепки), ударяя по ней молотком, плотно сжимают склепываемые детали. Затем расклепывают стержень заклепки, стремясь, чтобы количество ударов было минимальным. Для этого сначала сильными ударами осаживают стержень, затем легкими ударами молотка формируют головку, а окончательно формируют ее обжимкой (стержень с лункой в торце по форме головки заклепки). Если на выступающий конец заклепки устанавливать обжимку и, ударяя по ней, одновременно расклепывать и оформлять головку, то при этом возможно смещение головки относительно оси заклепки, что нежелательно.

Заклепки можно изготовить самому из медной или алюминиевой проволоки с помощью несложного приспособления. Оно представляет собой стальную пластину с отверстием, диаметр которого равен диаметру проволоки. Толщина пластины должна быть равна длине заклепки. Для заклепок с полукруглой головкой длина заготовки должна быть больше длины заклепки на 1,3-1,5 диаметра.



Пластины 4 кладут на стальную плиту 5, в отверстие пластины вставляют заготовку 3 и легкими ударами молотка расклепывают выступающую часть заготовки, стараясь придать ей форму, близкую к полусферической. Окончательно формовку головки заклепки производят с помощью обжимки 1. Готовую заклепку выбивают из пластины с обратной стороны стальным стержнем, диаметр которого на 0,1 - 0,2 мм меньше диаметра отверстия.

Обжимку изготовляют из стального или латунного прутка подходящего диаметра. В торце прутка сверлом, диаметр которого примерно вдвое больше диаметра заклепки, делают углубление. Затем на стальную плиту кладут стальной шарик 2 одинакового со сверлом диаметра, на него устанавливают обжимку (углублением к шарика) и ударами молотка по свободному концу обжимки придают углублению полусферическую форму.

Если необходимо изготовить заклепки с потайной головкой, то отверстие в пластине зенкуют с одной стороны сверлом, заточенным под углом 90°. В этом случае длина заготовки из проволоки должна быть больше длины заклепки на 0,6-0,8 диаметра.

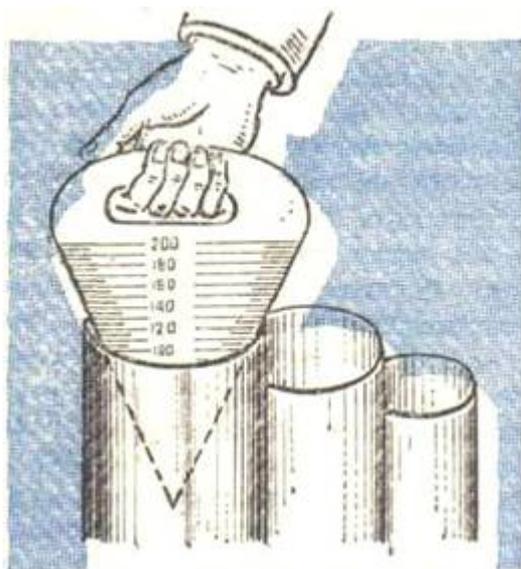
Измерительные устройства и приспособления

Устройство для замера внутреннего диаметра труб.

Среди инструментов и приспособлений для замера внутреннего диаметра труб и прочих цилиндрических тел это, пожалуй, самое простое.

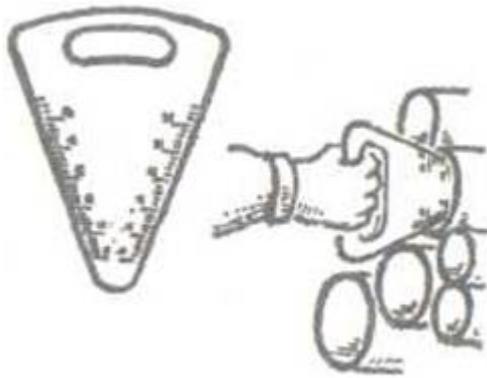
Из фанеры, пластмассы или металла вырежьте равнобедренный треугольник с отверстием-ручкой. На боковых его сторонах на одинаковом удалении от вершины нанесите риски, проставив возле каждой цифру, соответствующую расстоянию между сторонами треугольника в данной точке.

Достаточно вдвинуть приспособление вершиной в измеряемую трубу до упора — и цифра в этой точке покажет внутренний диаметр.



Еще вариант приспособления для замера диаметра труб.

Для быстрого определения внутреннего диаметра труб полезно обзавестись измерительным шаблоном. Вырежьте из листового металла или пластмассы угольник с ручкой. Измерьте расстояние между двумя сторонами угла и нанесите значения на угольник.

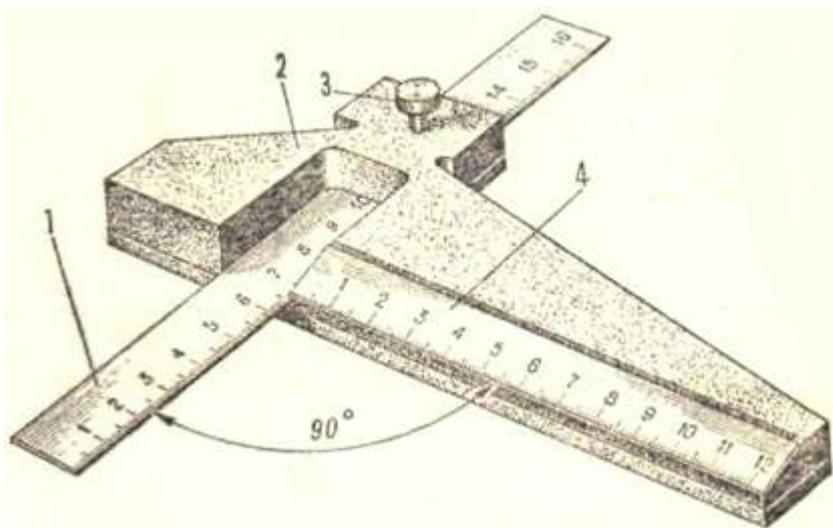


Два размера сразу.

Этим приспособлением, по сути уже новым инструментом, можно пользоваться как угольником при разметке деталей плоской формы и контролировать сразу два размера, один из которых — на подвижной линейке — фиксируется зажимным винтом.

При пользовании таким инструментом точность измерений по сравнению с обычной линейкой повышается до 0,3 мм.

Обе половины фиксатора лучше делать из прочной пластмассы — металл тяжелее. В верхней половине, там, где проходит линейка, нужно пропиливать для нее паз; в хвостовике просверлить отверстие и нарезать в нем резьбу для зажимного винта. На скошенной грани надо приклеить вторую точно такую же линейку.

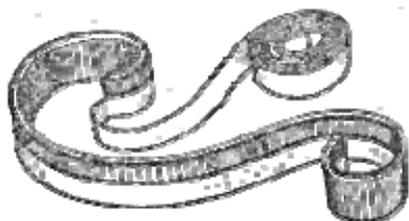


Устройство инструмента:

1 — слесарная линейка, 2 — фиксатор, 3 — зажимной винт, 4 — приклеенная линейка.

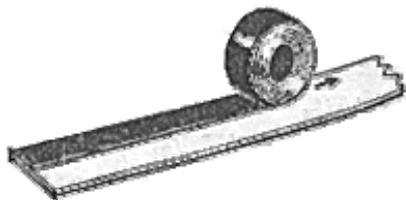
Измерение длины изогнутой детали.

Не так легко измерить длину детали, изогнутой в нескольких направлениях. Дело значительно упростится, если на деталь точно по всей длине наложить изоляционную ленту, затем, отделив ленту, измерить ее длину.



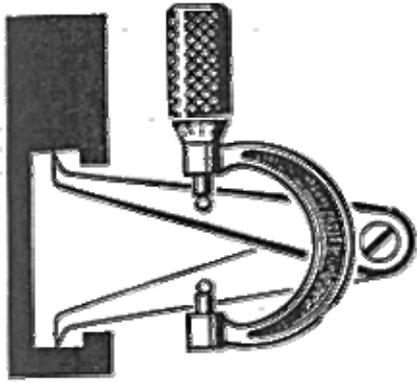
Нескользящая металлическая линейка.

Металлической линейкой пользоваться гораздо удобнее, если обратную сторону ее оклеить липкой лентой.



Замеры в недоступных местах.

Для определения размеров полости внутри детали достаточно иметь под руками штангенциркуль и кронциркуль с приклеенными к его ножкам металлическими шпёнками цилиндрической формы. Введите ножки кронциркуля в полость, разведите их до предела так, чтобы концы ножек касались стенок полости, и зафиксируйте с помощью микрометра или штангенциркуля положение шпёнков относительно друг друга. Затем выньте кронциркуль, снова установите шпёнки в зафиксированное положение и измерьте расстояние между концами ножек.



Измерения труднодоступных объектов.

Сантиметром, прикрепленным к деревянной планке, удобно измерять труднодоступные объекты, например, глубину ямы (не спускаясь на ее дно), высоту стены (не пользуясь стремянкой) и другие.

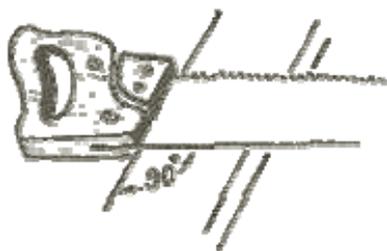


Замеры без линейки.

Помня, что длина спичечной коробки - 5 сантиметров, вы и без линейки вполне успешно можете измерить длину провода или проволоки.

Ножовка-угольник.

После небольшого дополнения ножовка по дереву может служить еще и угольником для разметки. К полотну у самой рукоятки приклепывают два брусочка так, чтобы рукоятка, дополненная брусками, составляла угол 90 градусов с тыльной стороной полотна.



Пила-линейка.

Пила с нанесенными на полотне сантиметровыми делениями удобна для работы. Насечки можно сделать зубилом или трехгранным напильником.



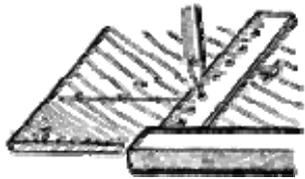
Разметка лопаты.

Если на ручку лопаты нанести разметку в виде цветных колец длиной 10 сантиметров, то такой лопатой очень удобно будет делать замеры при посадке деревьев и других работах в саду.



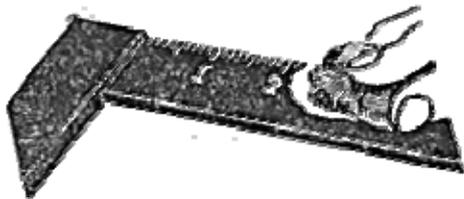
Разметочный угольник.

Плотницкий угольник может послужить отличным инструментом для разметки. Для этого достаточно нанести на него деления и насверлить против них маленькие отверстия с интервалом 5 миллиметров.



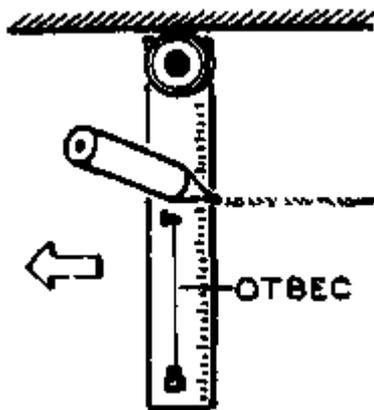
Шкала металлических приборов.

Шкала делений на металлической линейке или штангенциркуле будет более заметной, если ее протереть белой, черной или красной краской (в зависимости от цвета линейки), а потом тщательно вытереть тряпкой. Краска заполнит углубления на шкале, а остальная поверхность линейки останется блестящей.



Ровная горизонтальная линия.

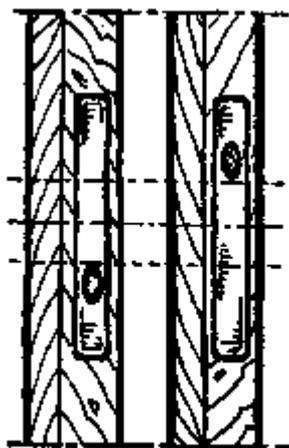
Провести на стене ровную горизонтальную линию поможет несложное приспособление (см. рисунок). Колесо, упирающееся в потолок, задает расстояние, отвес гарантирует то, что линия получится горизонтальной.



Как проверить точность строительного уровня.

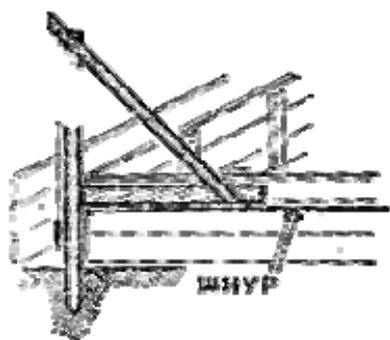
Чтобы проверить точность и, если нужно, отрегулировать строительный уровень, вовсе не нужно иметь идеальной горизонтальной

поверхности. Положите его на ровную поверхность и отметьте положение пузырька воздуха. Затем поверните инструмент на 180° вокруг вертикальной оси. Если уровень точен, пузырек отклонится в сторону, которая выше, на точно такую же величину.



Горизонтальный уровень фундамента.

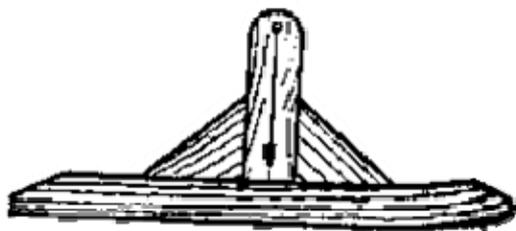
Выдержать при сооружении фундамента горизонтальность уровня можно с помощью отвеса и прямоугольного треугольника со сторонами достаточной длины. На углу опалубки по отвесу фиксируют одну рейку-катет, а вдоль второй рейки-катета натягивают шнур. Он и покажет горизонтальную линию фундамента.



Самодельный уровень.

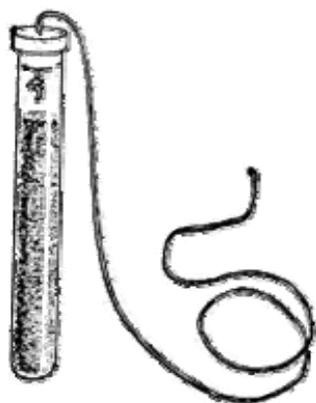
В быту довольно часто приходится определять горизонтальность той или иной поверхности. Обычно делается это ватерпасом. Однако, когда его нет под рукой, можно за несколько минут сделать приспособление, которое исправно служило еще нашим далеким

предкам. Состоит оно из двух взаимно перпендикулярных планок. В середине вертикальной планки сверху вниз прочерчена прямая линия. Вверху, у начала этой линии, вбит гвоздь, на котором укреплена нить отвеса. При изготовлении такого отвеса следует учесть, что чем длиннее горизонтальная планка, тем точнее будет работать ваш прибор.



Самодельный отвес.

Срочно понадобился отвес, а его дома, как всегда, не оказалось. Можно, конечно, выйти из положения с помощью гайки, подвешенной на нитке. Но если требуется более точно определить искомую точку, возьмите узкую пустую пробирку из-под лекарств, наполните ее мелкой солью (песком или водой). Потом проткните центр пробки и пропустите через прокол нитку, завязав снизу под пробкой узелок. Заткните пробирку пробкой и получится отличный отвес.



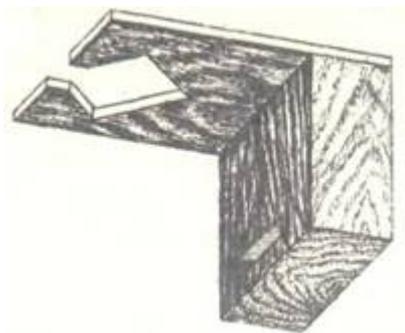
Отвес на ветру.

Отвес - полезная штука. Если надо поставить забор, вкопать столб, провести прямую вертикальную линию, без отвеса не обойтись. Но работать с отвесом на ветру неудобно: отвес раскачивается. Как же успокоить отвес? Для этого нужно грузик опустить в банку с водой, и тогда никакой ветер вам не помеха.

Как работать с лобзиком

Прежде чем приступить к работе, инструменты надо привести в рабочее состояние, опробовать и подготовить все необходимое для работы.

В набор для выпиливания входит сам лобзик, столик для выпиливания, струбцина для крепления столика к столу, шило, ключ для заворачивания барашковых гаек и набор надфилей.



Лобзик состоит из дуги, прижимных пластин (одна из них имеет хвостовик; на который насажена ручка), двух винтов и двух барашковых гаек.

Пилку устанавливают между концами дуги и прижимными пластинками. Зубчики пилки должны иметь наклон в сторону ручки, так как, в противоположность другим ручным пилам, рабочее движение лобзиком направлено в сторону ручки, вниз. Вначале закрепляют нижний конец пилки. Затем сжимают дугу (сводят концы лобзика на 6-10 мм) и закрепляют верхний конец пилки. Дуга стремится разжаться и натягивает пилку.

Работать слабо натянутой пилкой нельзя!

Барашковые гайки должны располагаться с правой стороны лобзика.

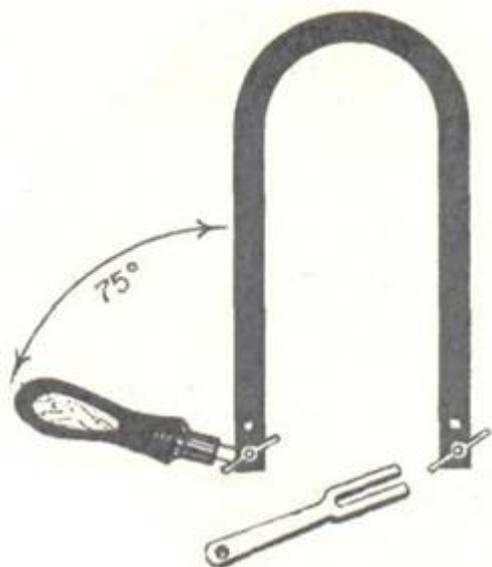
При выпиливании внутренних контуров после установки нижнего конца пилки верхний конец вдевают в отверстие детали, а затем сжимают дугу и закрепляют верхний конец пилки.

При заворачивании гаек лучше пользоваться специальным ключом.

Теперь попробуйте сами поработать лобзиком. Довольно быстро вы почувствуете некоторые неудобства. Во-первых, лобзик непроизвольно наклоняется вперед, во-вторых, вам приходится сильно нагибаться в

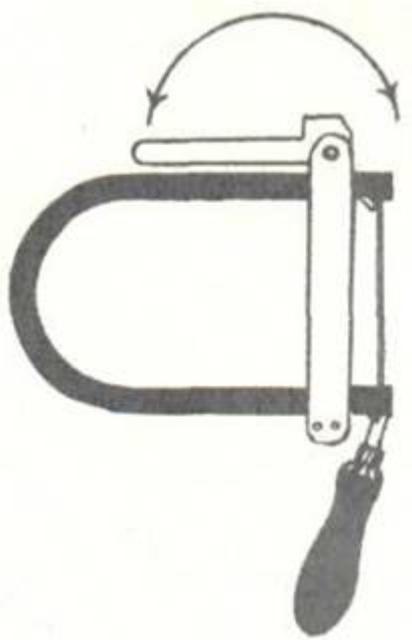
правую сторону. Попробуем внести некоторые изменения в лобзик и выпилочный столик.

Чтобы было удобно держать лобзик, снимите прижимную пластину — хвостовик — и согните ее так, чтобы между рамкой и ручкой образовался угол в 75 градусов. Теперь насадите ручку обратно и придайте ей в поперечнике не круглую, а овальную форму (сострогайте рубанком и зашлифуйте шкуркой).



Далее. Лобзик скорее всего велик для работы с мелкими деталями.

Надо бы укоротить дугу: для этого обрежьте концы и заново просверлите отверстия. (Длина лобзика «по оси» должна быть 220—230 мм.) Еще хорошо было бы усовершенствовать сжатие дуги. Попробуйте сделать эксцентриковый сжим. Из рисунка понятно его устройство и то, как им пользоваться. Материал для изготовления: листовая алюминий, пластмасса, фанера толщиной 5-6 мм.



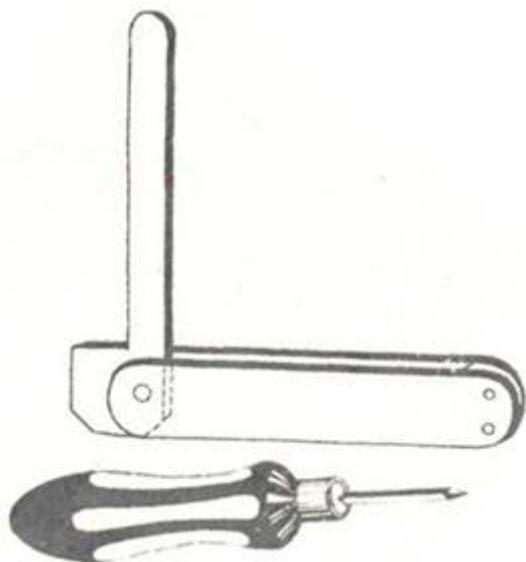
Теперь рассмотрим выпилочный столик. Чтобы выбрать правильное положение тела при выпиливании, столик должен располагаться на высоте середины плеча (см. рисунок). Значит, под плоскость нужна подставка, которая крепилась бы струбциной к рабочему столу, к верстаку. Сделать это нетрудно.



При выпиливании внутренних контуров детали в ней предварительно приходится сверлить отверстие, чтобы продеть пилку. Для сверления отверстий наборы укомплектовывают шильями. Но часто кладут шилья с рабочими стержнями круглой формы; сверлить ими нельзя (отверстия такими шильями продавливают).

Столярное шило — режущий инструмент. Следовательно, его рабочая часть должна иметь режущие кромки. Возьмите круглое шило,

укоротите рабочий стержень до 25 мм и заточите конец, сделав его трехгранным. Ребра и будут режущими кромками.



Следующий этап — отработка хватки и техники движений (вниз — вверх ритмично, без перекоса и без нажима на деталь). Для отработки этих движений отпилите две-три прямые полоски длиной 40-50 мм.

Заучите простое правило: пила должна двигаться вверх — вниз на одном месте, а деталь без нажима подаваться на пилку.

Следующее упражнение — выпиливание по кривой.

Третье упражнение — выпиливание углов. Чем острее угол, тем труднее его выпиливать. Суть этой операции в следующем: когда пила доходит до вершины угла, надо продолжать пилить на месте и медленно поворачивать деталь до нужного положения.

Многолетний опыт работы показал, что первое занятие проходит более плодотворно, если вместо обычной пилки установить в лобзик самодельную из стальной проволоки диаметром 0,6—1 мм. Пилка из проволоки значительно прочнее, а это очень существенно: первые движения начинающего очень неточные и резкие, обычная пила быстро рвется и большую часть времени приходится тратить на зарядку лобзика. Пилка из проволоки "прощает" такие ошибки и позволяет быстрее освоить технику выпиливания.

После выполнения двух первых упражнений можно установить обычную пилку.

Самодельная пилка делается следующим образом. Нужно отрезать кусок проволоки длиной 150 мм, загнуть концы по 8-10 мм, вставить проволоку в лобзик, натянуть ее и насечь с трех сторон через 4-5 мм зубчики. Сделайте это небольшим острым зубилом, держа его тремя пальцами, как карандаш. Удары наносите легкие, чтобы не перерубить проволоку. Верхнюю и одну боковую стороны насекать на стальной плитке, а вторую боковую сторону — на куске алюминия или твердого дерева, чтобы не затупить уже сделанную насечку.

В качестве первых работ можно выбрать контурные изображения — животных, растений, машин. На фанерку изображение переводят через копирку — лучше всего стержнем от шариковой ручки, в котором нет пасты; затем более четко обводят контур твердым карандашом.

Навыки работы с рубанком

Мы уже говорили в одной из предыдущих статей, что в некоторых случаях небольшие участки поверхности древесины зачищают стамеской. Ну а если надо зачистить целую доску, например, для книжной полочки? Конечно, каждый из вас скажет, что делать это лучше рубанком: и проще, и быстрее, и качество выше. Правильно! А что такое рубанок? Да ведь это та же стамеска, которую наши мудрые праотцы укрепили в жесткой колодке, получив качественно новый инструмент, очень удобный для строгания древесины.

Сейчас на вооружении столяров, краснодеревщиков, модельщиков и моделистов есть десятки разновидностей рубанков: **шерхебель** — для грубого строгания; просто **рубанок** — для чистого; **фуганок** или **полуфуганок** — для чистого строгания больших плоскостей под линейку; **зензубель** — для прострагивания четвертей (прямоугольных выборок в кромках досок); **шпунтубель** — для выбора шпунта; **грунтубель** — для выборки трапециевидного паза поперек волокон; **калевка** — для фигурной обработки лицевых поверхностей деталей и т. д.

Мы рассмотрим лишь некоторые ручные инструменты, которыми мастера-любители пользуются в домашних условиях.

Допустим, мы задумали сделать книжную полочку со стеклянными шторками. Обмерим место на стене, где она будет висеть, прикинем максимальный размер книг, для которых сооружается полочка, подберем подходящий материал, аккуратно в масштабе прочертим конструкцию, чтобы увязать размеры всех деталей, стекла вырежем сами стеклорезом или закажем в мастерской. Теперь можно начинать столярничать.

Прежде всего с помощью линейки и угольника разметим, а затем выпилим заготовки, оставляя небольшие припуски для чистовой обработки. Необработанные поверхности прострогаем сначала шерхебелем. Обычно его железка уже, чем у простого рубанка, а режущая кромка и поперечное сечение подошвы имеют закругленную форму, что позволяет легко снимать узкую, но толстую стружку (до 2 мм). Это особенно удобно, когда найденная вами доска на несколько

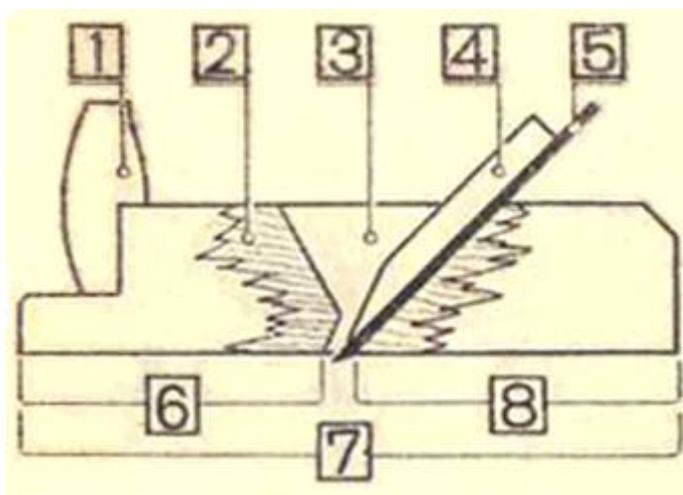
миллиметров толще, чем надо. После обработки шерхебелем на поверхности доски остаются небольшие желобки, по форме его железки. Дальнейшую зачистку будем вести рубанком.

Начиная обработку, определите направление волокон древесины, чтобы строгание шло по их направлению, как говорят, «по шерсти», иначе инструмент будет зарываться и на поверхности появятся неровности и даже выщербины.

Плотно укрепляйте обрабатываемую деталь на верстаке.

Помните: чем больше железка выступает под подошвой рубанка, тем толще стружка и тем грубее обработка.

При обработке сучковатой древесины или при строгании ее «против шерсти» надо снимать очень тонкую стружку, инструмент должен быть предельно острым, а держать его надо так, чтобы продольная ось составляла с направлением строгания 20° — 30° . Так же следует обрабатывать и торцы древесины.



1 — рожон; 2 — колодка; 3 — леток; 4 — клин; 5 — железка; 6 — косок; 7 — подошва; 8 — пятка.

Чтобы получить ровную и чистую плоскость, надо выработать навыки в обращении с рубанком. У начальной кромки обрабатываемой доски рубанок прижимают левой рукой, то есть давят на его носок, а правой толкают вперед. В средней части доски увеличивают давление и правой руки, достигая равномерного прижима всей подошвы колодки. К концу давление перемещают целиком на пятку рубанка, так что в основном работает правая рука, а левая только направляет. Это не сразу

получается, нужна практика. Но зато когда прием будет освоен, вы сможете добиваться действительно плоских поверхностей без завалов.

Обрабатывая поверхность, почаще проверяйте ее линейкой вдоль и поперек волокон древесины.

Как и любой режущий инструмент, железка рубанка (в любой его разновидности) должна быть острой и хорошо заправленной. Затачивается она примерно так же, как и стамеска.

Вернемся к нашей полочке.

Проверяя линейкой результаты строгания рубанком, мы можем обнаружить в некоторых местах (чаще всего по краям доски) небольшие завалы или легкую волнистость поверхности, устранить которую рубанком бывает трудно даже опытному мастеру. В этом случае нас выручит фуганок, а если доска не очень длинная, то и полуфуганок (укороченный фуганок). Благодаря длинной колодке, а следовательно, большой плоскости опоры он сам «находит» неровности и устраняет их, снимая с выступов тонкую стружку.

Будем считать, что заготовки для верхней и нижней стенок, а также для боковушек мы сделали, заднюю плоскость образует прибитый мелкими гвоздиками лист фанеры или оргалита; лицевая сторона будет закрыта стеклами. Для передвижения стеноп в верхней и нижней стенках должны быть пазы шириной на 0,5-1 мм больше толщины стекол. Для выборки пазов (шпунта) применяется довольно простой и очень удобный инструмент — шпунтубель. Это миниатюрный рубанок с очень узкой металлической колодкой, укомплектованный набором маленьких железок различной ширины — 3, 4, 5, 6 мм.

Систему раздвигающихся шторок вы, вероятно, знаете, она часто встречается в современной мебели. Разметка под пазы не потребуется, так как шпунтубель имеет регулируемый ограничитель, позволяющий выдерживать нужный размер от кромки доски. Глубина паза тоже регулируется с помощью специального упора. Глубина пазов в верхней стенке должна быть на 4-5 мм больше, чем у нижней, иначе стекло либо не будет держаться, либо его нельзя будет ни вставить, ни вынуть.

И еще: чтобы заднюю стенку врезать заподлицо с кромками обрамляющих досок, в них надо выбрать «четверти». Для этого обычно употребляется зензубель, но в нашем случае можно с успехом использовать шпунтубель, установив ограничитель в нулевое положение. Прекрасный инструмент!

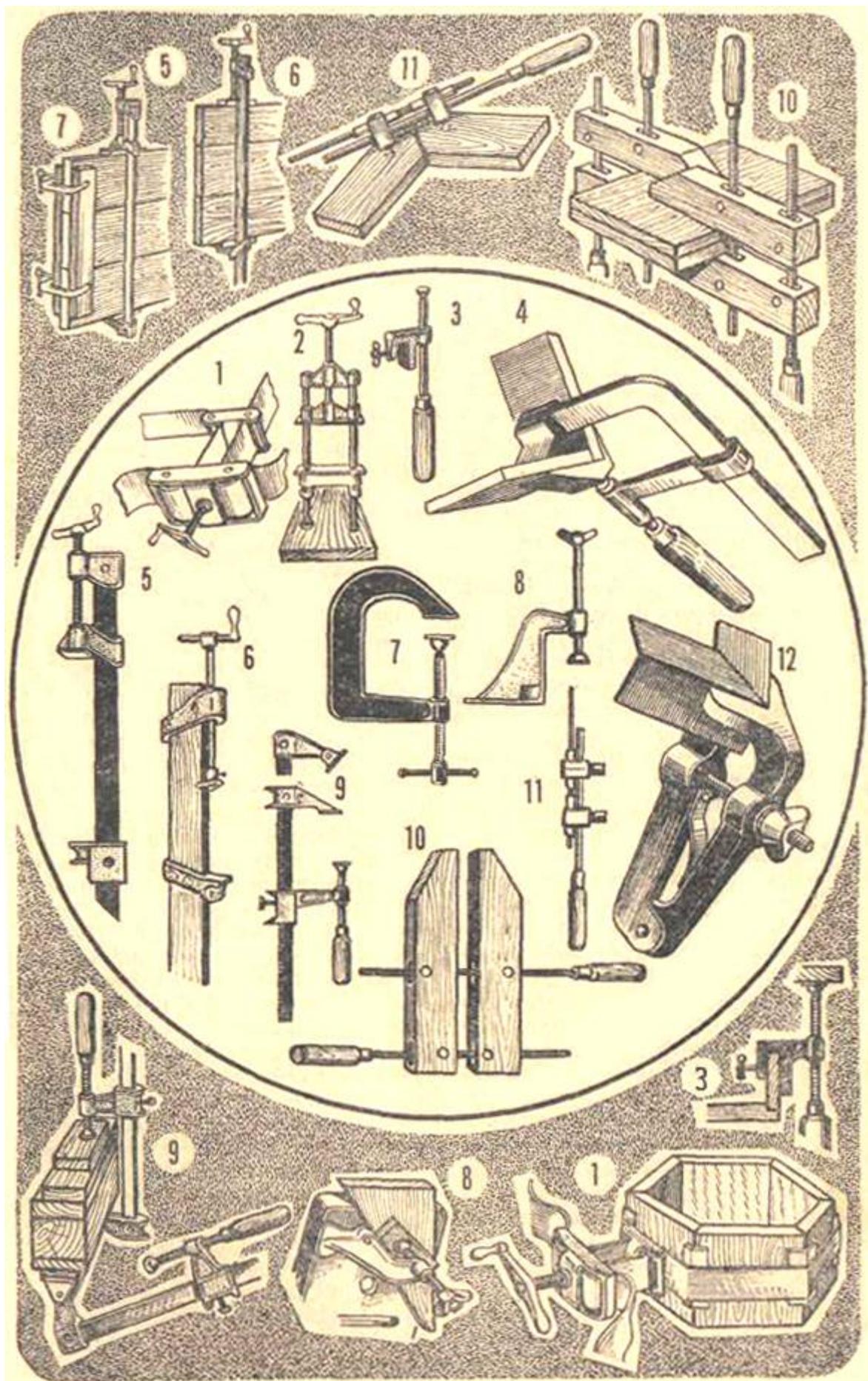
Навыки работы со струбцинами

Среди многочисленных инструментов, изобретенных человеком, эти нехитрые, очень простые зажимные приспособления как-то не сразу бросаются в глаза. Но зажимы (вероятно, не нужно объяснять, что струбцина — это всего-навсего обыкновенный зажим) так же необходимы в работе, как топор, молоток или клещи. И поэтому каждый домашний мастер считает необходимым иметь их в своем инструментарии.



На сегодняшний день мы располагаем большим разнообразием всевозможных зажимов. Есть среди них универсальные, способные скреплять большие и малые детали; есть и специальные — у них более узкое назначение, например, только для склейки уголков или сверловки изделий.

А теперь взгляните на рисунок.



Эта подборка — лишь небольшая толика всех изобретенных человеком струбцин. Основное назначение этих приспособлений — соединение деталей при склейке, хотя многие из приведенных на рисунке струбцин можно использовать и по другому назначению. Коротко расскажем о каждой из них.

Зажим, обозначенный на рисунке цифрой 1, — это тоже струбцина, правда, необычная. Предположим, вам нужно склеить многогранник. Вы аккуратно подогнали рубанком и напильником сопрягаемые стороны, намазали их клеем. Но чтобы детали хорошо склеились, их нужно, как известно, плотно сжать. Вот здесь-то и пригодится зажим, сделанный из широкого парусинового ремня и распирающего замка.

Основной узел приспособления, как вы уже, наверное, догадались, — замок. Собран он из трех деталей: зажимной пряжки, основания с вращающимися роликами-цилиндрами и распорного винта.

Это приспособление станет вашим незаменимым помощником при починке домашней и офисной мебели, потому что прижать при склейке расшатавшиеся ножки стула или спинку кресла парусиновым зажимом гораздо проще, чем каким-либо другим.

А вот струбцина-пресс, показанная на рисунке 2, пригодится вам для других работ. В этом приспособлении вы можете склеивать всевозможные детали и даже штамповать из полистирола, жести и других материалов различные надстройки для моделей и игрушек.

Учитывая, что пресс этот — довольно массивное сооружение, его нужно укрепить на толстой широкой доске. Причем закрепляйте только одну ножку-стойку, тогда вы сможете разворачивать пресс в любую сторону (при условии, что доска-основание будет крепиться к верстаку или столу стационарно).

Без струбцины, которую мы поместили цифрой 3, вам не обойтись, когда потребуется приклеить брусок или планку к многодетальной конструкции.

Следующие приспособления (рис. 4, 11) предназначены для склейки планок под различными углами. Первая струбцина (см. рис. 4)

снабжена комплектом съемных сухарей — у каждой пары свой угол склейки. Принцип действия другой струбцины показан на рисунке 11.

Перемещая втулки на верхней штанге, вы устанавливаете такое расстояние между сухарями, чтобы цилиндрические выступы этих сухарей можно было вставить в просверленные в планках отверстия. Нижней же штангой склеиваемые планки стягивают. Чтобы не портить внешний вид планок, отверстия либо зашпаклевывают, либо в них забивают на клею деревянные пробки.

А вот зажим, изображенный на рисунке 12, пригодится, если вам придется сваривать раму, составленную из стальных уголков.

На рисунке 5 и 6 мы знакомим вас с еще двумя струбцинами. Их по праву можно назвать зажимами-великанами, ведь предназначены они для стягивания широких досок. По конструкции эти струбцины практически одинаковые, только сделаны из разных материалов: одна полностью из металла, другая — из металла и дерева. Первая струбцина, как более мощная, подойдет и для стягивания досок при настилке полов. (Кстати сказать, очень трудоемкой операции, если нет специальных приспособлений.)

Седьмая по счету струбцина, пожалуй, самая распространенная и ходовая на сегодняшний день. Ока есть, наверное, у каждого.

Зажим, который вы видите на рисунке 8, незаменим, если нужно обрабатываемую деталь прикрепить на какой-то поверхности или прижать большую заготовку к основанию (столику) сверлильного станка. В первом случае струбцина крепится шурупами, во втором — винтами с большими головками (размер головок зависит от ширины пазов основания станка).

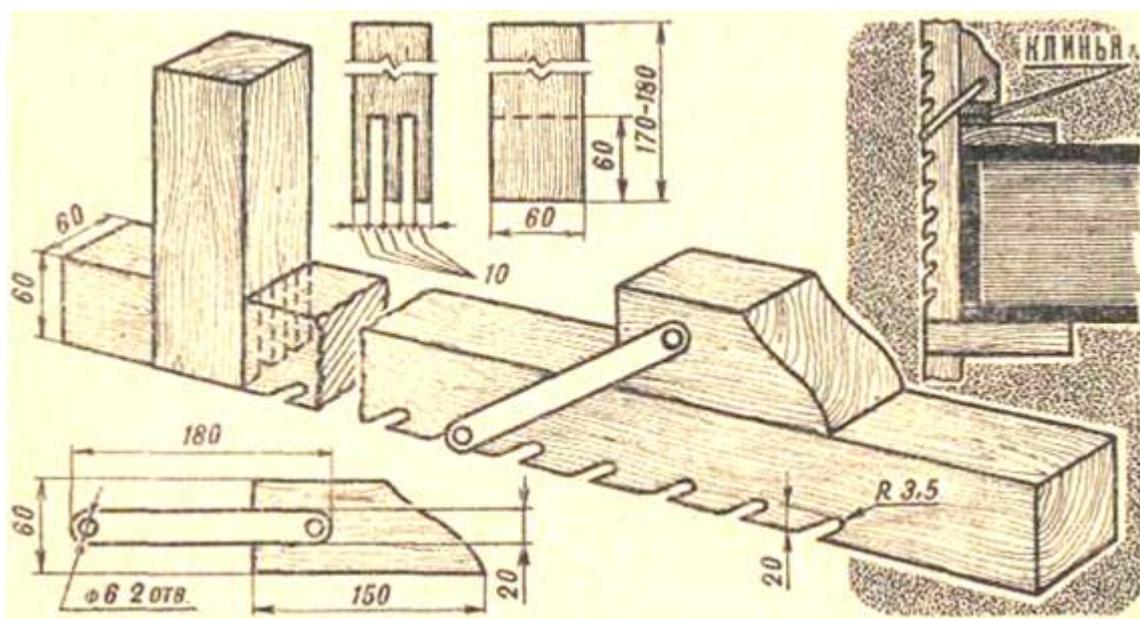
Приспособление, которое изображено на рисунке 9, хочется выделить особо. Это тоже, как видите, струбцина, но это еще и измерительный инструмент, напоминающий штангенциркуль. На штанге инструмента нанесены деления, поэтому струбциной можно померить, например, толщину доски или даже измерить диаметр отверстия.

И, наконец, несколько слов еще об одной струбцине нашей подборки (рис. 10). Такие зажимы хороши при склеивании больших

поверхностей: широких досок, кусков фанеры и т. д. В домашнем инструментарии желательно иметь их несколько.

Струбцины, о которых шла речь в этой статье, несложные и доступные в изготовлении в домашней мастерской. Размеры их могут быть разные — все зависит от вида и рода работ, или, говоря по-другому, от их назначения.

А вот к одному зажиму мы все же решили привести чертежи (см. рисунок). Он потребуется, если вы задумаете делать мебель сами. Изготавливается зажим из крепкого дерева (дуба, бука, березы), стальной полосы толщиной 2-2,5 мм и двух металлических стержней диаметром 6 мм. Длина зажима - от 1 метра и более.



Кругорезы - способы изготовления и применения

Если вам нужно сделать большое отверстие в листе фанеры, пластмассы или металла, вы берете дрель, зубило, молоток: дрелью сверлите по разметке отверстия, а зубилом и молотком перерубаете перемычки между ними (рис. 1), Это давно известный и распространенный способ. Распространенный, но не самый простой. Он включает довольно трудоемкую операцию - опилование, без которой не обойтись, потому что кромка отверстия получается неровная - со множеством мелких зубчиков.

Все перечисленные операции не потребуются, если в вашем домашнем инструментарии будет хотя бы один из предлагаемых нами кругорезов (см. рисунки 2—6).

Все они просты в изготовлении и обращении, есть среди них универсальные приспособления, а есть и более узкого назначения. Но обо всем по порядку.

Приспособление, которое мы изобразили на рис. 2, пригодится вам в домашней мастерской, где есть сверлильный станок.

Собирается кругорез из четырех частей: направляющей, центра (на рисунке он показан отдельно), ползунка и резца.

Направляющая - это кусок трубы или прутка (диаметры их соответственно примерно 20 и 14 мм) длиной 200-250 мм (это зависит от размеров рабочего столика сверлильного станка).

Направляющая вставляется в центр и закрепляется в нем винтом на расстоянии примерно 30 мм от одного из своих концов. На другом конце направляющей, если это будет труба, приварите нетолстую шайбу, если же пруток, нарежьте резьбу и наверните на нее гайку, лучше на клею. Шайба или гайка задержит ползунок, если вы забудете закрепить его на направляющей и включите станок.

Центр кругореза выточите на токарном станке из стали. Размеры его конусной части такие же, как у хвостовика-переходника, который используется на сверлильных станках для крепления больших сверл.

Ползунок должен свободно ходить по направляющей — он задает диаметр будущего отверстия. Он тоже вытачивается из стали. Закрепляют его на направляющей винтом.

В мастерской у вас, конечно, найдется старый, изношенный отрезной резец для токарных работ. Используйте его для кругореза. Обрежьте и заточите резец так, как показано на нашем рисунке. На ползунке закрепите его двумя винтами.

Если же технология переделки отрезного резца вам покажется трудоемкой, сделайте резец для кругореза из инструментальной стали. Режущую часть его не забудьте закалить.

Следующее приспособление (рис. 3) очень подходит для домашней мастерской. На рисунке 3-а показан кругорез, направляющая которого сделана из крепкой деревянной рейки, на рисунке 3-б — из металлического стержня.

Особенность этого приспособления в том, что у него нет резца — его функции выполняет пальчиковая фреза, зажата в патроне дрели.

Можно, правда, использовать и обычное сверло диаметром 6-8 мм, но в этом случае вы не сумеете им фрезеровать сталь.

Кругорезы, изображенные на рисунке 3, состоят из направляющей, ползунка-центра, фиксатора, втулки под сверло диаметром 6 мм или фрезы. Для удобства работы приспособление можно дополнить стержнем-ручкой длиной 120-150 мм.

Несколько слов о втулке. Ее легко выточить на токарном станке (можно подобрать и готовую). Чтобы сверло не разбило внутреннее отверстие втулки, закалите ее.

Приспособление, о котором пойдет речь ниже, больше всего подходит для столярных работ (рис. 4).

Длина направляющих кругореза может быть разной - от 500 мм и больше. Советуем вам сделать два приспособления: покороче - для относительно мелких работ, подлиннее - для больших отверстий.

Сначала подберите две длинные металлические трубки диаметром 12-14 мм или два прутка диаметром 10 мм. Из стали или дюралюминия изготовьте центр, ползунок и поддержку для ручки. Размеры их могут

быть одинаковыми, 25x30x55 мм. Просверлите в этих деталях отверстия для направляющих, а потом сделайте резьбовые отверстия для фиксирующих винтов М6 х 10.

В ползунке просверлите отверстие для предварительно закаленной втулки (ее размеры зависят от диаметра сверла или фрезы) и плотно запрессуйте ее в нем. Из деревянного цилиндра и стального стержня диаметром 6 мм соберите ручку (можно использовать сломанную отвертку или ручку от напильника). Желательно ручку тоже укрепить на резьбе.

Если вы будете делать большой кругорез, то просверлите в детали, которую мы называем центром, отверстие диаметром 6-8 мм, а потом нарежьте в нем резьбу под фиксирующий винт. Для небольшого приспособления вместо винта можно использовать резьбовой штырь. Это нужно для того, чтобы винт (или штырь) мог служить осью, вокруг которой будет вращаться кругорез.

И наконец, два последних приспособления (рис. 5 и 6).

Это насадки на дрель. Кругорез, который вы видите на рисунке 5, рассчитан на заданный диаметр. Таких приспособлений можно сделать несколько. Собирается он из диска толщиной примерно 25 мм, центра и режущей пилки. Диск можно выпилить или выточить на станке из эбонита, текстолита или крепкого дерева. В качестве пилки проще всего использовать ножовочное полотно или кусочек от вышедшей из строя ленточной пилы. К диску пилка крепится шурупами или винтами с клеем.

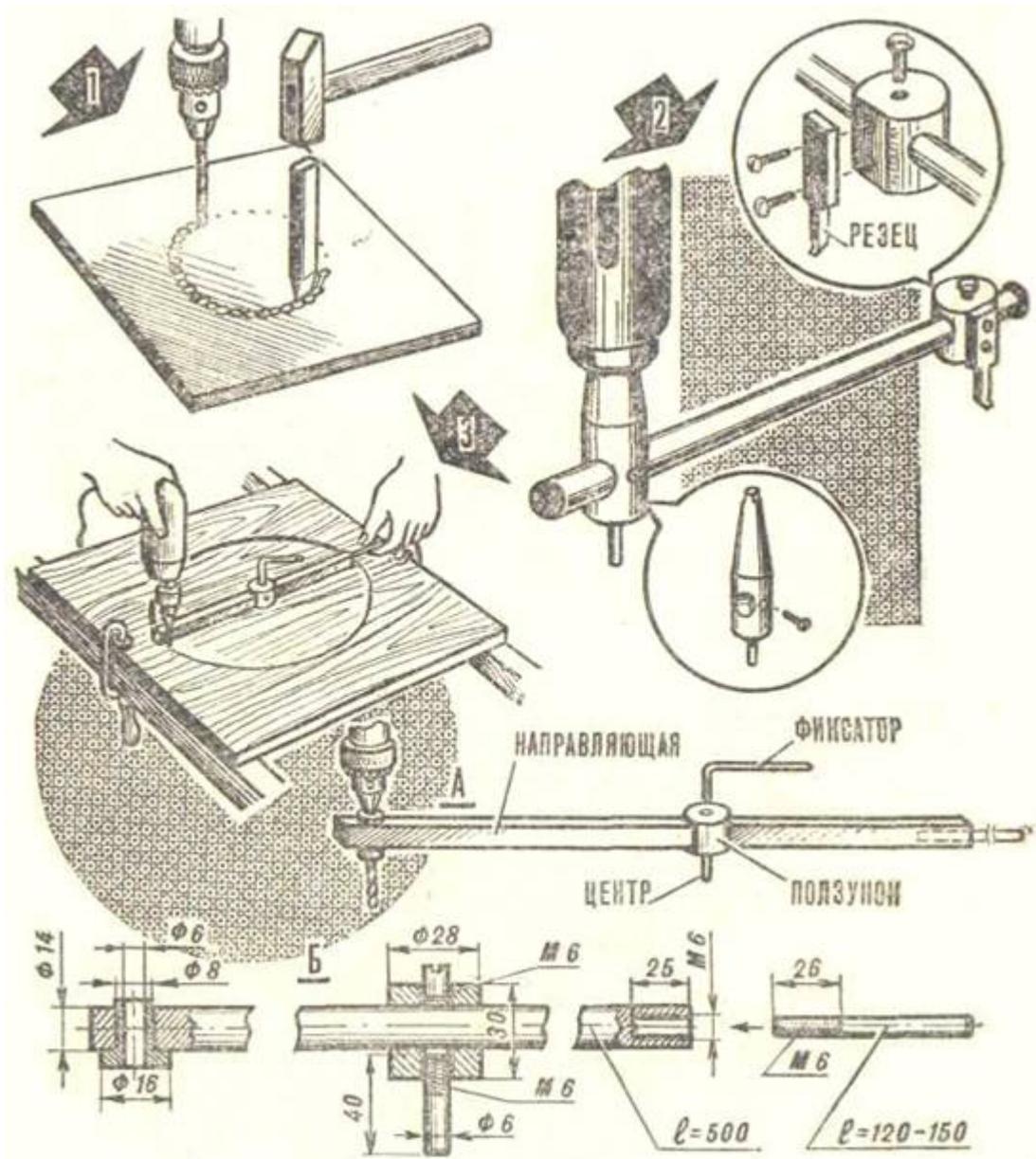
Насадка, показанная на рисунке 6, — универсальная: ею можно вырезать отверстия разных диаметров. Собрана она из тех же деталей, что и предыдущий кругорез, разница лишь в том, что диск сделан в виде обоймы с концентрическими прорезями — в них-то и крепятся пилки. Кстати, прорези эти можно сделать кругорезом, который показан на рисунке 2.

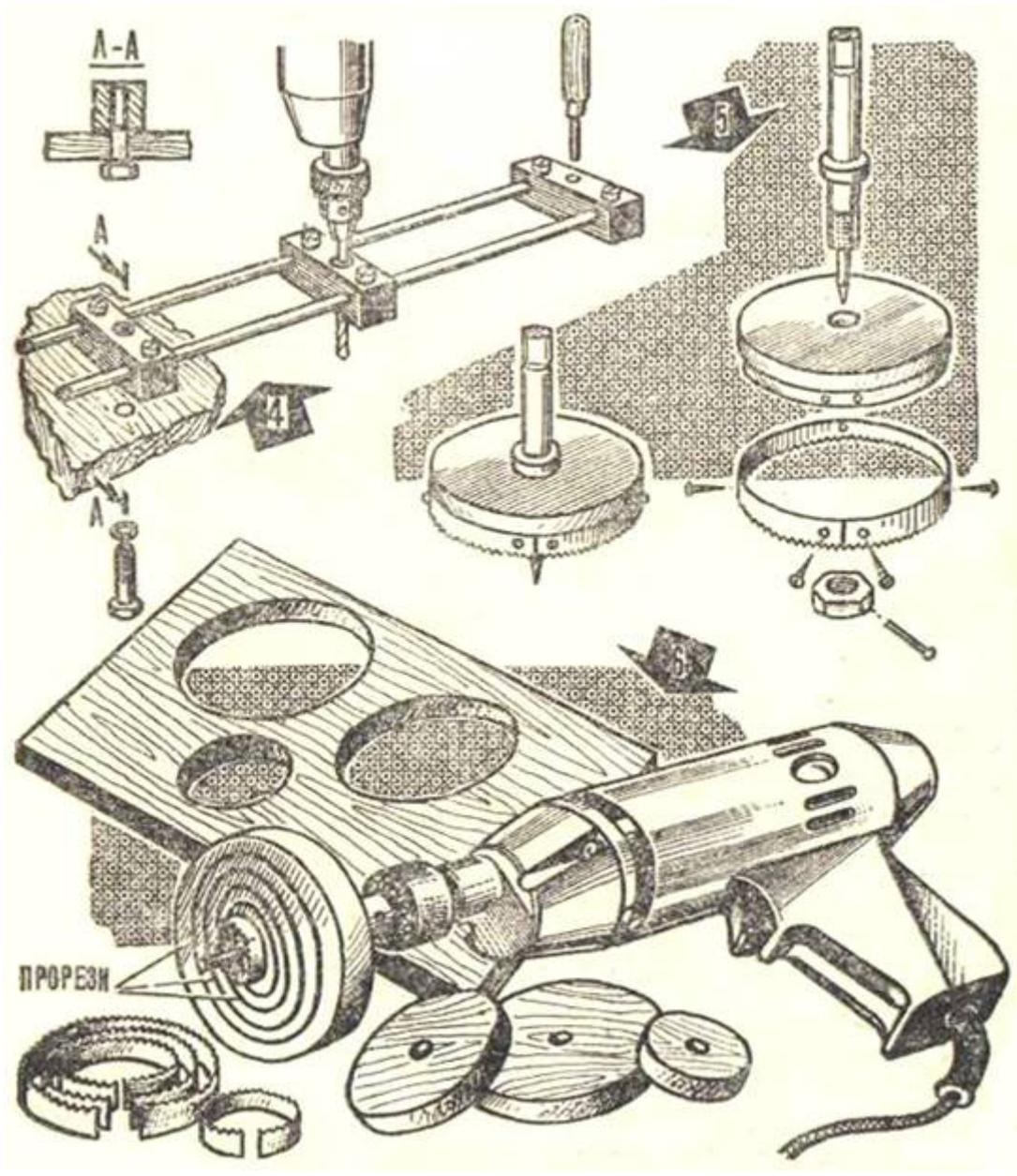
Главные детали насадки — пилки. Их вам придется сделать самим. Если вы собираетесь резать дерево, пластмассу или какой-нибудь другой не очень твердый материал, используйте для изготовления пилки

обычную листовую сталь марок Ст 3, сталь 45, Посмотрите, как нарезаны зубья у ножовки, - это поможет вам сделать пилки.

Чтобы пилками можно было обрабатывать и более твердые материалы, их нужно изготовить из углеродистой инструментальной стали, например У7А, У9А, У12 и т.д., и закалить.

Если вы точно выдержали размеры приспособления, закаленные, слегка пружинящие пилки будут плотно входить в пазы диска и не выскочат из него. И все же, работая этим кругорезом, помните о технике безопасности: каждый раз перед включением дрели проверяйте, плотно ли закреплены пилки в диске. Включенную дрель держите вертикально, кругорезом вниз.





Простейшие клееварки

Простейшие клееварки показаны на рис. 1 и 2 — их можно смастерить из двух консервных банок разной величины. В маленькую банку положите разбухший клей, а в большую налейте воды. Поставьте клееварку на огонь. Клей распустится через несколько минут после закипания воды в большой банке.

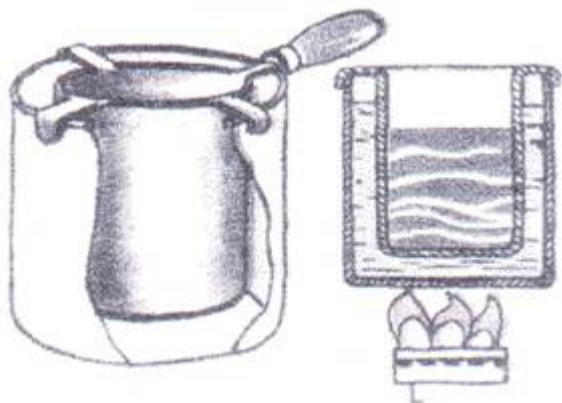


Рис. 1. Клееварка из двух консервных банок.

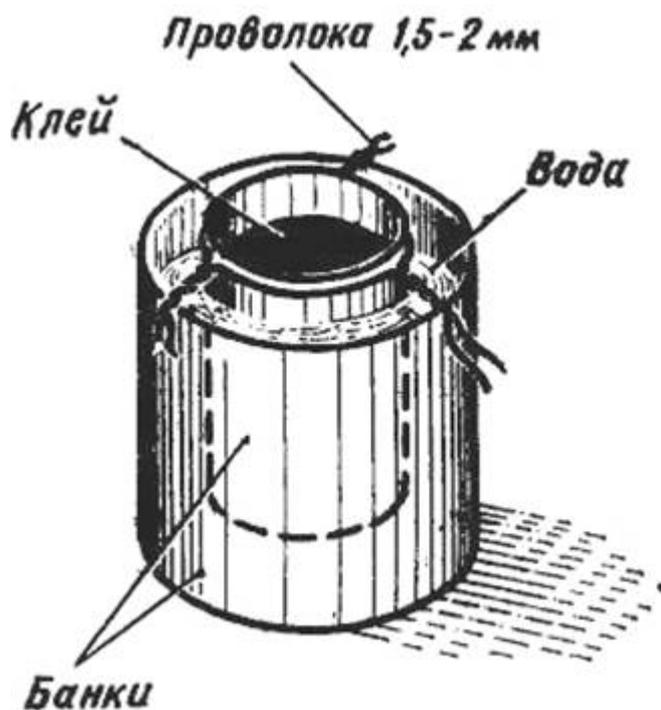


Рис. 2. Клеянка (Клееварка на водяной бане).

Если необходимо, то при приготовлении клея можно добавлять различные компоненты и пигменты.

Кроме того, в такой клееварке можно приготавливать различные мастики, поделочные цементы, лаки, олифы и т.д.

Станки и устройства на базе электродрели

Токарный станок - из электродрели

Многие необходимые в быту предметы, оригинальные художественные изделия, сувениры могут быть изготовлены в домашних условиях точением на токарном станке. Нашей промышленностью выпускаются малогабаритные токарные станки, но сложные станки — тяжелые и дорогие, а простые и сравнительно дешевые в продаже встречаются редко. Однако, если есть электрическая дрель мощностью 400—500 Вт с частотой вращения вала 900—2000 об/мин, умельцам и самим не сложно изготовить токарный станок.

Ниже приводится описание конструкции изготовленного автором малогабаритного настольного токарного станка (рис. 1), на котором удастся обработать заготовки диаметром до 160 мм и длиной до 400 мм.

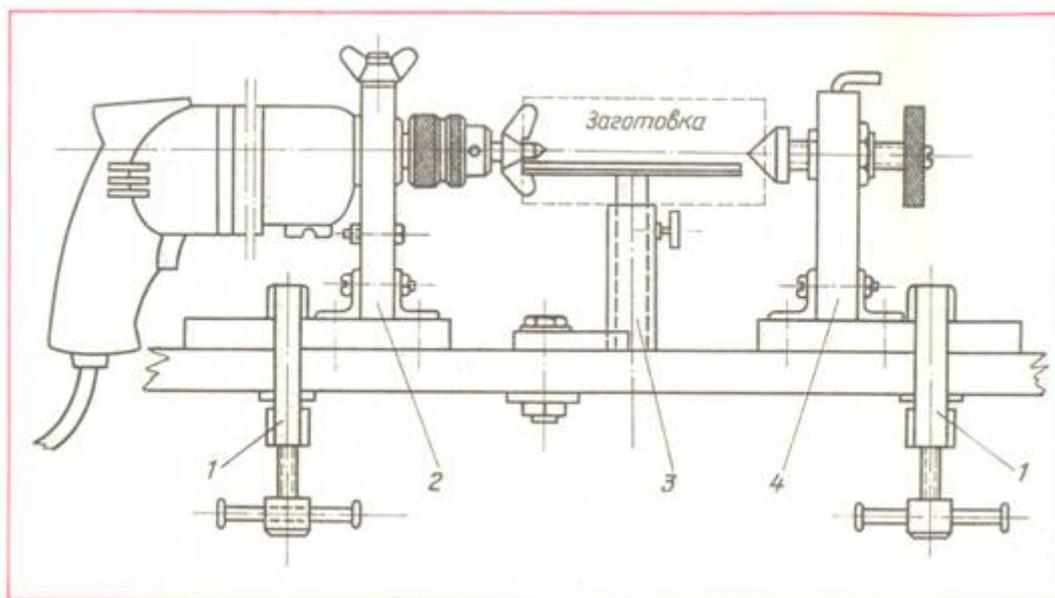


Рис. 1. Токарный станок на основе электродрели:

1 — струбцина; 2 — передняя бабка; 3 — упор для резца; 4 — задняя бабка.

Передняя бабка

Двигатель станка — двухскоростная электродрель Конаковского завода механизированного инструмента (потребляемая мощность 420 Вт, частота вращения 940 и 2000 об/мин).

Стойка, в которой крепится двигатель (дрель), толщиной 22 мм склеивается из березовой фанеры (рис. 2). В ней сверлятся отверстия диаметром 43—44 мм для установки дрели, а также отверстия для стягивающей шпильки и винта, фиксирующего шпильку в корпусе стойки. Затем в стойке прорезается паз шириной 2—1,5 мм.

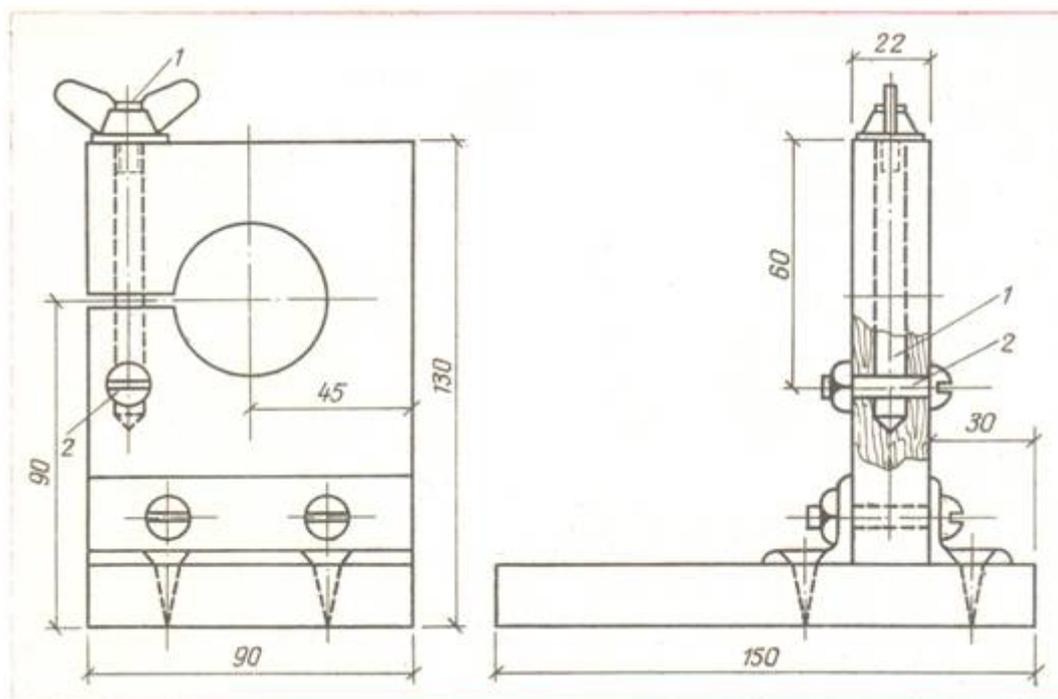


Рис. 2. Передняя бабка:

1 — шпилька; 2 — винт.

Стойка с основанием соединяется с помощью стальных или алюминиевых уголков с полками шириной 25 мм, винтами с гайками и шурупами.

Дрель вставляется в отверстие и прочно зажимается гайкой-барашком.

Задняя бабка с неподвижным центром

Конструкция стойки задней бабки аналогична конструкции стойки передней бабки. Центр (рис. 3) желательно изготовить из стали У8 и закалить (твердость конуса 60-55 ед. по Роквеллу, резьбовой части — 40-45 ед.).

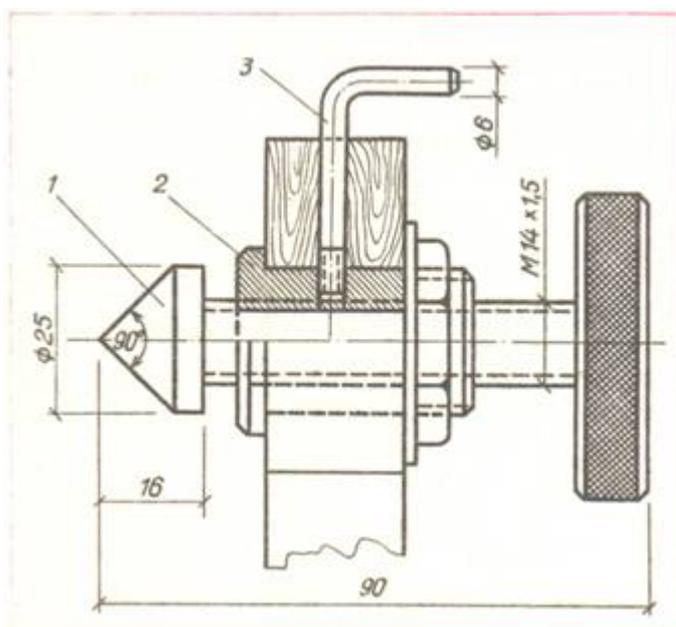


Рис. 3. Центр задней бабки:

1 — центр; 2 — втулка; 3 — стопорный винт.

Втулка с внутренней резьбой М14х1,5 вытачивается из стали 45. В ее стенке (по месту) сверлится отверстие под резьбу М6 для стопорного винта. На конце втулки режется резьба М24х3 под гайку, которой втулка крепится на стойке. Маховик можно подобрать готовый от водопроводного крана или баллона.

Примечание. Для повышения прочности конструкции станка для стоек передней и задней бабок лучше вместо фанеры использовать литейный алюминиевый сплав (отливки) или текстолит, нужные по размерам заготовки которых не очень сложно подобрать в магазинах «Сделай сам». При установке стык передней и задней бабок на основе (столе) станка особое внимание уделите на соосность отверстий в стойках.

Все детали упора для резца изготавливают из стали 20 (рис. 4). Скоба сгибается из полосы 5х10 мм на цилиндрической оправке диаметром 15 мм, и концы ее привариваются к трубке. Сваркой же соединяются упор-уголок со стойкой. Конструкция крепится на столе (верстаке) с помощью болта, причем гайка, в которую завинчивается болт, делается с буртиком и крепится к крышке стола снизу двумя шурупами.

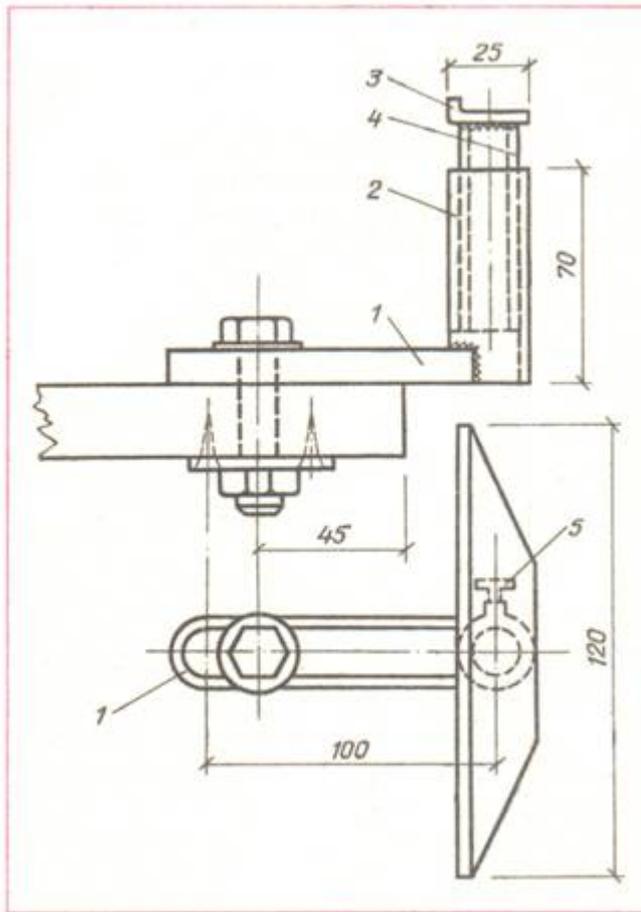


Рис. 4. Приспособление для упора резца:

1 — скоба; 2 — трубка диаметром 28 мм (толщина стенки 2 мм); 3 — упор (уголок 25x10 мм); 4 — пруток диаметром 20 мм; 5 — стопорный винт.

Конструкция упора позволяет устанавливать его на нужной высоте и под любым углом к обрабатываемой заготовке с фиксацией в нужном положении стопорным винтом.

Для подготовки токарного станка к работе передняя и задняя бабки с помощью струбцин прочно крепятся к крышке стола на равных (в зависимости от длины заготовки) расстояниях от упора.

Подготовка заготовки к работе и крепление ее в станке

Подлежащая обработке заготовка из древесины должна быть хорошо высушена. Перед установкой в станок ее необходимо обработать (топором, рубанком, ножовкой) до формы, близкой к цилиндрической с минимальным (2-3 мм) припуском на обработку.

Длинные заготовки крепятся в центрах передней и задней бабок, как показано на рис. 1. Центр передней бабки представляет собой стальной стержень диаметром 8 мм, на одном конце которого сделан конус и нарезана резьба М8. На эту резьбу навинчена барашковая гайка так, чтобы конец стержня с конусом выступал за пределы гайки на 10-15 мм. Перед установкой в станок заготовку с торцов нужно по центру засверлить 8-миллиметровым сверлом на глубину 10-15 мм, а со стороны передней бабки сделать еще и пропил ножовкой на глубину 5-8 мм, куда войдут кромки барашковой гайки. Установленная в станке заготовка поджимается центром задней бабки, который обязательно фиксируется стопорным винтом.

Закрепив заготовку в станке, устанавливают упор для резца так, чтобы он находился на расстоянии 15-20 мм от обрабатываемой поверхности, а режущая кромка резца — на уровне оси заготовки.

Инструмент

При токарной обработке дерева применяются различного назначения резцы:

полукруглые (обдирочные) для черновой обработки,

плоские — для чистовой,

подрезные, отрезные, специальные. В качестве резцов могут быть использованы имеющиеся в продаже стамески.

При необходимости резцы изготавливают из плоских личных напильников, обработав их на наждачном круге до нужного профиля. Для токарной обработки применяют и некоторые инструменты для резьбы по дереву.

Токарная обработка

Если дрель двухскоростная, то для токарной обработки лучше подойдут малые обороты. Сначала заготовку обрабатывают обдирочным резцом. Осторожно при малой подаче резца (слегка касаясь) снимают стружку. Резец держат под углом примерно 20—30° к обрабатываемой поверхности. За несколько проходов достигают цилиндрической формы

заготовки. После этого резцами и напильниками обрабатывают заготовку до получения необходимой конфигурации.

Окончательную отделку поверхности — шлифовку, полировку — осуществляют шлифовальными шкурками различной зернистости при больших оборотах дрели.

Шлифовальные шкурки выпускаются под номерами от 12 до 325. Чем больше номер, тем мельче зерно. Для первичной обработки поверхности применяются шкурки до номера 46, для шлифования от 60 до 200, для полирования — с большими номерами.

Удобно пользоваться шкуркой в виде полоски, наклеенной на дощечку или навернутой на стержень (для профильных поверхностей). Обработанное изделие, не снимая со станка (при вращении), покрыть мастикой или лаком с помощью кисти или тампона. После окончательной обработки изделие осторожно подрезают резцом или ножовочным полотном с двух сторон до получения шеек диаметром 4-6 мм, снимают со станка и окончательно отрезают.

Фонарь

Предлагаемый фонарь — оригинальный светильник для прихожей, спальни, веранды (рис. 5). Все детали его (кроме рамок) вытачиваются на вышеописанном токарном станке. В качестве материала лучше всего подойдет древесина твердых пород деревьев: дуба, бука, ясеня. Такая древесина хорошо обрабатывается резцом, шлифуется, полируется и после покрытия прозрачным лаком имеет красивую текстуру и цвет. Для деталей фонаря подойдут дощечки паркета толщиной 20-24 мм.

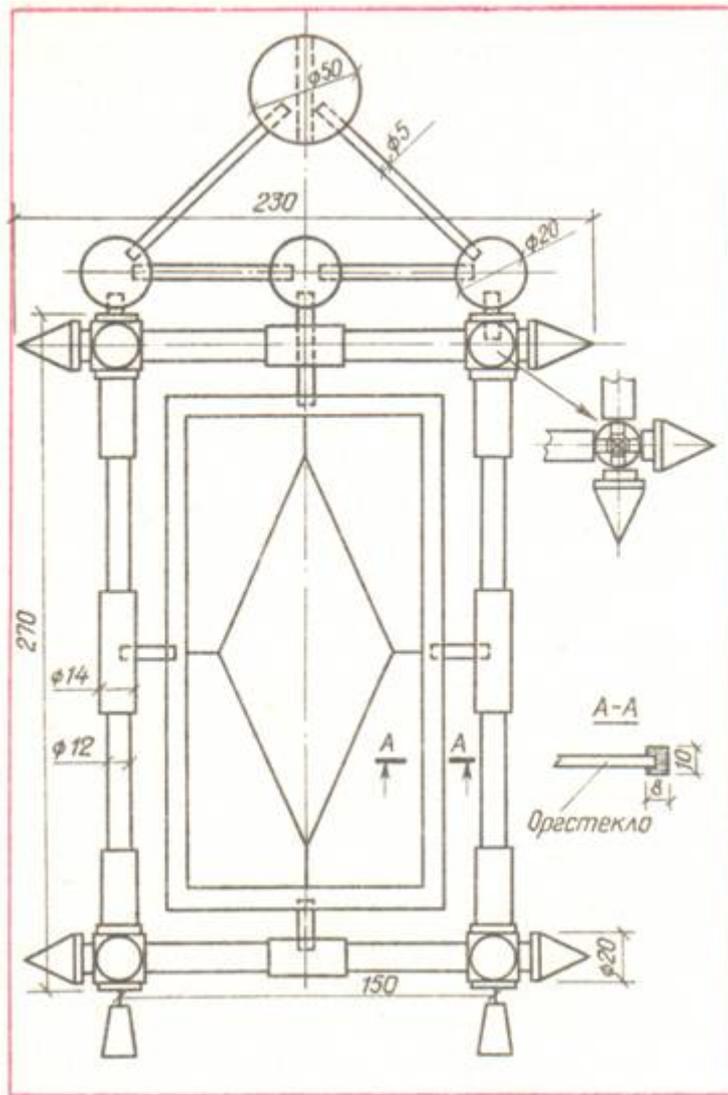


Рис. 5. Боковая грань фонаря.

Сначала нужно заготовить бруски квадратного сечения, затем бруски обрабатываются рубанком до сечения, близкого к кругу, центруются с торцов и устанавливаются в станок для токарной обработки.

Для обработки цилиндрических и конических деталей целесообразно изготовить стальную оправку (рис. 6). Сначала она используется для крепления деталей (некоторых) в станке, а затем как кондуктор для сверления сборочных отверстий на концах деталей. Эта же оправка пригодится для точения коротких деталей без задней бабки.

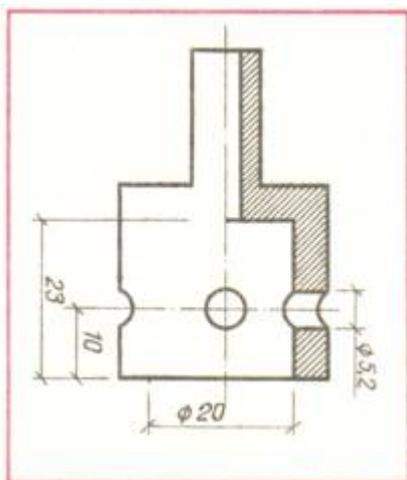


Рис. 6. Оправка для обработки деталей фонаря.

После шлифовки и полировки наждачной шкуркой детали непосредственно в станке (при вращении) покрываются прозрачным мебельным лаком, например НЦ-222, обрезаются ножовочным полотном и вынимаются из станка. Торцы деталей лакируются отдельно.

Рамки, в которых крепятся стекла, делаются из брусков сечением 8x10 мм, соединенных по углам в шип, рамки шлифуются, полируются и покрываются лаком. Застеклить рамки (до сборки) можно и оргстеклом. Подвески крепятся на крючках, согнутых из канцелярских скрепок. Внутри фонаря — патрон для электролампы. Шнур от патрона выводится через металлическую трубку диаметром 10-22 мм.

Конечно, размеры светильника можно изменить по своему вкусу.

Возможности токарного станка

Пользуясь закрепленной в передней стойке дрелью, кроме токарных, удастся выполнять и другие работы:

- Установив в патрон дрели наждачный круг и пользуясь упором, производят заточку режущего инструмента: сверл, резцов, стамесок и др., обрабатывают мелкие металлические детали.

- Обтачивают деревянные, пластмассовые (оргстекло) детали по контуру под прямым углом. Для этого на закрепленный в патроне дрели диск из фанеры толщиной 8-10 мм наклеивается наждачная шкурка нужной зернистости (обычно крупной), а на месте упора

устанавливается столик из такой же фанеры, на котором и находится обрабатываемая деталь.

- Пользуясь эластичным резиновым диском с набором наждачных шкурок, закрепляемых на диске, шлифуют и полируют различные по форме металлические и деревянные детали.

- При помощи войлочного круга полируют до зеркального блеска металлические и другие предметы.

Универсальный станок из электродрели

Этот малогабаритный станок на базе дрели предназначен для обработки дерева и пластмасс. Он позволяет резать бруски, доски, фанеру, оргстекло и текстолит, пилить рейки и фигурные планки, фрезеровать пазы, вытачивать деревянные изделия, полировать поверхности, сверлить отверстия, затачивать сверла, стамески и другой режущий инструмент.

Малые габариты и вес станка, простота устройства и пользования делают его пригодным для домашних столярных мастерских.

Станок состоит из деревянного основания, П-образной станины, неподвижной передней и подвижной задней бабок. Приводом его служит выпускаемая промышленностью электродрель ИЭ1032-1 с патроном для закрепления сверл диаметром до 9 мм. Электромотор дрели питается от сети напряжением 220 В, развивает около 940 об/мин.

Циркулярная пила

В циркулярную пилу станок превращается следующим образом. В кронштейне неподвижной передней бабки закрепляют электродрель. В ее патроне зажимают один конец оправки, а второй закрепляют с помощью задней бабки и вращающегося центра. Устанавливают подъемный столик вместе с подвижной линейкой и защитным ограждением.

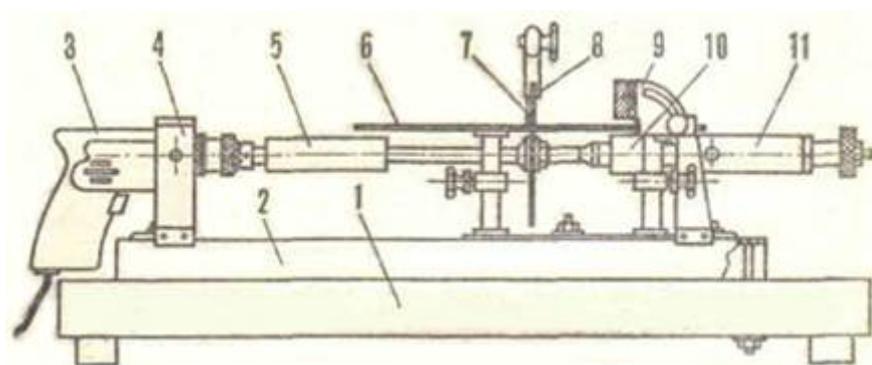
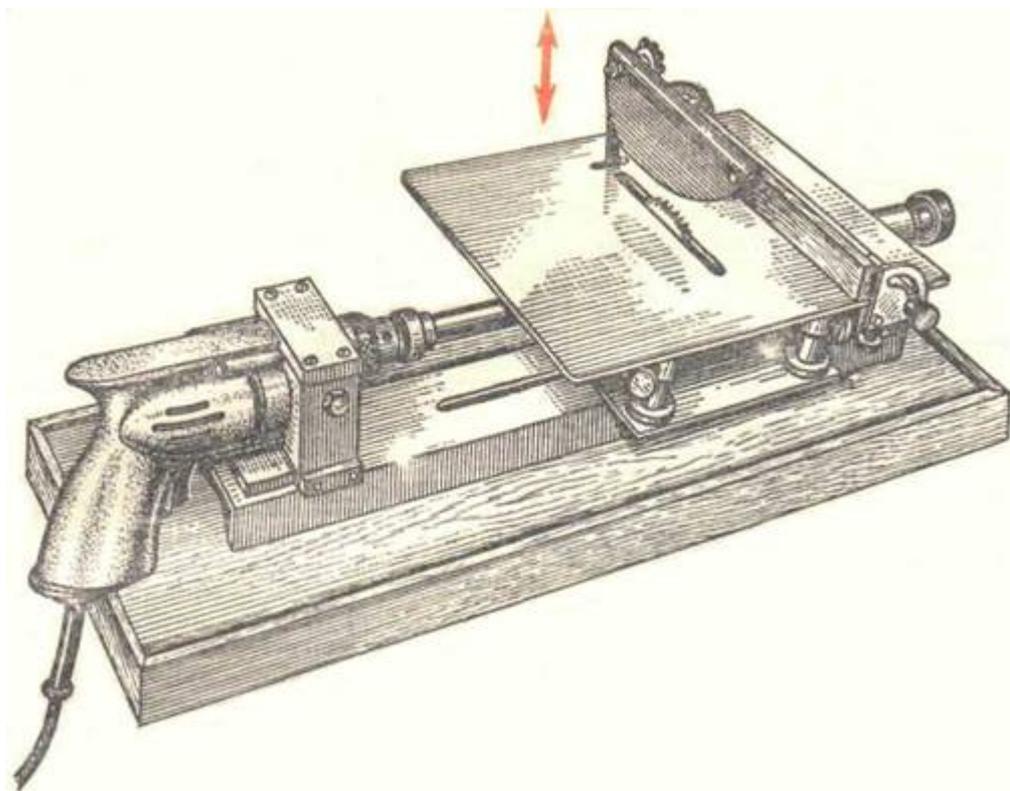


Рис. 1. Циркулярная пила:

1 – деревянная подставка, 2 – П-образная станина, 3 – электродрель, 4 – неподвижная бабка, 5 – оправка пилы, 6 – подъемный столик, 7 – пила, 8 – защитное ограждение, 9 – кронштейн с линейкой, 10 – вращающийся центр, 11 – задняя бабка.

Наличие подвижной и поворотной линейки обеспечивает получение прямоугольных и косоугольных реек и брусков. Подъемный столик облегчает изготовление уголков, а также прорезей и канавок в брусках. На станке можно пилить рейки толщиной от 2 до 50 мм и шириной от 2 до 120 мм как из дерева, так и из пластмасс.

В последнем случае в качестве пилы используют фрезу с мелким зубом.

Токарный станок

Циркулярную пилу легко преобразовать в токарный станок по дереву. Для этого снимают стол и оправку, в патрон дрели зажимают другую, с зубцами, а на станине закрепляют опору для ножей или стамесок. При этом следят, чтобы верхняя часть опорного уголка была на уровне центра задней бабки.

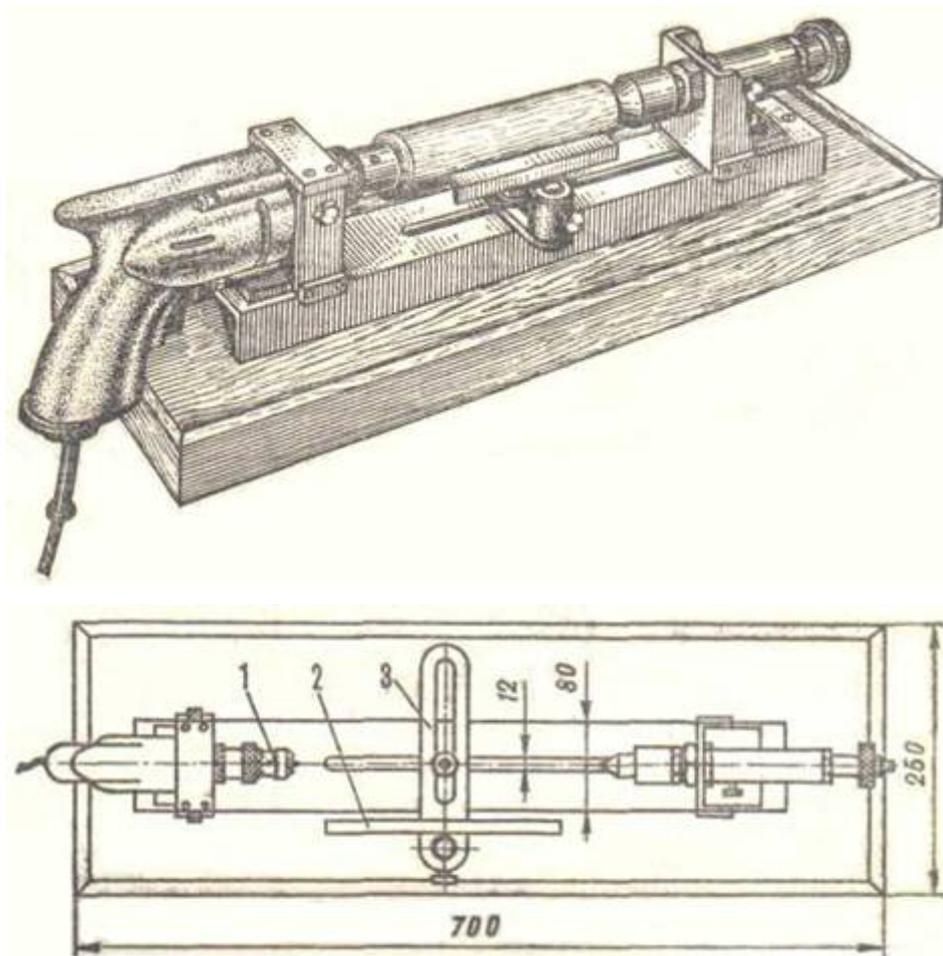


Рис. 2. Токарный вариант станка:

1 – зубцовая оправка, 2 – опорный уголок, 3 – кронштейн.

После настройки станка между зубчатой оправкой и вращающимся центром прочно зажимают деревянную заготовку, которую вначале подготавливают, обтачивая полукруглой стамеской, а затем обрабатывают инструментом со скошенной режущей частью. В ходе работы следят, чтобы расстояние между опорой и деталью не превышало 5 мм для удобства работы с инструментом.

В качестве токарного станок позволяет изготавливать, например, ручки для инструмента, а также точеные детали различных конфигураций.

Сверлильный станок

И наконец, еще одно превращение станка - в сверлильный. Для этого необходимо снять опорный подвижный уголок, центр и зубчатую оправку; в патрон дрели зажать сверло, а в заднюю бабку вместо центра вставить грибок. Установочное расстояние между задней бабкой с грибком и сверлом должно соответствовать толщине детали.

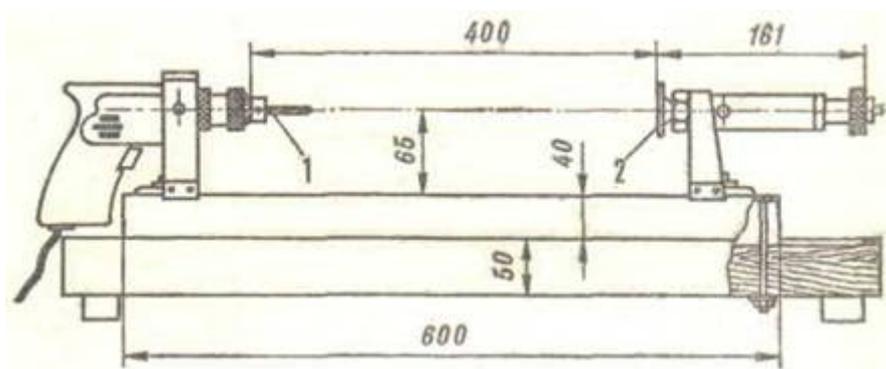
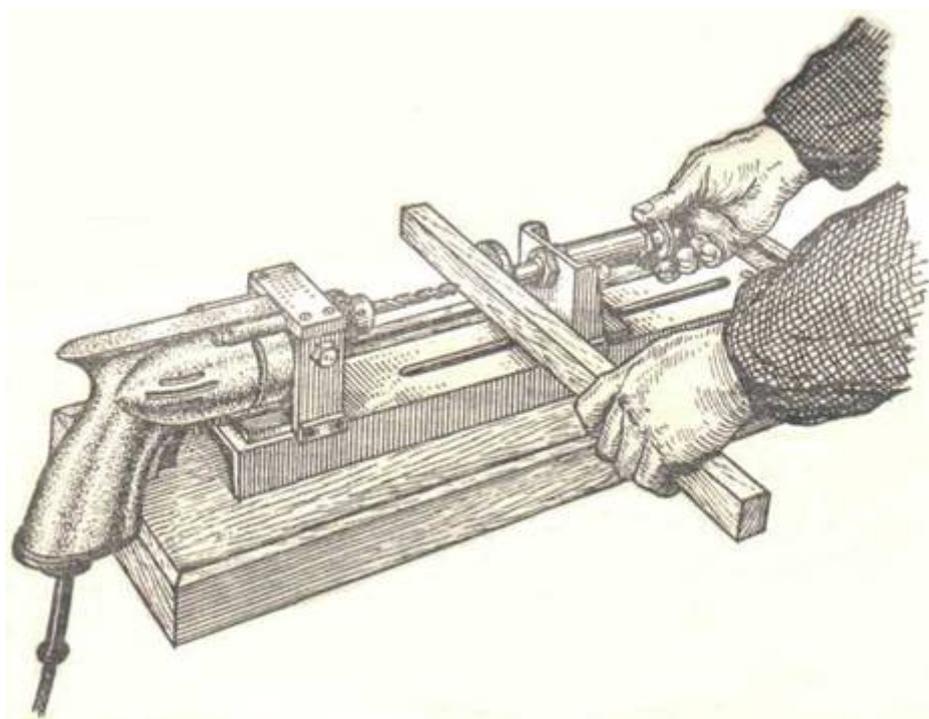
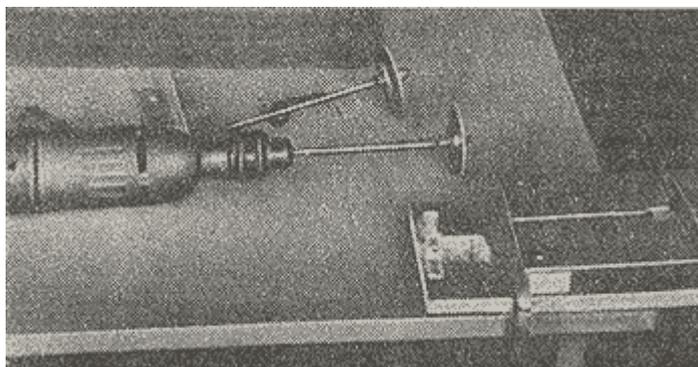


Рис. 3. Сверлильный станок:

1 – сверло, 2 – грибок.

Станочек из электродрели

Какой мастер не мечтает иметь дома станочек, который и места много не занимает, и стоит дешево, и на котором можно делать самые различные работы? Приводимая ниже конструкция соединяет воедино все эти требования.

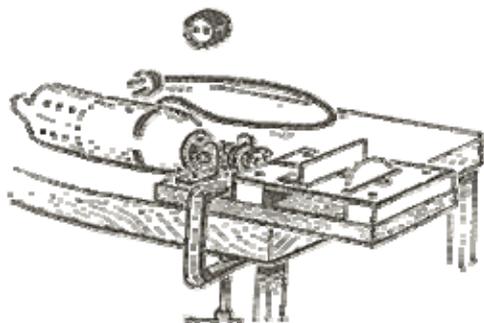


Главной деталью станочка является электрическая дрель, по возможности помощнее. Дрель крепится к основанию, на котором установлены направляющие и некоторые другие детали. Вся конструкция довольно компактна - станочек убирается в переносной ящик с размерами 320x140x200 миллиметров.

Какие же работы можно выполнять с помощью такого "гномика"? Оказывается, довольно разнообразные: пилить доски и фанеру, резать пластмассы и мягкие металлы, распиливать камни, точить инструмент, полировать - словом, делать все то, что обычно требуется домашнему мастеру. Станочек, вероятно, можно обучить и другим операциям, снабдив его соответствующим инструментом и оснасткой.

Чтобы иметь возможность выполнять все эти работы, нужно запастись набором сменного инструмента. Нужно иметь циркулярную пилу, фрезы, шарошки, алмазный диск (для распиловки камня), наждачный и войлочный круги.

Устройство станка предельно простое.



На древесностружечной плите размером 130x250 мм (здесь и далее приводятся размеры под определенную дрель, для других моделей размеры будут иными) укреплены два бруска. Толщина панели и бруска должна составлять 40 мм. В дальнем от дрели бруске плотно, на клею, установлен маленький шарикоподшипник с диаметром внутреннего кольца 4-6 мм. Его ось должна совпадать с осью патрона дрели, положенной на стол. В переднем бруске пропилен паз, в него без люфта входит стержень с насаженным инструментом. К брускам привинчена рабочая плита с прорезями для стержня с инструментом. На нее сверху укрепляют съемную направляющую из алюминиевого уголка.

Стержень, на который насаживается инструмент, делают из стального прутка диаметром 8 миллиметров. С одного конца на нем нарезают резьбу, здесь двумя гайками крепится инструмент. Самый конец стержня проточен под внутренний диаметр подшипника так, чтобы стержень входил в отверстие подшипника и имел упор. Если проточить нет возможности, можно спилить конец стержня на конус.

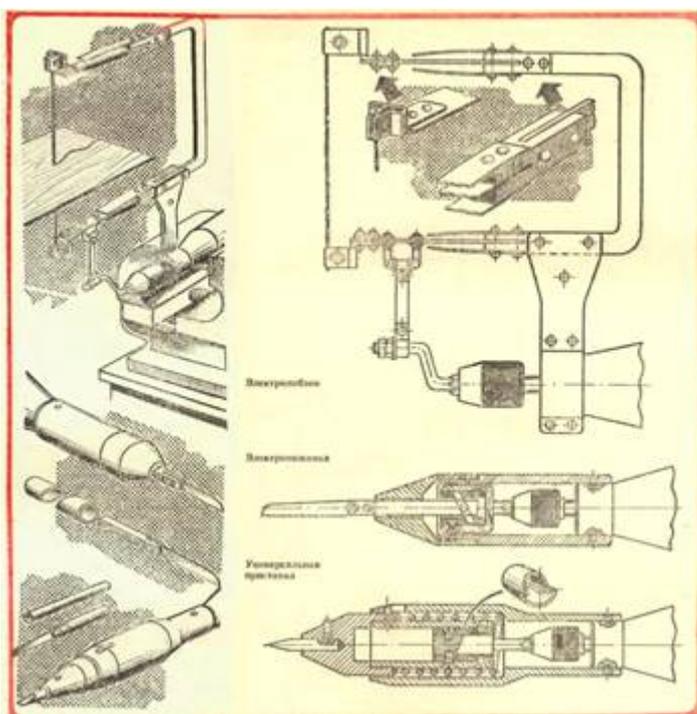
В нижней плите вырезают гнездо, в которое входит передняя часть дрели (около патрона). Над гнездом установлен стяжной хомут, прижимающий дрель к плите.

Работа на станке происходит таким образом. В патрон дрели зажимают стержень с нужным инструментом. Дрель вставляют в гнездо так, чтобы стержень вошел в подшипник до упора. Затем дрель с помощью хомута и болтов фиксируют. Все. Станочек готов к работе, остается только включить дрель.

Электролобзик, Электроножовка, Электрозубило, Электрошлямбур - из электродрели

В наше время электродрель не редкость. Просверлить дыру в бетонной стене или отполировать металлическую деталь, зажав в патрон оправку с войлочным кругом, — в таких случаях она незаменима. Деревянный диск с наклеенной шкуркой поможет вам отшлифовать любую плоскую деталь, а если между шкуркой и диском проложить поролон, можно содрать старый лак с паркета, шлифовать поверхности сложной формы.

Все это достаточно широко известные профессии дрели. А сегодня мы расскажем об использовании электродрели в качестве универсального привода трех инструментов.



Электролобзик — приставка к дрели. Основание его представляет собой П-образную скобу, вырезанную из листовой стали толщиной 3 мм. Скоба с помощью хомута (листовая сталь толщиной 2 мм) прикрепляется к дрели. К каждому из концов скобы приклепаны пружинные полоски толщиной 0,8 мм. На концах — зажимы для пилки. Их можно вырезать из стального листа толщиной 1,5 мм. Пилка приводится в движение кривошипом, согнутым из стального прутка диаметром 8 мм. Шатун сделан из стальной полосы толщиной 2 мм.

Держать такой лобзик во время работы в руках не имеет смысла, он довольно тяжел. Лучше всего зажать дрель в слесарные тиски, а обрабатываемый материал располагать на небольшом фанерном столике.

* * *

Электроножовка, изображенная на следующем рисунке, пилит такие материалы, как фанера, листовой пластик, дюралюминий. Устройство ее несколько сложнее, но и ее вполне можно сделать в школьной мастерской, располагающей хотя бы токарным станком.

Основной узел ножовки — корпус, состоящий из цилиндрической части с резьбой на одном конце и конической части с пропиленным по оси отверстием квадратного сечения. Преобразование вращательного движения патрона в возвратно-поступательное перемещение инструмента осуществляется с помощью цилиндрического кулачка: обоймы с хвостовиком под патрон электродрели. Внутри обоймы вкладываются две косо срезанные трубки, зазор между которыми служит направляющим пазом для штыря — цилиндрического штифта, запрессованного в ползун квадратного сечения. Наружный конец ползуна имеет прорезь, в нее вставляется кусок ножовочного полотна.

* * *

Универсальная приставка, показанная на последнем рисунке, является и **электрозубилом**, и **электрошлямбуром**, и **электроножовкой**.

Как и в предыдущем случае, основной узел приспособления — точеный дюралюминиевый корпус, закрепляемый на дрели четырьмя винтами. В патрон зажимается ступенчатый валик, на который посажен и зафиксирован двумя винтами отрезок стальной трубки с фигурным торцом. В зависимости от числа оборотов на валу электродрели на торце трубки выпиливаются либо два полувитка винтовой линии, либо один полный виток.

Такой же отрезок трубки вставляется и в обойму — стальную трубу с резьбой на одном из ее концов. На обойму навинчивается наконечник с отверстием для сменного инструмента — зубила, шлямбура или пилки.

Универсальная приставка работает следующим образом. При повороте патрона электродрели стальная трубка с фигурным торцом, закрепленная на ступенчатом валике, продольно перемещает ответную деталь (трубку с фигурным торцом, закрепленную в обойме). При этом сжимается достаточно мощная возвратная пружина. Далее происходит соскальзывание полувитков в первоначальное положение, возвратная пружина с силой досылает обойму с наконечником и инструментом вперед, производя рабочий ход. Затем цикл повторяется вновь.

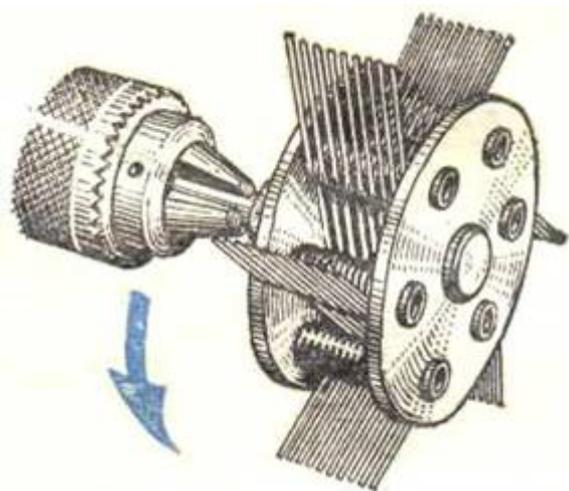
* * *

Мы рассказали только о трех приспособлениях к электрической дрели. Возможности же ее как универсального привода для различных домашних станочков поистине неисчерпаемы.

Электрощетка из дрели

Покрылся ржавчиной металл, потускнела со временем кирпичная кладка, потеряла вид крашеная поверхность... Во всех этих случаях берется шкурка или металлическая щетка — и стоп! В сторону их — это вчерашний день! Львиную долю нудной и утомительной работы при зачистке надо передать механизму — электрощетке.

Половина механизма перед вами, если у вас есть электродрель. Ни в какой переделке она не нуждается. Другая половина самодельная.

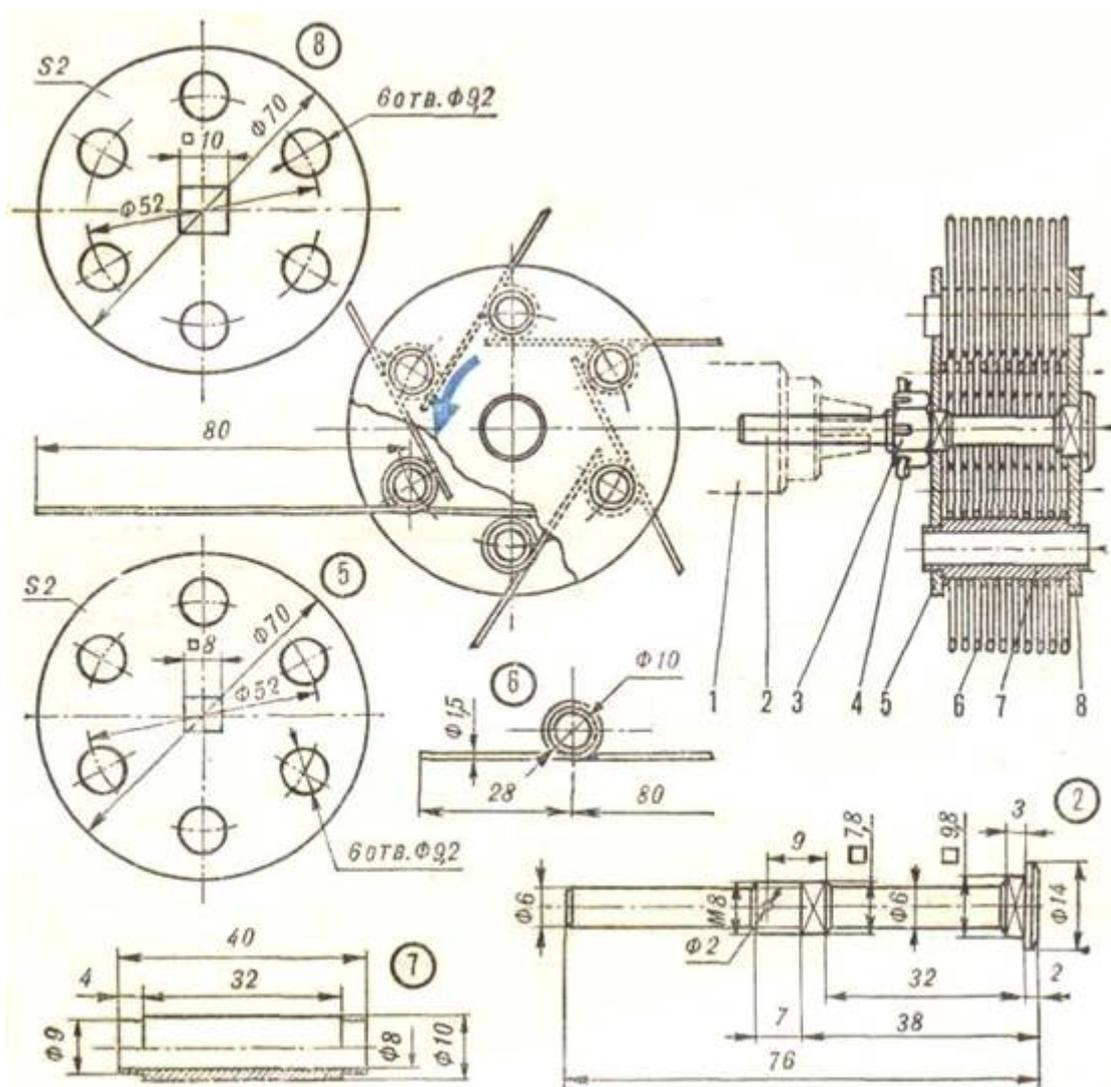


Устроена щетка просто (см. рисунок): на ось — болт специальной формы — посажены два стальных диска. Посадочные шейки болта квадратные, поэтому вращательный момент надежно передается дискам. Между ними — распорные втулки, выточенные из отрезков стальной трубы. Каждая втулка несет на себе ряд свободно расположенных на ней «щетинок» из стальной упругой проволоки. Проволока порублена на отрезки длиной 145-147 мм, и те согнуты так, чтобы образовалась петля под втулку. Внешний длинный конец «щетинки» рабочий, внутренний — только для фиксации ее в рабочем положении. Когда идет зачистка, внутренние концы прижимаются к впереди идущим втулкам и обеспечивают «щетине» жесткость.

Рабочие концы полезно сточить перпендикулярно оси «щетинок», тогда качество зачистки станет выше.

Собирается инструмент в такой последовательности: на болт надевается передний диск, в его отверстия вставляются распорные втулки и на них — столбиком — нанизывается по десять «щетинок».

Затем надевается задний диск и завинчивается до отказа гайка, которая контрится шплинтом. Щетка готова к работе.



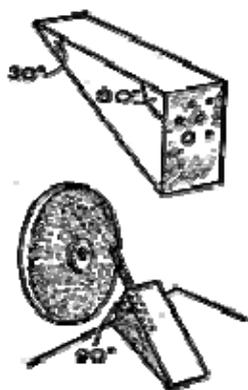
Конструкция электрощетки:

1 — патрон электродрели, 2 — ось щетки, 3 — гайка, 4 — шплинт, 5 — задний диск, 6 — «щетинка», 7 — распорная втулка, 8 — передний диск.

Приспособления для электродрели

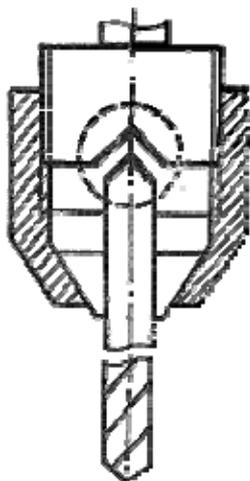
Быстрая заточка сверла.

Несложное приспособление обеспечит правильную и быструю заточку сверла на наждачном круге. Торец колодки (треугольника), сделанной из твердой древесины, просверлите строго перпендикулярно сверлами различного диаметра. Глубина отверстий должна быть не меньше половины сверла. Вставьте хвостовик сверла до упора в соответствующее его диаметру гнездо, придвиньте колодку к наждачному кругу и начинайте заточку.



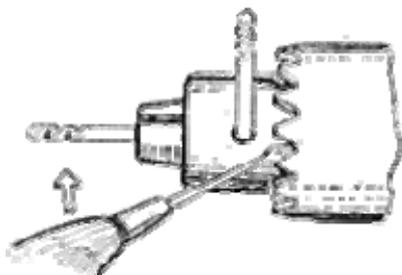
Неповорачивающееся сверло.

Чтобы сверло не проворачивалось в патроне ручной дрели, нужно пропилить напильником клиновой паз в основании патрона и заострить хвостовик сверла на точиле.



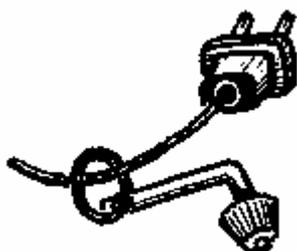
Импровизированный ключ для зажима сверла.

Если под рукой не оказалось ключа для зажима сверла в патроне электродрели, выручат отвертка и любое сверло. Оно вставляется в отверстие для ключа, предусмотренное в патроне, а отвертка упирается в зубчатый венец. С ее помощью и зажимаются кулачки патрона.



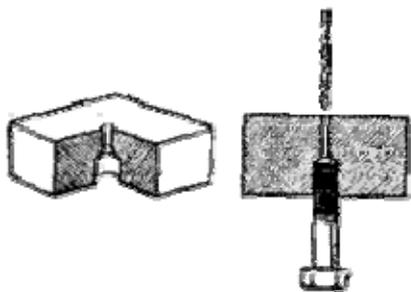
Ключ для патрона элетродрели будет всегда под рукой.

Ключ для патрона элетродрели будет всегда под рукой, если просверлить его и закрепить на шнуре электропитания кольцом для ключей.



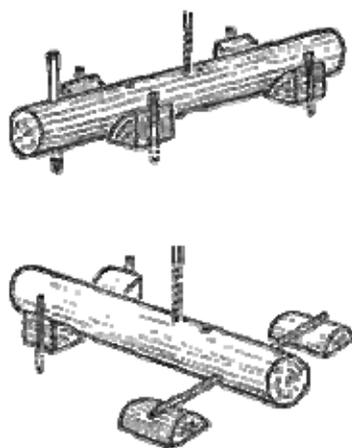
Рассверливание продольного отверстия в прутке.

Всякая попытка просверлить продольное отверстие в болте, шпильке или прутке, минуя этот простейший способ, вряд ли приведет вас к успеху. Сверло постоянно будет смещаться в сторону от центра. В бруске из дерева твердой породы, текстолита или гетинакса толщиной не менее 10 миллиметров просверлите сквозное отверстие сверлом, которым намерены сверлить болт. Затем на половину толщины бруска рассверлите это отверстие по диаметру болта. Ввернув в него болт, смело приступайте к сверлению. Получите идеально точное отверстие.



Сверление круглого бревна.

Искушенный опытом человек никогда не начнет просверливать круглое бревно, прежде чем надежно не зафиксирует его. Он знает, что не приняв мер предосторожности, скорее всего не сможет просверлить отверстие точно по намеченному пути, да к тому же и сверла при этом может лишиться.



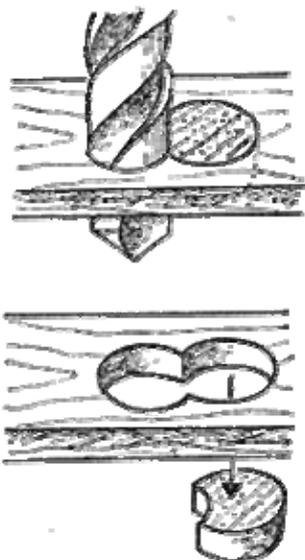
Сверление близко расположенных отверстий.

Хорошо известно, что при сверлении отверстий, расположенных близко друг от друга, перемычка между ними легко нарушается, и работа, таким образом, идет насмарку. Чтобы этого не случилось, в уже просверленное отверстие вставьте подходящий по диаметру стержень.

Сверление находящихся друг на друге отверстий.

При сверлении двух, находящихся одно на другое отверстий, сверло все время стремится соскользнуть в уже просверленное отверстие. Чтобы избежать этого, забейте в первое отверстие пробку из твердого

дерева и только после этого приступайте к сверлению второго отверстия. Выбить потом пробку не составит большого труда.

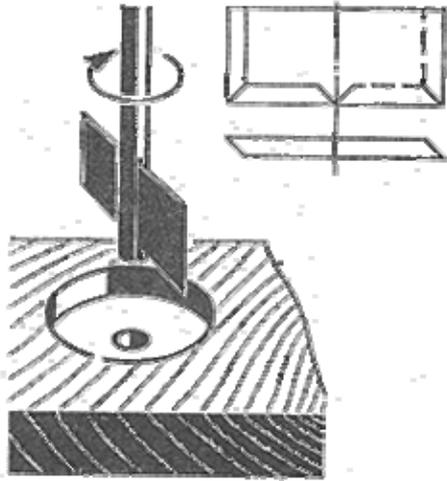


Сверление больших отверстий.

Просверлить в доске большое отверстие в домашних условиях кажется делом весьма сложным. Ведь хвостовик сверла большого диаметра в патроне ручной дрели не зажмешь.

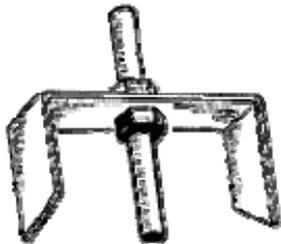
Простейшая самоделка позволит легко просверлить отверстие любого нужного диаметра (от 15 до 40 миллиметров). Приспособление состоит из металлического стерженька и нужного по размеру кусочка старого полотна ножовки. Режущие грани кусочка полотна затачиваются под углом 45 градусов. Подготовленное полотно вставляется в продольную прорезь, предварительно сделанную в стерженьке, и припаивается.

Прежде чем пускаться в дело самодельное сверло, сначала обычным сверлом (диаметр его чуть больше диаметра стержня самоделки) просверлите сквозное направляющее отверстие. Теперь зажмите хвостовик самодельного сверла в патрон дрели, введите выступающий конец стерженька в направляющее отверстие и приступайте к сверлению.



Вырезание больших отверстий.

Существует немало приспособлений для вырезывания отверстий большого диаметра в листовом материале - пластмассе, фанере, ДСП и т. д. Можно использовать и такую конструкцию: из полоски стали толщиной 2-3 миллиметра сгибается скоба, концы ее затачиваются, в центре сверлится отверстие, затем скоба надевается на болт с предварительно отпиленной головкой. Для работы приспособление зажимается в патроне электродрели.



Пробка-сверло.

Пробка от лимонада или пива вполне хороший заменитель сверла, когда необходимо высверлить в древесноволокнистом материале или штукатурке отверстие диаметром около 20 миллиметров. Проткните пробку, наденьте на болт, закрепив двумя контргайками, и сверлите.



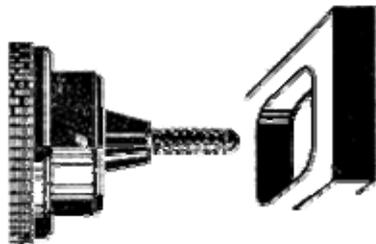
Наждачка и дрель для расширения отверстий.

Если два кусочка шкурки вставить в надпиленную палочку внутренней стороной друг к другу и зажать ее в электродрель, то с помощью такого инструмента можно зачищать торцы или расширять отверстия в алюминии, пластмассе, дереве.



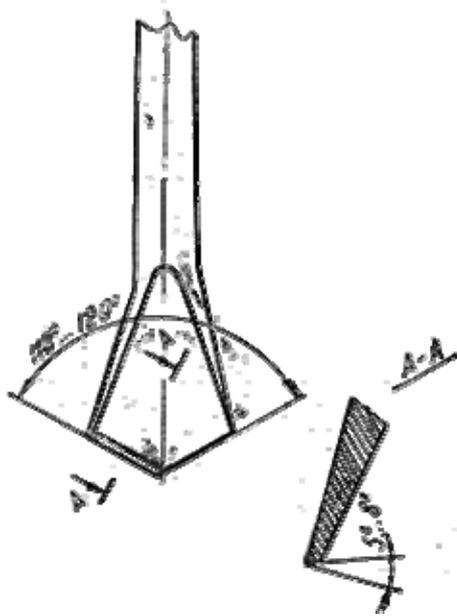
Разделка глухих отверстий.

Для разделки глухих отверстий в деталях можно использовать обломок круглого напильника, зажатого в патрон электродрели. Чтобы не повредить заднюю стенку детали, рабочий конец обломка напильника следует слегка закруглить на наждачном круге.



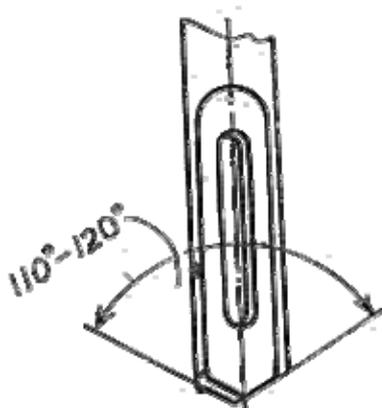
Самодельное перовое сверло.

Перовое сверло легко сделать из отожженной стальной проволоки. Рабочий конец головки сверла нагрейте до светло-красного каления, а затем погрузите в сургуч.



Замена тонкому сверлу.

Вместо тонкого сверла можно приспособить швейную иглу, предварительно заточив ее конец со стороны ушка.



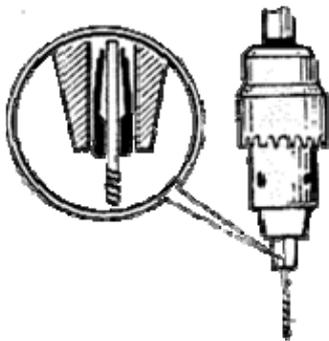
Сверление тремя сверлами.

Если под рукой не оказалось большого сверла, отверстие нужного размера можно высверлить тремя тонкими, зажатыми в патрон дрели. Предварительно их скрепляют несколькими витками проволоки. Сверлить таким способом можно только мягкий материал: дерево, пластмассу.



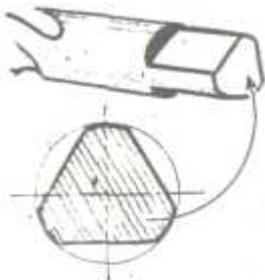
Маленькое сверло в патроне.

Сверло малого диаметра трудно укрепить в патроне дрели. Для этого можно воспользоваться цангой от чертежного цангового карандаша с диаметром грифеля 1 миллиметр. Сверло сначала вставляют в цангу, а затем зажимают в патроне.



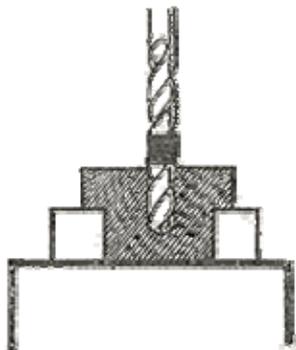
Большое сверло в патроне.

Если в дрель требуется установить сверло диаметром, на 1—2 мм большим, чем тот, на который рассчитан патрон, можно выйти из положения простым способом. На хвостовике сверла напильником спиливают 3 лыски, располагая их под углом 120° по окружности. Металл надо снимать равномерно со всех трех сторон, чтобы не нарушалась центровка сверла.



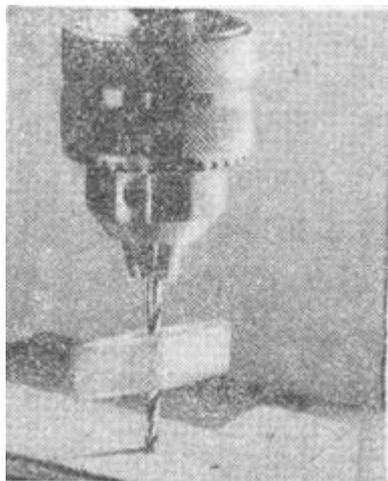
Отверстие заданной глубины.

Просверливая отверстия нужной глубины, совсем не обязательно прерывать работу для измерения сделанного углубления. Обмотав сверло на заранее определенной высоте куском изолянты или лейкопластыря, вы получите надежный инструмент для измерения глубины просверленного гнезда.



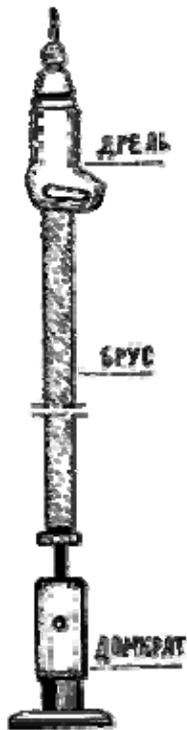
Индикатор глубины засверловки.

Кусок пенопласта, надетый на сверло, может служить индикатором глубины просверливаемого отверстия и одновременно выполнять роль вентилятора, сдувающего стружку.



Сверление отверстий в потолке.

Чтобы просверлить отверстия в потолке можно прибегнуть к помощи домкрата. Электродрель подпирается длинным брусом, стоящим на домкрате, который и подает его вверх. Работают двое: один направляет дрель, другой действует домкратом.



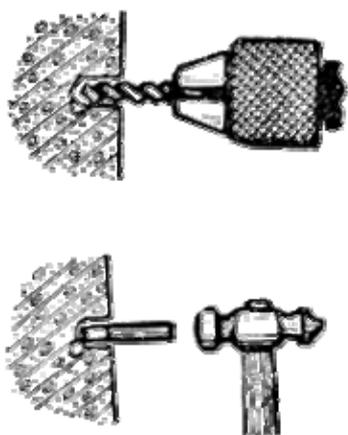
Мусор при сверлении потолка.

Когда сверлят отверстие в потолке, крошки штукатурки, летящие от сверла, попадают в глаза, за ворот одежды, под рукава. Однако достаточно обтянуть прозрачной полиэтиленовой пленкой воронку из пружинной проволоки, надеть ее на дрель - и можно работать не опасаясь за свои глаза.



Сверление бетонной стены.

Просверлить отверстие в бетонной стене даже победитовым сверлом не всегда просто: сверло встречает камешки или прутья арматуры и дальше не идет. Преодолеть это препятствие можно с помощью несложных приемов - камешки разбиваются несколькими ударами пробойника, а арматура сверлится обычным сверлом.

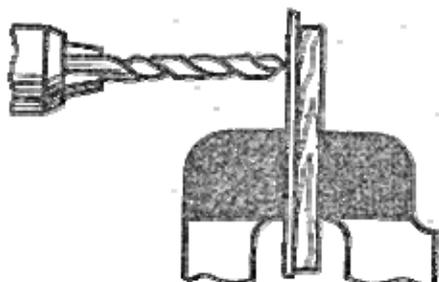


Пробойник для сверления бетона.

Бывает, что для сверления бетона у вас не окажется под рукой победитового сверла. Его можно заменить обыкновенным пробойником. Вставленный в патрон дрели, он неплохо берет бетон.

Сверление отверстия в тонком металле.

Просверлить отверстие в тонком металлическом листе не составит большого труда, если его зажать в тиски вместе с деревянным бруском.



Сверление полировки без царапин.

Просверливая полированную плиту, наденьте на сверло фетровую шайбу, которая предохранит поверхность плиты от повреждения патроном дрели, даже если сверло проскочит насквозь.



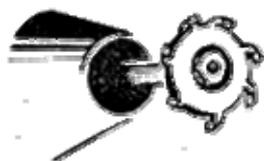
Полировочная насадка из ластика.

Круглую стандартную резинку — ластик для исправления машинописного текста можно использовать для полировки небольших деталей, закрепив ее с помощью винта с гайкой в патроне электродрели.



Фреза из ножа от электробритвы.

Круглые ножи, отслужившие службу в электробритве, можно с успехом использовать в качестве фрезы. Нож надевается на винт, прочно закрепляется гайкой, а винт закрепляется в патроне дрели. Такая фреза годится для работы с любыми материалами: бритвенные ножи делаются из легированной стали.



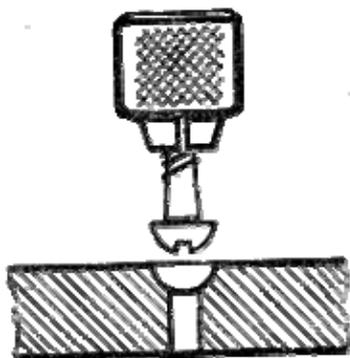
Фреза из зажигалки.

Колесики, высекающие искру в зажигалках, изготовлены из весьма твердых сплавов, поэтому выбрасывать их вместе с отслужившей срок зажигалкой не надо: эти колесики - отличные фрезы для обработки мелких металлических предметов. Затяните такую фрезу на болтике и вставляйте в патрон электродрели.



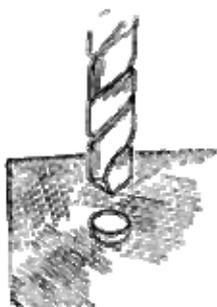
Раззенковка отверстий.

Раззенковать отверстие под головку потайного шурупа в деревянной детали лучше всего головкой винта подходящего диаметра, вставленного в патрон дрели. Сверло, примененное для этой работы, часто дает сколы, особенно на фанере.



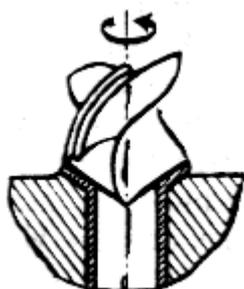
Рассверливание отверстий.

При рассверливании отверстия в металле ручной дрелью сверло, как правило, заклинивается и очень затрудняет работу. Избавиться от этого поможет деревянная пробка, предварительно забитая в отверстие.



Развальцовка металлической трубки.

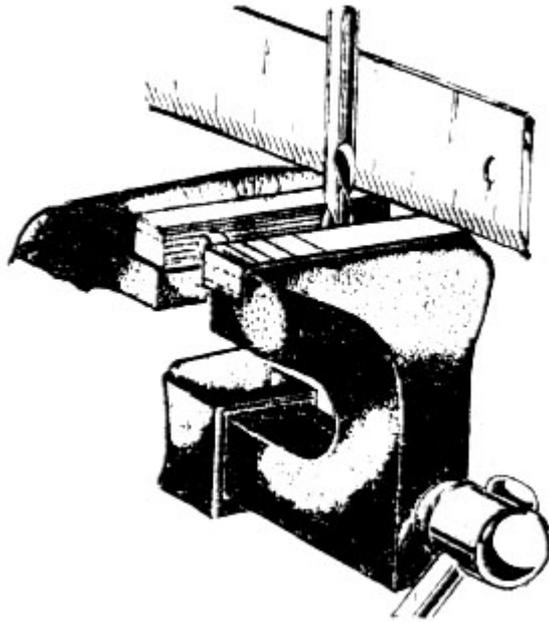
Умелец легко и аккуратно развальцует металлическую трубку, если воспользуется подходящим по диаметру сверлом. Нужно лишь придать ему обратное вращение.



Как узнать диаметр сверла, если маркировка стерлась.

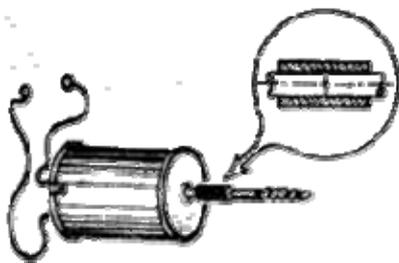
На послужившем сверле не так-то просто рассмотреть маркировку, чтобы определить его диаметр. И штангенциркуля под рукой нет.

Зажмите сверло в тисках и замерьте расстояние между их губками обычной линейкой - результат получите достаточно точный.



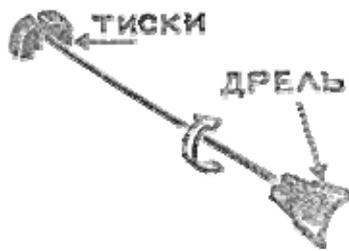
Импровизированная мини-дрель.

Цанговый зажим от циркуля, закрепленный на оси электромоторчика, послужит надежным патроном для тонких сверл импровизированной мини-дрели. Выпрямитель от электробритвы обеспечивает ей достаточное питание.



Выпрямление проволоки или трубки.

Чтобы выпрямить мягкую проволоку или трубку, нужно один ее конец зажать в тиски, а другой - в патрон дрели. Проволоку натягивают и делают дрелью несколько оборотов, после чего проволока становится ровной.



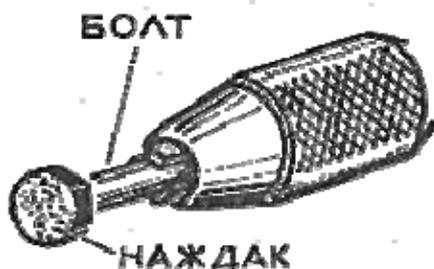
Полировка труб.

Полировать трубы можно таким способом. Трубу обертывают полоской войлока шириной 30-50 миллиметров с нанесенной полировочной пастой. Сверху надевают резиновое кольцо, которое охватывает войлок и прижимает его к трубе.



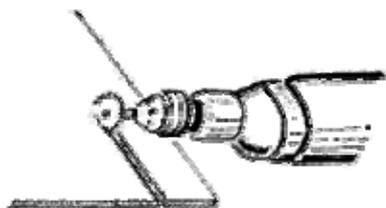
Продление срока службы крана.

Нередко причиной течи водопроводного крана служат раковины или износ его седла. Продлить срок службы крана поможет несложная операция: наклейте на головку болта водостойкую шкурку, зажмите болт в патрон ручной дрели, а затем шлифуйте седло крана. После этого он будет действовать не хуже нового.



Разрезание оргстекла.

Раскроить большой лист оргстекла поможет шестеренка от старых часов или игрушечного автомобиля, зажатая в патрон электродрели.



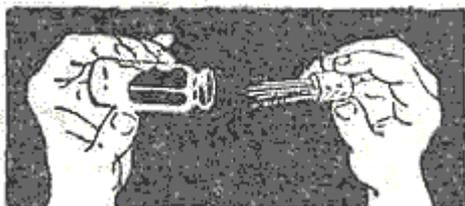
Размешивание краски.

От того, насколько тщательно размешана краска, зависит качество окрашенной поверхности. Лучше всего размешивать с помощью проволоки, вставленной в патрон дрели. Чтобы краска не разбрызгивалась, банку можно закрыть картонным кружком и пропустить проволоку сквозь него.



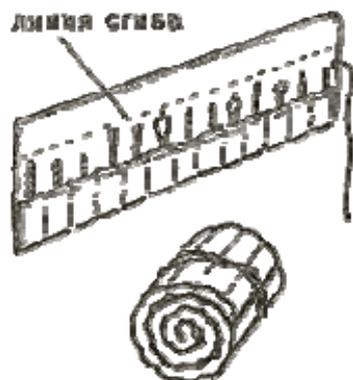
Хранение маленьких сверл.

А вот очень удобный способ хранения иголок, булавок и маленьких сверл.



Хранилище для сверл.

Можно гарантировать, что, сшив из плотного материала такое хранилище для сверл, перок и метчиков, вы не пожалеете труда, затраченного на его изготовление.



Ограничитель глубины и указатель угла сверления

Часто бывают случаи, когда необходимо просверлить отверстие на строго заданную глубину. Сделать это вам поможет несложное приспособление, состоящее из трех деталей. Основная из них — хомут-державка — устанавливается на корпусе дрели. В два ее отверстия вставляется направляющая-упор, которая сгибается, как показано на рисунке, из металлического прутка $\varnothing 6$ мм. Во время работы упор постепенно вдвигается в державку до соприкосновения ее с фиксатором (рис. 1), закрепленным на расстоянии, равном необходимой глубине сверления.

Это же приспособление помогает выдержать необходимый угол сверления (рис. 2). В зависимости от требуемого угла, под которым делается отверстие, направляющие-упоры могут быть сменные.

Другое приспособление — указатель угла сверления. На его деревянном фигурном корпусе помещена стрелка-отвес, сбоку нанесена шкала наклона (рис. 3). В нижней части — основании прорезан паз для ремня, с помощью которого указатель закрепляется на дрели. При ее наклоне в ту или иную сторону стрелка отклоняется, указывая угол входа сверла (рис. 4).

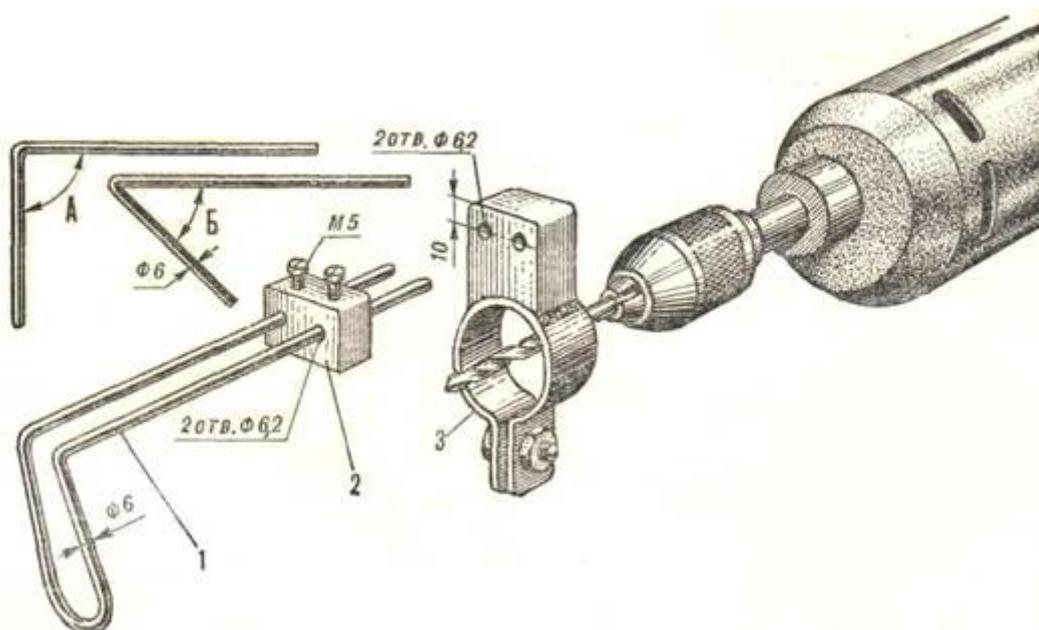


Рис. 1. Ограничитель глубины:

1 — направляющая-упор, 2 — фиксатор, 3 — хомут-державка.

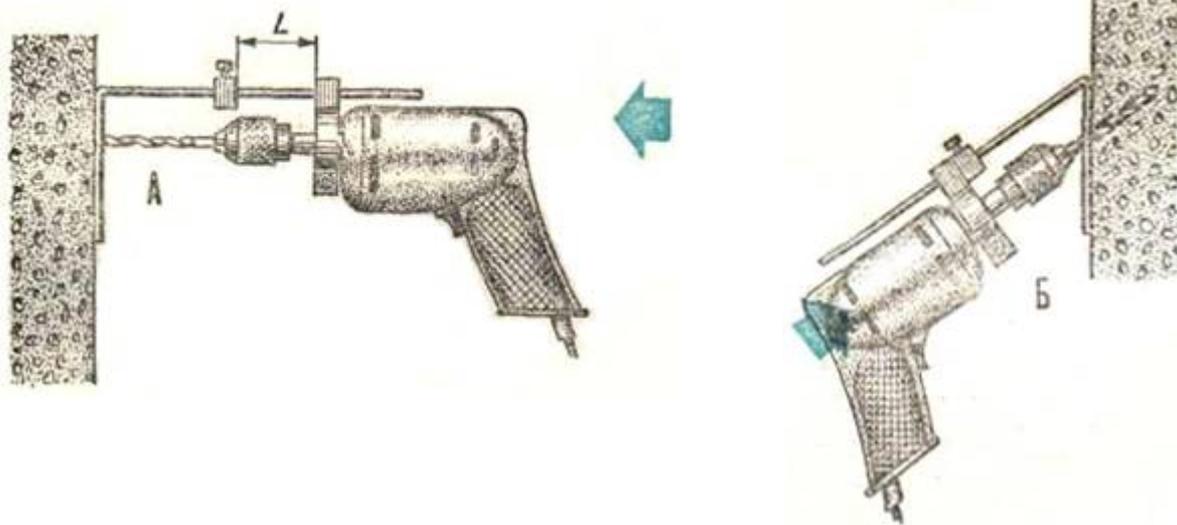


Рис. 2. Ограничитель в работе:

*А — сверление горизонтальное на глубину L ,
 Б — под углом.*

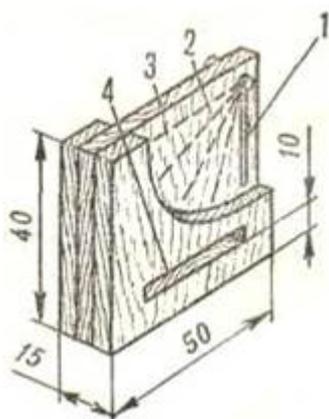


Рис. 3. Указатель приближенного угла сверления:

1 — стрелка, 2 — шкала, 3 — корпус, 4 — паз под ремень.

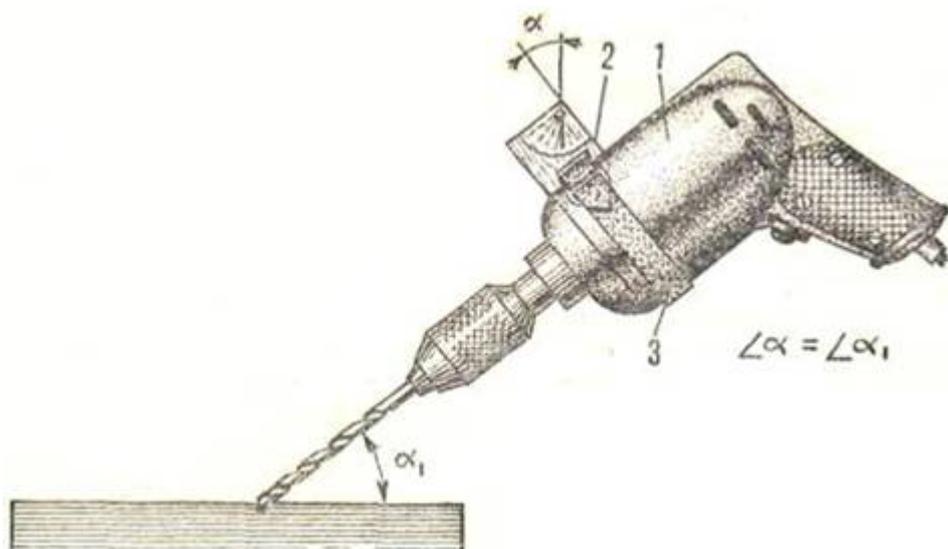
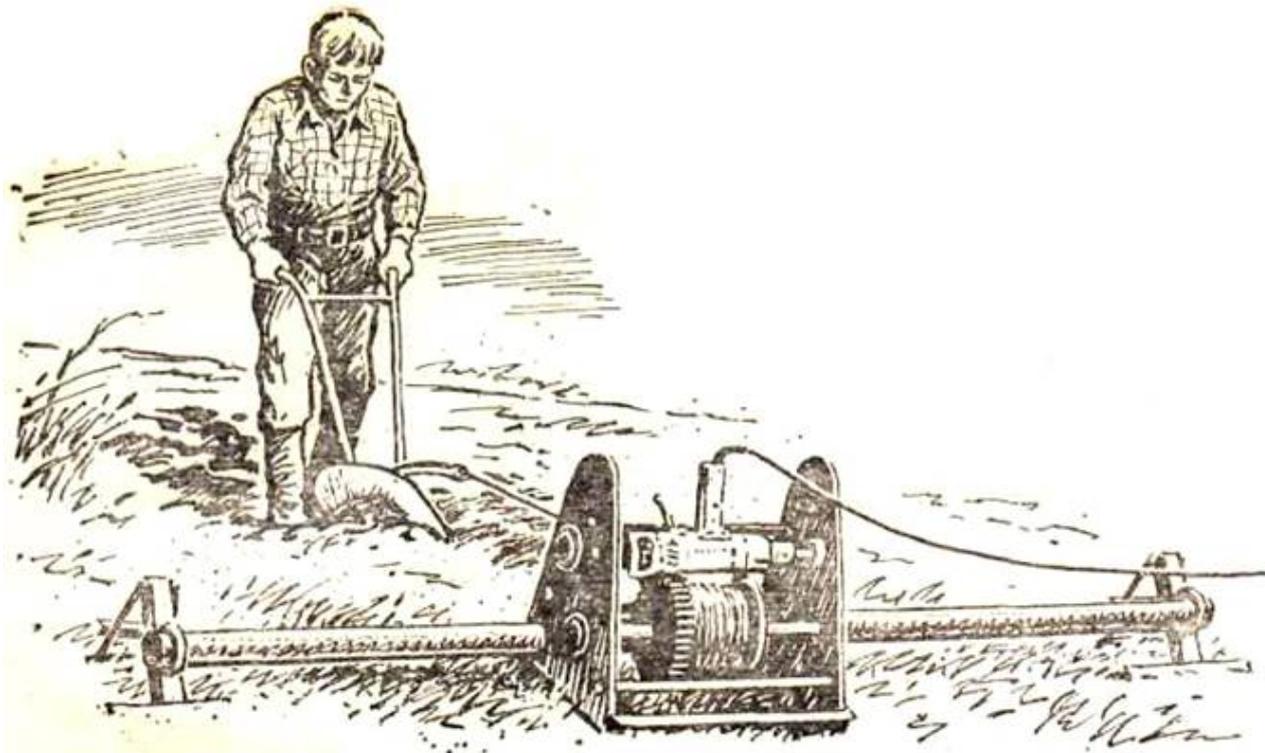


Рис. 4. Установка указателя:

1 — дрель, 2 — приспособление, 3 — ремень.

Лебедка из электродрели

Благословен тот день и час, когда человеку пришла в голову мысль приладить патрон для крепления инструмента к валу электромотора. Как орудие труда электродрель стала повсеместно распространенным инструментом. Чего только не делают дрелью: сверлят, режут, точат, полируют, перемешивают, косят, и даже ... пашут!



Конструкция лебедки довольно простая (см. рисунок). Между двух стальных листов корпуса в подшипниках насажено несколько горизонтальных осей. Сзади сверху установлена однофазная электродрель мощностью 600 Вт с числом оборотов в минуту 250. Задняя рукоятка ее закреплена на Г-образном кронштейне, а ось — в подшипнике ведущего вала. Боковая рукоятка дрели направлена вверх, и кабель от нее идет к источнику питания.

Шестерни, вынесенные из корпуса наружу и закрытые кожухом, передают от дрели крутящий момент на промежуточный вал. На последнем сквозными болтами закреплена шпоночная втулка с шестерней, сцепленной с шестерней тросового барабана. Разъединять и снова соединять их можно рычагом муфты, расположенной выше на неподвижной оси. Если толкнуть рычаг в сторону, то пальцы муфты,

упираясь в проточку, шестерни, сдвинут ее вдоль шпонки и выведут из зацепления.

Шестерня с тросовым барабаном соединена сваркой и посажена на силовой вал, установленный в мощных подшипниках. Чтобы при работе лебедки трос не соскальзывал с барабана, перед ним устроены «ворота»: два вертикальных отрезка трубы приварены к горизонтальному, закрепленному между листами корпуса.

Лебедка весит немало, перетаскивать и переставлять ее с места на место довольно таки тяжело. Поэтому вся конструкция ставится на длинную трубу большого диаметра, покоящуюся на двух козелках. Козелки надежно закрепляются кольями и удерживают трубу с лебедкой на месте. Так как расположена она относительно высоко над землей, то лебедка наклонена назад и опирается на грунт опорным уголком, приваренным к задним нижним углам корпуса. При этом натянутый трос едва не касается опорной трубы. Но так надо, ведь чем ближе будет он к земле, тем меньше плечо у силы тяги, создающей момент, который может опрокинуть лебедку.

Установив лебедку на край опорной трубы, надо расцепить шестерни и отнести трос к тому предмету, который вы хотите отбуксировать. Трос при этом свободно разматывается. Затем рычагом муфты ввести шестерни в зацепление и включить электродвигатель. Барабан начинает наматывать трос, тем самым буксируя предмет.

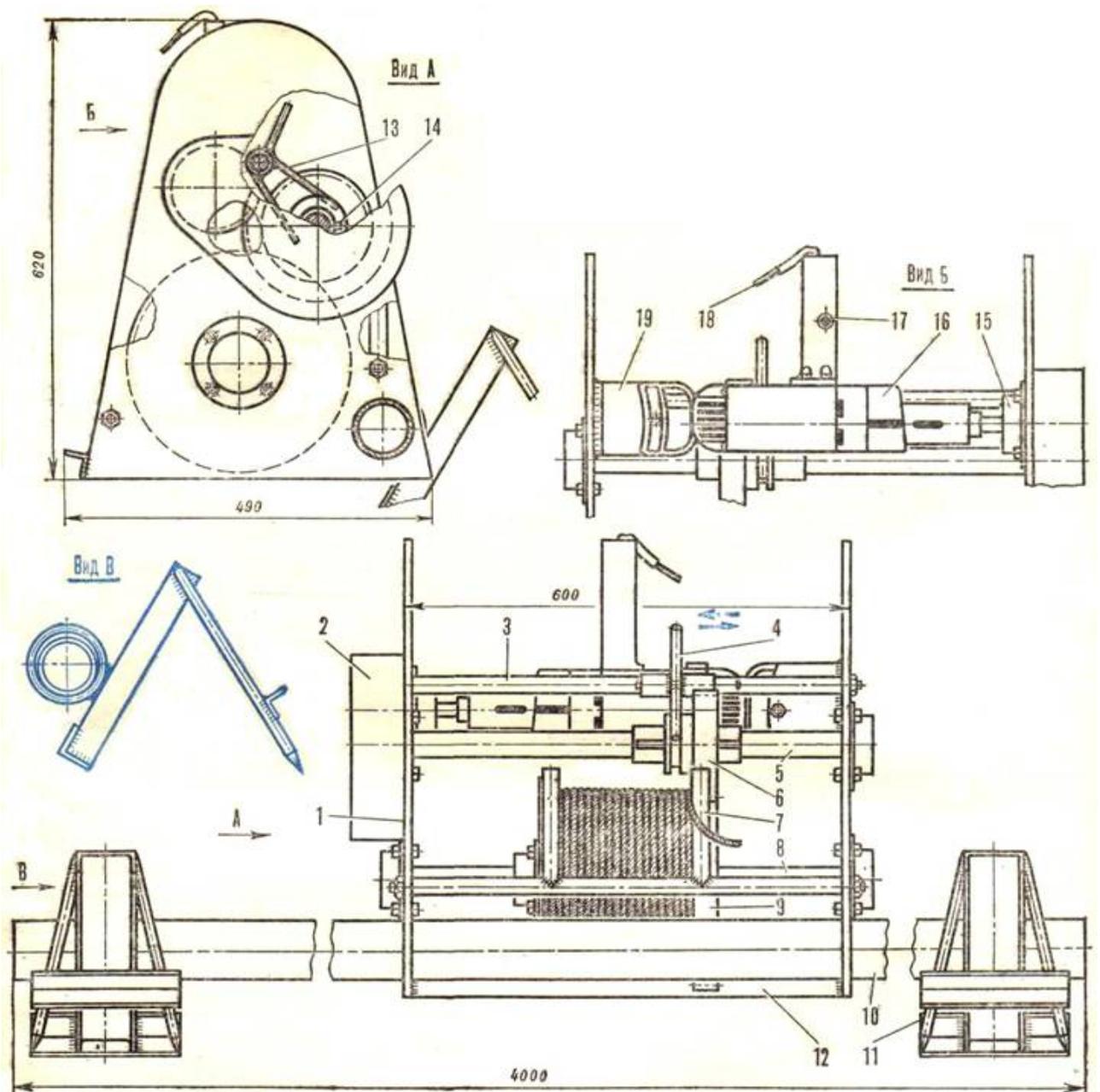
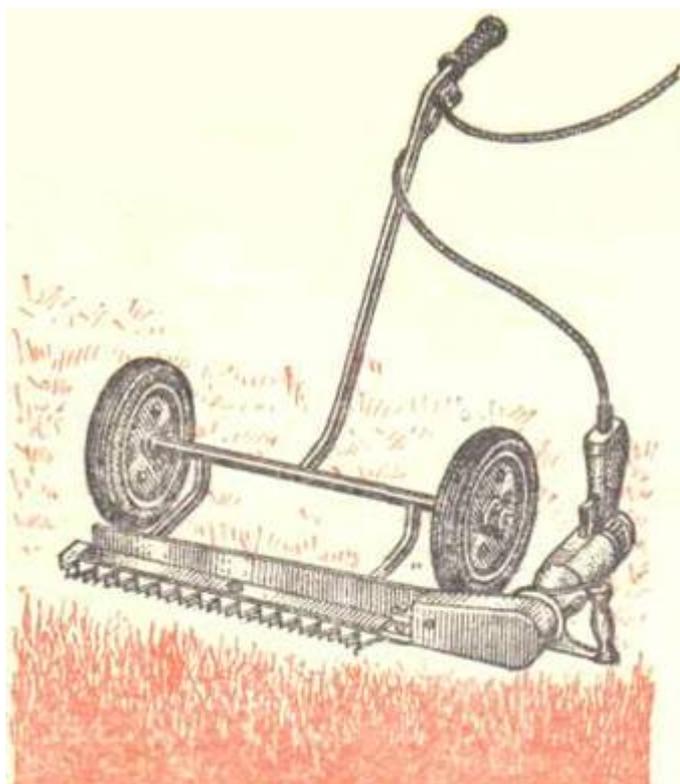


Рис. 1. Общий вид лебедки:

1 — корпус, 2 — кожух шестерен ведущего и промежуточного валов, 3 — ось рычага муфты, 4 — рычаг муфты, 5 — промежуточный вал, 6 — шестерня муфты, 7 — «ворота», 8 — силовой вал, 9 — шестерня тросового барабана, 10 — опорная труба, 11 — козлук, 12 — опорный уголок, 13 — палец муфты, 14 — шпонка, 15 — подшипник ведущего вала, 16 — электродрель, 17 — включатель, 18 — кабель, 19 — кронштейн.

Электродрель - сенокосилка

Электродрель — превосходный универсальный привод для самых разнообразных приспособлений. И в нашей энциклопедии представлено множество технологий и предложения о том, как можно расширить сферу применения этого инструмента (см. разделы: ["Малая механизация для приусадебного хозяйства"](#), ["Для дома, для быта"](#), ["Домашнему мастеру"](#), ["В помощь строителю"](#) и др.). Сегодня речь пойдет о газонной косилке, приводимой в действие все той же электродрелью.



Кинематика такого механического помощника садовода весьма проста. Эксцентрик и шатун преобразуют вращение вала в возвратно-поступательное движение штока и связанного с ним подвижного ножа. Последний, перемещаясь относительно неподвижного, срезает стебли растений.

Теперь о конструкции. Все устройство закрепляется на разрезном фланце, установленном на шейке дрели. Патрон со шпинделя снят и на его место посажен эксцентрик. Лучше всего сделать его составным, выточив центральную часть из дюралюминия, а внешнюю — из бронзы. Стальной шатун фиксируется накладкой, привинченной к торцу эксцентрика.

Цилиндрическая часть штока свободно скользит в направляющей — дюралюминиевом бруске со сквозным отверстием.

Станина режущего аппарата — это дюралюминиевый уголок с толщиной полки около 3 мм. Ножи, подвижной и неподвижный, лучше всего вырезать из ножовочных полотен по дереву. Полотна размечаются, в вершинах полученных треугольников засверливаются отверстия $\varnothing 4-6$ мм, и с помощью рычажных ножниц удаляется «лишний» материал; зубья ножей затачиваются.

На станину режущего аппарата ножи устанавливаются так, как показано на рисунке 1.

Для эксцентрикового механизма косилки необходимо изготовить корпус. Он состоит из основания (дюралюминий толщиной 3 мм), изогнутой стенки (дюралюминий толщиной 2 мм) и крышки. Соединение элементов корпуса винтами М4 на уголках.

Сборка косилки начинается с установки на электродрель разрезного фланца. Фиксация его на шейке дрели стальным хомутом. Далее на конический хвостовик шпинделя надевается эксцентрик, а на него — шатун. Последний фиксируется накладкой с винтом. Затем к разрезному фланцу крепится основание корпуса эксцентрикового механизма, а к нему — направляющая. Сам шток соединяется с шатуном цилиндрическим пальцем либо болтом с гайкой.

После этого к направляющей привертывается станина режущего аппарата (дюралюминиевый уголок), а на ней монтируются ножи — подвижной и неподвижный. Вручную проворачивая шпиндель электродрели, убедитесь в легкости хода механизма и при необходимости доработайте скользящие поверхности. Если все в порядке, соберите остальные элементы корпуса эксцентрикового механизма — дрель можно включать в сеть и опробовать косилку уже на электротяге.

Пользоваться таким помощником садовода можно двумя способами — при стрижке кустарника держать на весу, а для выкашивания газонов сопрягать с простейшей двухколесной тележкой. Кнопку включения

электродрели в этом случае следует заблокировать и управлять любым выключателем, установленным на ручке тележки.

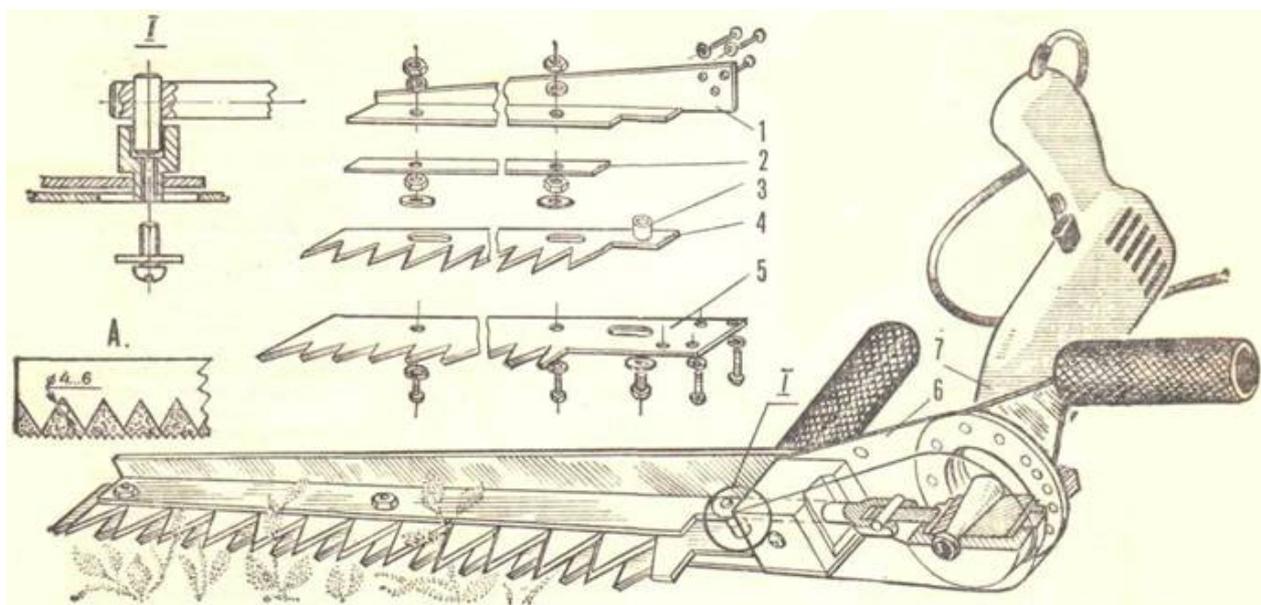


Рис. 1. Конструкция косилки и основные детали режущего аппарата:

1 — станина (дюралюминиевый уголок 40x40x3 мм), 2 — накладка (дюралюминий S3), 3 — втулка, 4 — подвижной нож, 5 — неподвижный нож, 6 — эксцентриковый механизм, 7 — электродрель, А — схема разметки ножа.

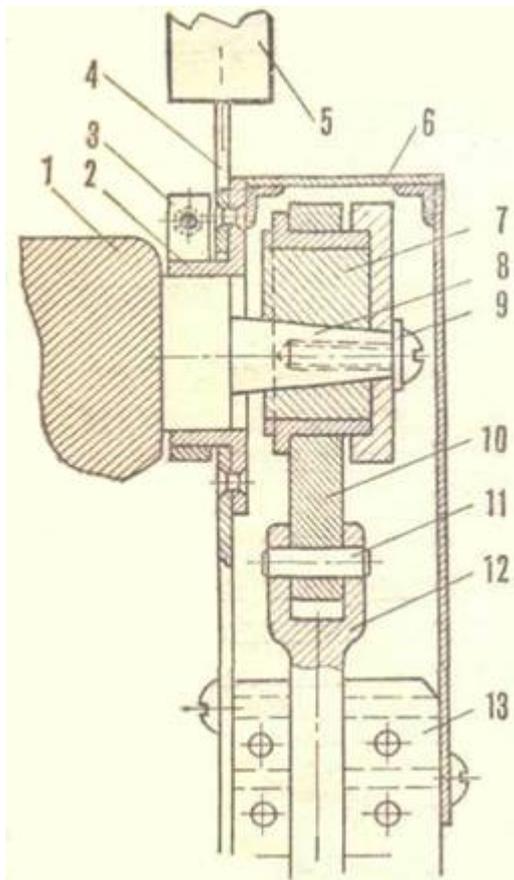


Рис. 2. Устройство эксцентрикового механизма:

1 — электродрель, 2 — разрезной фланец, 3 — хомут, 4 — основание корпуса, 5 — рукоятка, 6 — стенка корпуса, 7 — эксцентрик, 8 — хвостовик шпинделя дрели, 9 — винт, 10 — шатун, 11 — палец, 12 — шток, 13 — направляющая.

Стрижем кустарник... электродрелью



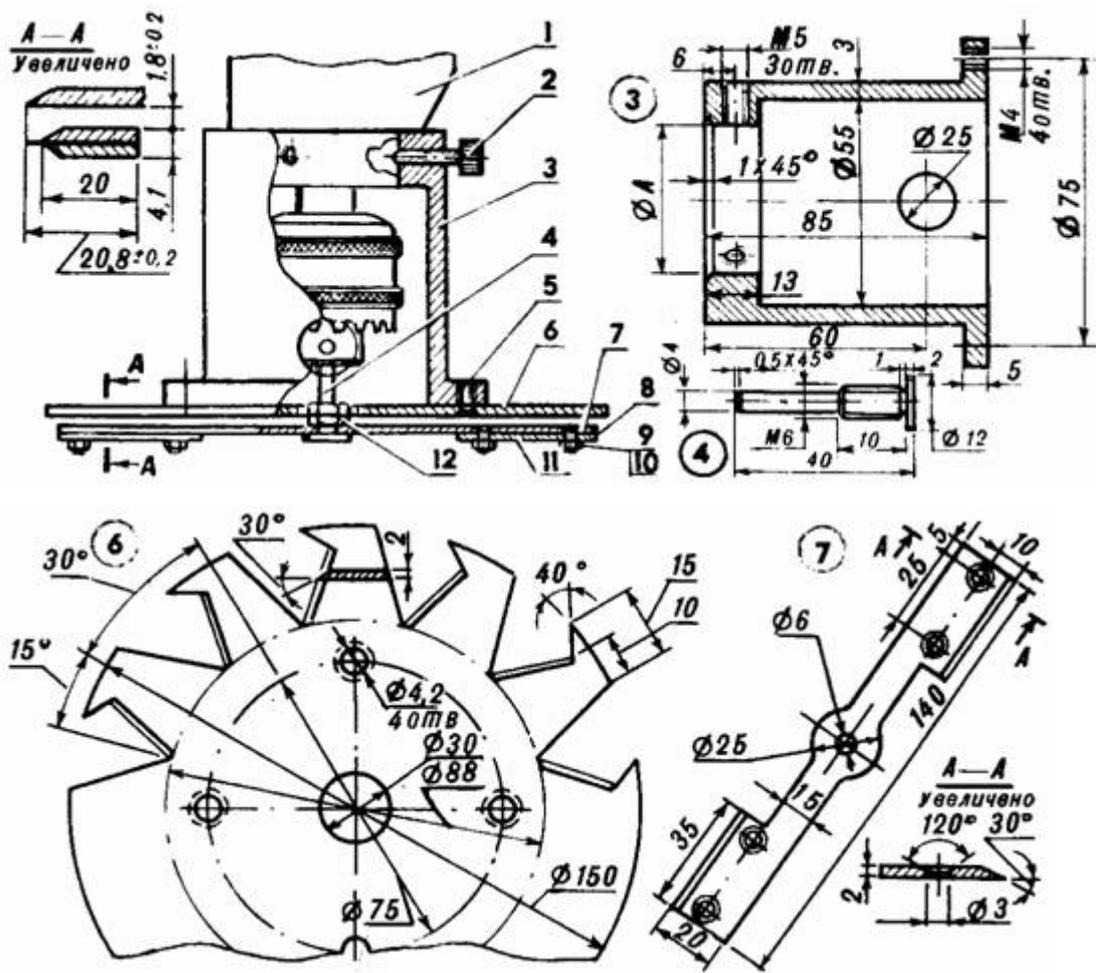
Подрезать-подровнять один-два кустика в своем палисаднике, укоротить стремительно вытянувшийся за лето перед самым окном невзвест откуда взявшийся хлыст можно и обычными садовыми ножницами. Как говорится, чик — и нету. Ну а если объем «парикмахерских» работ неизмеримо больший! Если, скажем, решили отформовать свой кустарник так, чтобы получить из зеленых насаждений своего рода скульптурные композиции: яркие, придающие неповторимый облик всей вашей усадьбе! Тут уж взамен ножниц-секаторов потребуется иной, механизированный инструмент.

Достать таковой в период всеобщего дефицита — проблема. Да и накладно: сам инструмент влетит, что называется, в копеечку, а работа — сезонная.

По-своему решил проблемы, связанные с формовкой кустарника А. Хикматов, аспирант Ташкентского государственного технического университета, смастерив оригинальную приставку-кусторез к широко распространенному ручному инструменту — электродрели.



Неподвижный и вращающийся (лопастный) рабочие органы приставки.



Приставка для стрижки кустарника и ее крепление к корпусу дрели:

1 — корпус дрели, 2 — винт М5 с рифленной головкой установочный (3 шт.), 3 — стакан (Ст3), 4 — ось-хвостовик (Ст5), 5 — винт М4 потайной с конической головкой (4 шт.), 6 — кожух (Ст3), 7 — лопасть (Ст5), 8 — бритвенное лезвие «Нева» (2 шт.), 9 — болт М3 потайной с конической головкой (4 шт.), 10 — гайка М3 (4 шт.), 11 — планка прижимная (Ст3, 2 шт.), 12 — гайка М6 (2 шт.).

Ручного инструмента для механизированной стрижки кустов и пр. зеленых насаждений разработано немало. В том числе и любителями-самодельщиками. Но во всех конструкциях, которые мне встречались, двигатели свои, встроенные, что, конечно же, не может не сказываться на стоимости самого ручного инструмента.

В предлагаемой мною разработке встроенного двигателя нет. По сути, это лишь высокоэффективная насадка к имеющейся практически у любого хозяина в каждом доме электродрели.

Нет в конструкции моего кустореза и остродефицитных сальников, «плавающих» ножей, самоустанавливающихся подшипников. Материалы — самые что ни на есть ходовые, кинематика — наипростейшая (см. иллюстрации). И вес минимальный. А для ручного инструмента — это далеко не маловажный фактор. Конструкцию моего кустореза можно даже еще немного облегчить (есть резерв прочности и надежности!), заменив стальные стакан, корпус, лопасть и прижимные планки на дюралюминиевые.

Режущим элементом служат концы лопасти, на которых крепятся зажатые прижимными планками лезвия безопасной бритвы. Причем последние вставляются так, что выступают на 0,6—1 мм (по ходу вращения патрона дрели). Это исключает поломку режущей кромки. К тому же использование бритвенных лезвий освобождает от постоянной необходимости заботиться об остроте режущего элемента.

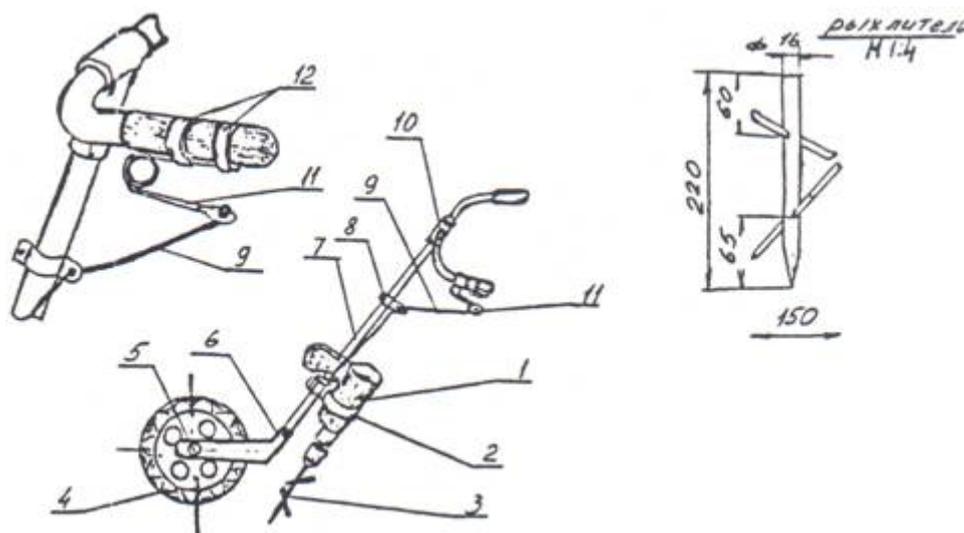
При работе центробежная сила стабилизирует закрепленную в патроне дрели лопасть с «ножами» в радиальном направлении. Зажатые в гнездах бритвенные лезвия легко рубят кусты, подстригают зеленые насаждения, превращая монотонную утомительную прежде работу в творчество, а самого «садового парикмахера» - в скульптора, в художника по ландшафту.

Сверху лопасть с «ножами» закрыта защитным кожухом. У него — две резко отличающиеся по форме половины. Сплошная выполняет чисто защитные функции. Лучевидная же, предохраняя лезвия от поломки, одновременно служит для захвата обрезаемых ветвей и направления их прямо под «ножи».

Крепится защитный корпус к стакану, соединяющемуся с корпусом дрели, на четырех винтах М4 (потайных, с конической головкой). Конструкция и крепление остальных деталей ясны из иллюстраций. Особых трудностей изготовление разработанной мною приставки-кустореза ни у кого (уверен!) не вызовет. Не окажется их и во время эксплуатации: инструмент удобен, прост в обращении, надежен в работе. Смастерите себе такой — не пожалеете!

Мини-плуг из электродрели

Основой этой конструкции является дрель. Понадобятся и некоторые части от старого детского велосипеда: руль, колесо, можно приспособить и вилку, только ее надо развернуть в горизонтальное положение. Вилка и руль соединяются между собой палкой, например, - ручка от хоккейной клюшки. Дрель крепится в 150 мм от вилки, на палку с помощью хомута. Включение дрели осуществляется стальным тросом. Его проводят к ручке руля вдоль палки, лучше с правой стороны. Это потому, что правая рука сильнее левой. К ручке на крепежных кольцах крепят булавку из стальной полосы шириной 5-8 мм или пружинной проволоки $\varnothing 5$ мм. В отверстие булавки вводят трос, хорошо его натягивают и закрепляют. При нажатии на булавку и ручку трос постепенно притягивает резчик дрели. Такое включение обеспечивает плавное регулирование скорости и ручную остановку при необходимости. В патрон дрели зажимают рыхлитель. Можно изготовить несколько моделей в зависимости от вида землеобработки. На рисунке показан рыхлитель, обрабатывающий землю на глубину до 200 мм, то есть на глубину штыка лопаты. Конструкция его проста: к стержню под углом приваривают четыре пластины шириной 8-10 мм. По ходу дела несомненно вы придумаете что-то новое, свое, оригинальное. Дерзайте!



- 1 - дрель,
- 2 - хомут с крепежом,
- 3 - рыхлитель,
- 4 - колесо,

- 5 - ось,
- 6 - вилка,
- 7 - палка,
- 8 - направляющая,
- 9 - трос,
- 10 - руль,
- 11 - "булавка",
- 12 - крепежные кольца.

Домашние технологии сварки

Сварка металлов в домашних условиях

Наиболее распространенными способами сварки в домашних условиях являются газовая и ручная электродуговая сварка. Газовую и электродуговую сварку используют для создания неразъемных соединений металлических деталей посредством сварочного шва. При ручной сварке используют следующие виды сварных соединений: стыковые, тавровые, угловые, внахлестку, прорезные, торцевые, с накладками и пробочные (рис. 1).

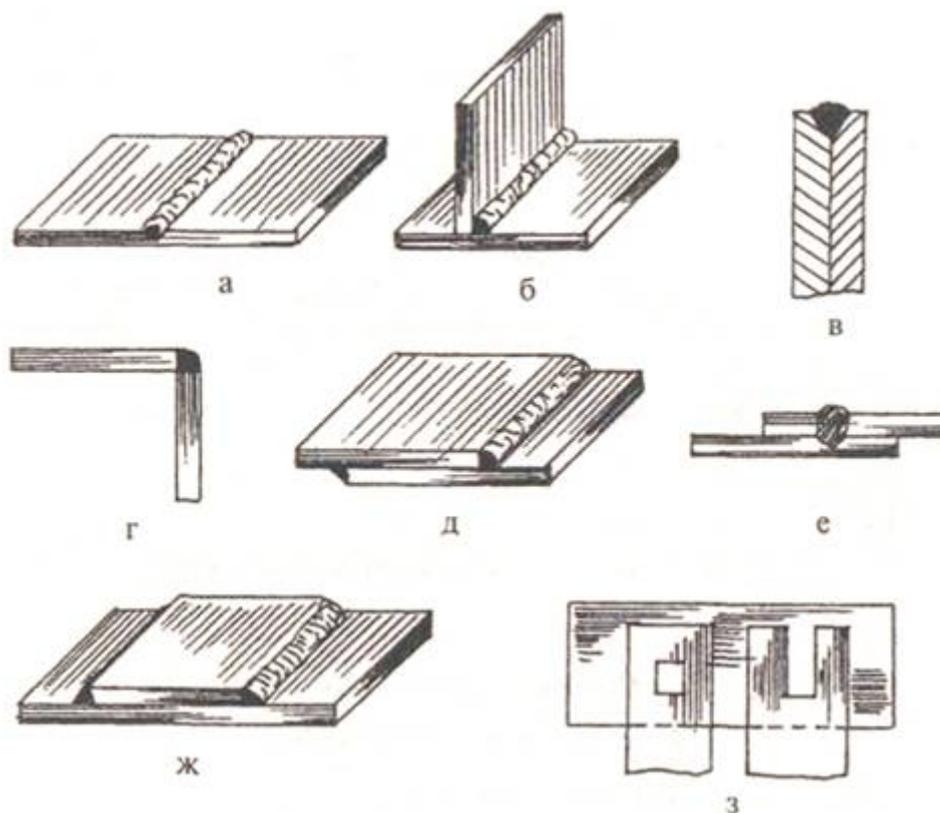


Рис. 1. Сварные соединения:

а — стыковое; б — тавровое; в — внахлестку; г — прорезное; д — торцевое; е — пробочное; ж — с накладкой; з — угловое.

Стыковой шов (рис. 1, а) — соединение торцевых поверхностей деталей, иногда отличающихся по толщине.

Угловой шов (рис. 1, з) — соединение двух плоскостей, располагающихся под углом друг к другу.

Нахлесточный шов (рис. 1, в) — соединение, в котором один лист металла располагается на поверхности другого, слегка перекрывая его.

Тавровый шов (рис. 1, б) представляет собой соединение, в котором торец одного изделия приваривается к боковой поверхности другого.

Прежде чем приступать к сварочным работам, нужно тщательно очистить поверхность деталей от грязи, ржавчины, окалины, масел.

Газовая сварка

В качестве горючих газов для газовой сварки применяют ацетилен, водород, пары бензина, природный газ. Все эти газы горят на воздухе, но не развивают при этом высокой температуры, необходимой для сварки, поэтому они сжигаются в струе кислорода. Наиболее удобен и распространен ацетилен. Он образуется в результате взаимодействия воды и карбида кальция. При сгорании ацетилена в струе кислорода температура пламени достигает 3200—3400 °С. Для получения ацетилена служат специальные устройства — генераторы, широко выпускаемые промышленностью. Ацетиленовые генераторы классифицируют по следующим признакам: по производительности — 1,25—640 м³/ч; по давлению вырабатываемого ацетилена: низкого — до 0,02 МПа и среднего — 0,02—0,15 МПа; по способу взаимодействия карбида кальция с водой: генераторы KB («карбид в воду»), генераторы BB («вытеснение воды»), генераторы BK («вода на карбид»). Все генераторы независимо от системы состоят из следующих основных частей: газообразователя, газосборника, предохранительного затвора, устройства автоматической регулировки количества вырабатываемого ацетилена в зависимости от его потребления.

В небольших мастерских широкое распространение получили ацетиленовые генераторы низкого давления ГНВ-1,25, АНВ-1,25-73, среднего давления АСВ-1,25, АСП-1,25-7 и др.

Кислород для газосварки подают из специального кислородного баллона (окрашенного в светло-синий или голубой цвет). Кислородные баллоны должны храниться в лежачем положении.

Для нормальной работы необходимо, чтобы кислород подавался в сварочную горелку равномерно, под небольшим давлением — 3-4 атм.

Для этого служит редуктор, который регулирует подачу газа (в баллоне давление 150 атм).

Сварочная горелка представляет собой прибор, в котором ацетилен смешивается с кислородом и эта смесь сгорает.

К горелке при работе подводят шланги — ацетиленовый (от генератора или белого баллона) и кислородный (от синего баллона). Кислород подают под давлением 3-4 атм в центральный канал, и затем через отверстие малого сечения он вырывается наружу с большой скоростью. Струя его создает большое разрежение и засасывает ацетилен, который попадает в горелку под меньшим давлением. Оба газа смешиваются между собой в смесительной камере и оттуда через наконечник выходят наружу.

Наконечники на горелке можно менять в зависимости от толщины свариваемых деталей: чем они толще, тем больше должен быть диаметр канала наконечника.

Перед сваркой подготавливают шов. Для этого свариваемые поверхности очищают от грязи, ржавчины, масла и краски.

Для сварки металла толщиной до 1,5 мм края деталей отбортовывают, высоту бортов делают от 1,5 до 2,5 мм и отбортованные кромки устанавливают плотно, без зазора. При сварке металла толщиной более 1,5 мм отбортовку не производят. Между кромками оставляют зазор от 0,5 до 1 мм. При толщине свариваемых деталей от 5 до 15 мм их кромки скашивают с одной стороны (рис. 2, а), при толщине более 15 мм кромки деталей скашивают с двух сторон (рис. 2, б). Угол раскрытия шва должен быть от 40° до 90°. Скашивают кромки зубилом, на станке или газовой резкой. Между свариваемыми кромками оставляют зазор 1—3 мм.

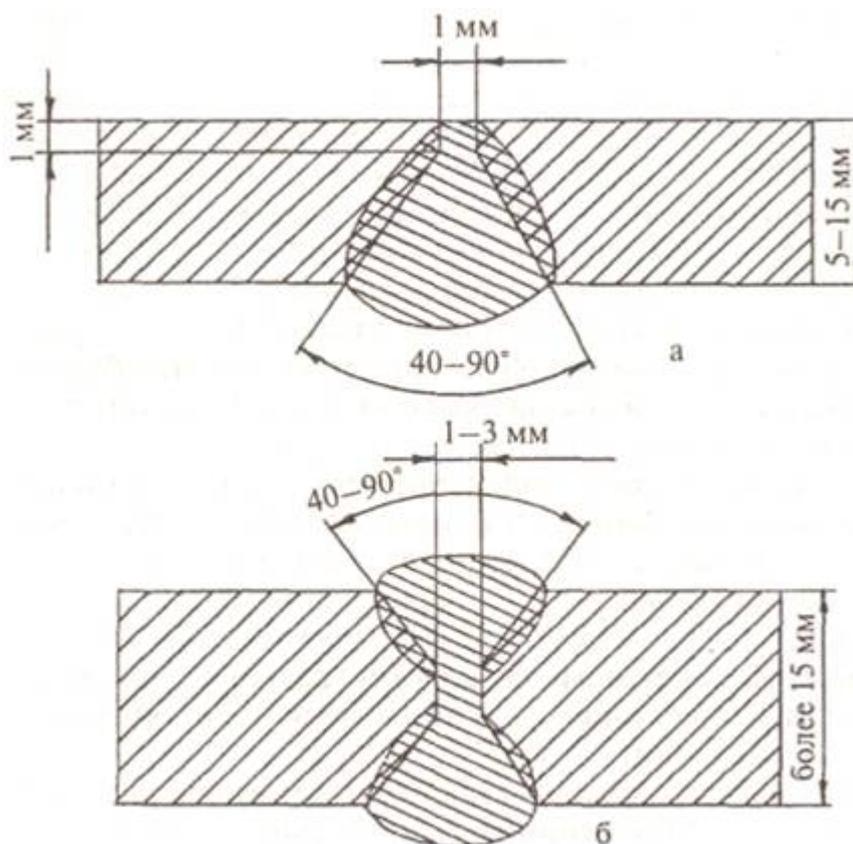


Рис. 2. Сварка металла при толщине свариваемых деталей от 5 до 15 мм (а) и более 15 мм (б).

Сварку осуществляют следующим образом: кромки расплавляют горелкой, а затем в пламя вводят стальной присадочный пруток, который, расплавляясь, заполняет зазор. Передвигая постепенно горелку вдоль шва, производят сварку. При сварке тонких отбортованных деталей присадочный пруток не применяют, а оплавливают отогнутые кромки. При сварке длинных полос сначала прихватывают шов в нескольких местах, а затем его проваривают целиком. Это делают для того, чтобы избежать коробления изделия.

Газовая сварка может применяться для соединения легированных сталей, в составе которых есть хром, никель, титан и другие элементы. Однако нужно хорошо знать свойства и особенности каждого вида этих соединений. Возможность использования газовой сварки в работе с углеродистыми сталями зависит от процентного содержания в них углерода. Чем его больше, тем свариваемость стали хуже, и наоборот.

Газовая сварка цветных металлов и сплавов

В процессе работы с **медью** возникают определенные сложности: во-первых, она окисляется; во-вторых, обладает высокой теплопроводностью и высоким коэффициентом расширения при нагревании. Поэтому при ее сварке необходимо использовать флюсы и присадки (марганец, кремний) для очищения от образующихся оксидов, а также избегать появления тепловых деформаций, обусловленных большой теплоемкостью металла. Для этого необходимо увеличить скорость сварки. Наконечник при этом должен быть на 1–2 номера больше, чем наконечник для сварки стали. Чтобы разрушить оксидный налет, осуществляют проковку сваренного шва в горячем состоянии. Сварка меди делается в виде стыковых и угловых соединений, причем только в один слой, тавровое соединение используется только при ремонте. Внахлестку медь не сваривается никогда.

Латунь, как и медь,— трудносвариваемый сплав. Выгорание цинка и поглощение газов расплавленным металлом — основные сложности, возникающие при сварке латуни. Вследствие этого снижается механическая прочность соединения. Чтобы устранить этот недостаток, после всего процесса производится проковка швов. Для латуни с содержанием цинка менее 40% осуществляется холодная проковка, для содержащих более 40% цинка — проковка при температуре 650 °С. Нельзя забывать о том, что выделяемые при сварке латуни пары цинка ядовиты, поэтому необходимо защищать органы дыхания.

Бронза представляет собой сплав меди с оловом, алюминием, кремнием и другими металлами. Газовая сварка применяется только для оловянной бронзы, остальные же разновидности этого сплава свариваются дуговым методом.

Работа с **алюминием** и его сплавами затруднена тем, что на расплавленном участке появляется тугоплавкая пленка. Для ее устранения используют флюсы и присадочную проволоку. Алюминиевые сплавы бывают деформируемые (сплавы с марганцем — AlMn; с магнием — AlMg; термостойкие сплавы с медью типов Д1 и Д6 (дюралюминий) и литейные (различные виды силумина типов Ал2, Ал4 и Ал9).

Метод газовой сварки используется в основном для сваривания литейных алюминиевых сплавов. Чтобы избежать возникновения пористости металла и его сплавов, нужно предварительно подогреть детали и уменьшать скорость сварки, пламя должно быть мягким и ровным. При газовой сварке алюминия делается только стыковое соединение, нахлесточные и тавровые швы производить не рекомендуется, поскольку из них сложно удалять шлаки и остатки флюсов.

Газовая резка

Процесс газовой резки основан на свойстве стали, нагретой до высокой температуры, сгорать в струе кислорода или иного газа. Для резки применяют специальную горелку — резак. Устройство ее почти такое же, как и сварочной горелки, но кислород выходит наружу под большим давлением — до 8 атм. Вместо ацетилена можно применять пары бензина, которые интенсивно сгорают в струе кислорода.

Процесс резки состоит из двух этапов: подогрев металла ацетиленовым пламенем и его резка струей режущего кислорода. В работе на дому можно использовать резаки отечественных производителей: универсальные (Р2А-01, РЗП-01), вставные (РВ-1А-02, РВ-2А-02) и специальные малой, средней и большой мощности (РЗР-2, РПК-2—72, РК-02).

Для ручной резки в настоящее время применяют различные установки. УФР-5 предназначена для порошково-кислородной резки железобетона, работает на пропане или бутане с кислородом. В ее состав входят флюсоноситель на тележке, копьедержатель, резак, крепление для баллонов. УФР-5 способна резать железобетон толщиной до 300 мм. УГПР служит для резки сталей и чугуна, по конструкции напоминает установку УФР-5. Существуют также переносные кислородные резаки («Спутник-3», «Гугарк»).

Большое влияние на производительность резки оказывает положение резака (рис. 3). Если возникает необходимость разрезать лист стали толщиной до 50 мм, резак ставится вертикально, при большой

толщине листа — под углом 5° к его поверхности (рис. 3, а). Затем резак наклоняют на $25\text{--}30^\circ$ в противоположную его движению сторону (рис. 3, б). В этом случае металл лучше прогревается и увеличивается производительность резки.

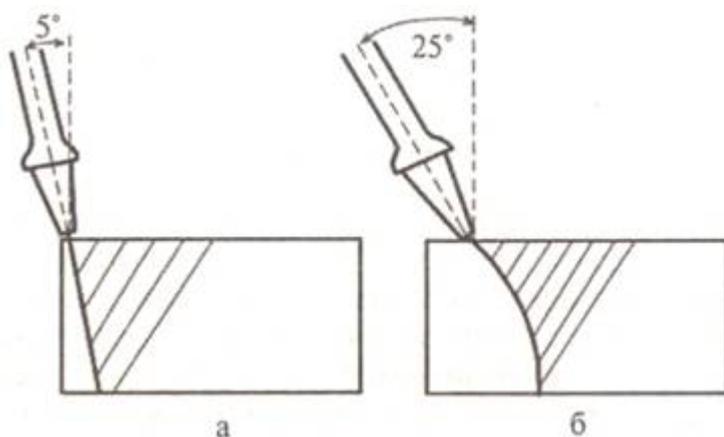


Рис. 3. Положение резака в процессе работы:

а — начало резки; б — процесс резки.

Резку поковок и отливок лучше всего осуществлять ручным резаком, который работает на пропан-бутане в смеси с кислородом. Расположение оборудования — под прямым углом к разрезаемой поверхности. На завершающем этапе работы необходимо снизить скорость резки и увеличить угол наклона резака. Разрезание труб производится с использованием ацетилена и его заменителей. Причем скорость резки должна быть достаточно высокой. Способы кислородно-копьевой и порошково-копьевой резки эффективны при прожигании отверстий в бетоне и железобетоне.

Медь и алюминий имеют температуру плавления ниже, чем температура плавления их окислов, и, следовательно, не поддаются газовой резке.

Электродуговая сварка

В быту наибольшее распространение получила ручная дуговая сварка или сокращенно РДС. Она сопровождается плавлением электрода в форме металлического стержня со специальным покрытием при использовании переменного или постоянного тока. В России ее еще называют сваркой плавящимся одиночным электродом, а за рубежом —

сокращенно ММА. Ручной сварку называют потому, что зажигание дуги и поддержание ее стабильной длины, перемещение электрода по мере расплавления на соединяемые детали с образованием шва полностью осуществляет сам сварщик.

Электродуговая сварка — это сварка плавлением, при которой нагрев осуществляют электрической дугой. Электрическая дуга представляет собой длительный устойчивый электрический разряд между двумя электродами в ионизированной атмосфере газов и паров металла. На электродах дуги, возбужденной постоянным током, выделяется неодинаковое количество тепла: на положительном электроде (аноде) температура достигает 4000 °С, а на отрицательном (катоде) — 3500 °С. При возбуждении дуги переменным током на обоих электродах температура одинакова и составляет 3500 °С. При сварке постоянным током положительный электрод (анод) присоединяют к детали, а отрицательный — к электроду.

Процесс зажигания дуги происходит следующим образом: в момент соприкосновения электрода с изделием происходит замыкание электрической цепи и по ней начинает проходить ток. Места, в которых возникает электрический контакт, нагреваются сильнее, и под воздействием выделившегося тепла металл расплавляется. При дальнейшем повышении температуры происходит эмиссия — движение электронов под действием теплоты. При этом увеличивается плотность тока эмиссии и проводимость дугового промежутка.

Для осуществления сварочных работ необходимо иметь источник электропитания, сварочный аппарат (трансформатор, сварочные провода, держатель электрода), электроды, защитный щиток для лица, брезентовую защитную одежду, необходимые инструменты (молоток, струбцины и т.п.), противопожарный инвентарь, асбестовый лист для настила в месте сварки.

В процессе работы выделяется инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, которое может вызвать заболевания глаз. Поэтому для защиты глаз обязательно нужно использовать маски или шлемы со светофильтрами темно-зеленого цвета. Защитное стекло, используемое

при сварке, делает неудобным наблюдение за процессом и особенно в момент зажигания дуги. Современная маска сварщика оснащена защитным стеклом-«хамелеоном» с сенсорным эффектом: степень пропускания им света резко уменьшается при зажигании дуги, причем эту степень пропускания можно отрегулировать самому.

Сварочная пыль также оказывает на человека отрицательное воздействие, по этой причине работа должна производиться только в специальной одежде из плотного брезента, в отдельных случаях в респираторе.

Электроды

Для получения высококачественного сварного соединения используют электроды, покрытые специальной обмазкой. Назначение обмазки — продуцирование шлака с металлическими окислами и защита металла шва от соприкосновения с воздухом во время сварки. Кроме того, обмазка пополняет убыль элементов, выгорающих в дуге, а также вводит в шов новые элементы. Наконец, обмазка повышает устойчивость горения дуги. Более того, шлаковый покров замедляет остывание металла, что способствует выделению из него газов, в результате чего шов получается более прочным.

Электроды для электродуговой сварки можно разделить на две основные группы: плавящиеся и неплавящиеся. Неплавящиеся электродные стержни изготавливают из вольфрама, электротехнического угля или синтетического графита. Угольные и графитовые стержни бывают диаметром от 4 до 18 мм, длиной 250 и 700 мм. Графитовые электроды имеют лучшую электропроводность и более стойки против окисления при высоких температурах, чем угольные.

Плавящиеся электроды бывают стальные, чугунные, алюминиевые, медные и др. Их изготавливают из сварочных проволок. Преимущественное применение имеют стальные электроды, стержни которых делают из электродной проволоки диаметром от 1,6 до 12 мм и длиной от 150 до 450 мм.

Покрытые металлические электроды для ручной электродуговой сварки и наплавки сталей классифицируются по группам и имеют соответствующую маркировку:

В — для сварки высоколегированных сталей с особыми свойствами (49 типов);

Л — для сварки легированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву 600 МПа (5 типов);

Т — для сварки легированных теплостойких сталей (9 типов);

У — для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву;

Н — для наплавки поверхностных слоев с особыми свойствами (44 типа).

Электроды подразделяют на типы: Э-38, Э-42, Э-46, Э-50, их применяют для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей с временным сопротивлением разрыву до 500 МПа (числа в обозначении типа электрода указывают минимальное гарантируемое временное сопротивление разрыву металла шва в кгс/мм³); Э-42А, Э-46А, Э-50А применяют для сварки углеродистых и низколегированных сталей, когда к металлу сварного шва предъявляют повышенные требования по пластичности и ударной вязкости. Существуют также электроды для ручной электродуговой сварки с особыми свойствами, но в любительской практике их, как правило, не применяют.

Электроды подразделяют по толщине обмазки в зависимости от отношения диаметра покрытого электрода D к диаметру сварочной проволоки d :

М — с тонким покрытием ($D/d=1,2$);

С — со средним покрытием ($1,2/d,45$);

Д — с толстым покрытием ($1,45/d,8$);

Г — с особо толстым покрытием ($D/d1,8$).

Электроды с тонким покрытием применяют для сварки неответственных швов, от вредного воздействия кислорода и азота воздуха они не защищают. В качестве обмазки для тонких покрытий

часто применяют смесь 80 массовых частей молотого мела и 20 массовых частей жидкого стекла, разведенных в воде до консистенции сметаны. Толщина такого покрытия составляет 0,1-0,5 мм. Электроды со средним, толстым и особо толстым покрытиями изготавливают методом спрессовывания или окунания с последующей сушкой и прокаливанием. В состав толстых покрытий входят стабилизирующие (соединения кальция, натрия), связующие (жидкое стекло), шлакообразующие (марганцевая руда, каолин), раскисляющие (ферросилиций), газообразующие (древесная мука, декстрин) и легирующие (феррохром) компоненты.

Электроды подразделяют по видам покрытия:

- А** — с кислым покрытием;
- Б** — с основным покрытием;
- Ц** — с целлюлозным покрытием;
- Р** — с рутиловым покрытием;
- П** — с прочими видами покрытия.

Если условное обозначение состоит из двух букв, значит, покрытие смешанного типа. При наличии в составе покрытия железного порошка в количестве более 20% к обозначению вида покрытия электрода добавляют букву **Ж**.

Кислые покрытия состоят из окислов кремния, марганца и железа, основные покрытия содержат мрамор и плавиковый шпат, целлюлозные — целлюлозу, а рутиловые в качестве основного элемента содержат рутил. К прочим покрытиям относятся органические обмазки, содержащие крахмал, муку пищевую и т.д.

Электроды с кислым покрытием применяют при сварке швов в любом пространственном положении, с ржавыми кромками и окалиной, переменным и постоянным током. Электроды с основным покрытием используют при сварке постоянным током обратной полярности во всех пространственных положениях шва. Эти электроды чувствительны к ржавчине, влаге и другим загрязнениям свариваемых кромок. Электроды с целлюлозным покрытием используют при сварке постоянным током любой полярности. Электроды с рутиловым покрытием обеспечивают

хорошее формирование шва, устойчивое горение дуги при сварке постоянным и переменным током.

Электроды подразделяют по допустимым пространственным положениям сварки и наплавки:

1 — для всех положений;

2 — для всех положений, кроме вертикального сверху вниз;

3 — для нижнего, горизонтального на вертикальной плоскости и вертикального сверху вниз;

4 — для нижнего.

Электроды маркируют на упаковочных этикетках, пачках, коробках или ящиках. Рассмотрим пример расшифровки обозначения электродов:

Э-46-УОНИИ-13/45-4,0-УД2

E432(6)-B1

Указанная марка обозначает, что это электроды типа Э-46, марки УОНИИ-13/45, диаметр 4 мм, для сварки углеродистых и низколегированных сталей (У), с толстым покрытием (Д), второй группы по качеству, с установленной группой индексов, характеризующих наплавленный металл и металл шва (432(6)), с основным покрытием (Б), для сварки во всех пространственных положениях.

Верхние торцы металлических электродов окрашивают в следующие цвета:

красный — электроды общего назначения для сварки углеродистых и низколегированных конструкционных сталей, более 90% всех выпускаемых электродов составляет эта группа;

синий — электроды для сварки теплоустойчивых сталей;

желтый — электроды для сварки коррозионностойких и жаропрочных сталей;

сиреневый — электроды для сварки высокопрочных среднелегированных сталей;

оранжевый — электроды для наплавки металла на детали;

зеленый — электроды для сварки и наплавки чугуна;

серый — электроды для сварки цветных металлов.

Наиболее ходовыми являются универсальные сварочные электроды соответствующего диаметра с рутиловым покрытием марок АНО-3, АНО-4, МР-3, МР-4, ОЗС-3, ОЗС-4. Они подходят для сварки конструкций из углеродистых и низколегированных сталей переменным и постоянным током. Для сварки высоколегированных сталей (нержавеющей, жаростойкой), алюминия и его сплавов, меди и ее сплавов используют не только специальные электроды, предназначенные для сварки постоянным током, но и соблюдают определенную полярность их включения, указанную на упаковке,— прямую или обратную. Если вы не исключаете возможность сваривать эти материалы в домашнем хозяйстве, то при покупке сварочного аппарата поинтересуйтесь, предусмотрено ли для него использование соответствующих электродов.

Малогабаритные сварочные аппараты

Самостоятельно сделать прочную конструкцию из металлического уголка или швеллера (шкафчик для инструмента или для газовых баллонов, каркас скамейки или парника, ворота или калитку), отремонтировать садовый инвентарь удобнее всего с помощью сварки. При необходимости приобрести сварочный аппарат многих смущают внушительные габариты и другие неудобства в его использовании в домашнем хозяйстве.

Кроме того, в последнее время в продаже появились бытовые сварочные аппараты, которые настолько меньше промышленных по массе и размерам, что кажутся почти игрушечными. Их можно переносить за специальную ручку или на ремне через плечо без особых усилий. Поэтому не будет проблем при выделении места для постоянного хранения такого аппарата. Работа же с ним настолько проста, что каждый желающий может овладеть искусством сварки.

В этой статье мы ограничимся рассмотрением малогабаритных сварочных аппаратов массой до 20 кг (это делает доступным перенос их одной рукой), рассчитанных на работу от электросети напряжением 220 В, которая имеется в каждом доме.

Температура в зоне дуги обычно доходит до 6000—7000 °С и определяется силой сварочного тока, которая при ограниченной массе сварочного аппарата не превышает 160—200 А. Для достижения такой силы тока напряжение на выходе сварочного аппарата снижают до 48-90 В (напряжение холостого хода U_{xx}), этого достаточно для зажигания дуги и безопасно для жизни сварщика. Напряжение снижают с помощью понижающего трансформатора, являющегося неотъемлемой частью сварочного аппарата. Чем больше сила тока при достаточном U_{xx} , тем больше может быть диаметр электрода, а чем больше диаметр электрода, тем массивнее могут быть свариваемые детали. В табл.1 приведены примерные соотношения между толщиной свариваемого металла, диаметром электродов и силой сварочного тока.

Таблица 1. Соотношения толщины свариваемого металла с диаметром электрода и силой сварочного тока

Толщина металла, мм	2	3	4-5		5-10	
Диаметр электрода, мм	2	3	3	4	4	5
Сила сварочного тока, А	40-80	80-120	100-150	160-200	160-210	180 и более

Чтобы обеспечить такую силу тока, сердечник трансформатора делают массивным, а провод вторичной обмотки — толстым (с площадью сечения более 10 мм²). Силу тока при сварке разных материалов приходится подбирать из приведенных в таблице диапазонов, вот почему должно быть предусмотрено устройство для изменения силы тока, а для исключения перегрева встраивают один или несколько вентиляторов. Все это увеличивает массу бытового сварочного аппарата, поэтому производителям приходится придумывать способы ее снижения.

Самый простой способ — ограничение времени работы трансформатора. Специальный показатель ПН — продолжительность нагрузки, измеряется в процентах по отношению к циклу сварки (в России этот цикл — 5 мин, а в Европе — 10 мин). Например, при ПН = 60% процесс осуществляется следующим образом: 3 мин — сварка, 2 мин — остывание трансформатора, затем цикл сварки повторяется, а при ПН = 20% — 1 мин сварка, а 4 мин остывание трансформатора. Этот

показатель должен быть приведен в любом паспорте на сварочный аппарат, причем при максимальной силе сварочного тока для каждого аппарата $ПН = 20—60\%$, а при наименьшей силе тока $ПН = 100\%$ и обеспечивает непрерывную сварку.

Однако, стремясь уменьшить время простоя трансформатора, нельзя забывать, что прерывание процесса иногда просто необходимо. Во-первых, для периодической установки в электрододержатель нового электрода вместо использованного, а во-вторых, после 3—5 мин непрерывной сварки обычно возникает необходимость подготовки деталей для дальнейшей работы. При продолжительной же сварке, например, изгороди из сетки «рабица» с уголковым каркасом, эти перерывы мешают. Чтобы мастер не увлекся сваркой и не сжег трансформатор, многие аппараты оснащены устройством термозащиты для автоматического отключения от электросети в случае перегрева.

Гораздо проще осуществляется РДС на постоянном токе, поскольку в этом случае на дугу меньше влияет частота напряжения сети. Для преобразования тока из переменного в постоянный после трансформатора устанавливается полупроводниковый выпрямитель, к которому добавлены элементы для сглаживания пульсаций выпрямленного тока. Все это значительно увеличивает массу и снижает надежность аппарата. Но есть и свои преимущества: в сварном шве присутствует больше «родного» металла деталей, чем присадочного металла электродов, в результате чего уменьшается количество окалины и, как следствие, обеспечивается более качественное соединение по сравнению с РДС на переменном токе. Сокращаются также стоимость работ и расход электродов. Такой аппарат называют сварочным выпрямителем. Им проще работать, но стоит он дороже сварочного трансформатора в 1,5—4 раза.

Все более широкое распространение находят инверторные сварочные выпрямители (инверторы), в которых перед усилением сначала повышают частоту переменного тока до 10—90 кГц. Масса и размеры высокочастотных трансформаторов существенно меньше, чем у их 50-герцевых собратьев. Эта особенность позволяет значительно

уменьшить габариты всего инверторного аппарата по сравнению с обычными сварочными трансформаторами и выпрямителями. Ток после инвертора практически постоянный и не зависит от колебаний длины дуги и напряжения, поэтому его силу можно регулировать плавно и подбирать довольно точно. Дугу также можно подбирать от самой «мягкой», которая легко «тянется», до «грубой», которую обычно используют при резке металла. Это позволяет даже непрофессионалу легко освоить сварку, в том числе «капризных» алюминиевых и медных сплавов, или высоколегированной, например, нержавеющей стали.

Существуют инверторы небольшого размера и массой до 10 кг, их можно носить на ремне через плечо и подключать в общую электрическую сеть через предохранитель на 16 А, конечно, с обязательным заземлением корпуса. Но стоимость их самая высокая: в 4—9 раз выше, чем сварочных трансформаторов. На российском рынке можно найти все перечисленные виды сварочных аппаратов для РДС французской фирмы «SAF», финской «Kemppi», австрийской «Fronius», итальянских «Cebora», «Telwin», «Deca», шведской «Esab», американской «Miller», а также российских производителей — ООО «ЭВМА», ТОО «Линкор», ООО «ТОР», АО «Невская Электрическая Компания».

Экономичность работы аппарата характеризуют коэффициентом полезного действия (КПД) в процентах (чем он ближе к 100%, тем дешевле обходится сварка), и коэффициентом мощности ($\cos \phi$) (он должен быть как можно ближе к единице). Следует отметить, что КПД и $\cos \phi$ характеризуют тщательность проработки конструкции сварочного аппарата, поэтому не все фирмы приводят эти значения в паспорте на аппарат.

Для регулирования силы сварочного тока используют устройства с органами управления и со шкалой на панели аппарата, проградуированной либо в амперах, либо в номерах диапазонов (1,2,3,...), либо в диаметрах электрода. В наиболее простых моделях силу тока можно менять переключателем только ступенчато, а в более сложных — плавно, с помощью поворачивающейся рукоятки.

Ряд моделей имеют устройства плавноступенчатого регулирования силы тока: сначала устанавливают соответствующий диапазон изменения силы тока переключателем, а затем более точно подбирают нужную его величину в пределах этого диапазона поворачиваемой рукояткой. Такие устройства увеличивают стоимость сварочного аппарата на 15-20%. Иногда на панели устанавливают амперметр для фиксации точной величины сварочного тока.

Ресурс работы бытовых сварочных аппаратов рассчитан на 250—350 ч работы, после чего обычно необходим профилактический ремонт (перемотка или замена сгоревшего трансформатора, замена выключателя или регулятора сварочного тока и т.д.). Промышленные переносные аппараты («Transpocket 1400», «Master 1500», «Caddy 130») прослужат без ремонта намного дольше, но они существенно дороже бытовых. Для наглядности сравним сварочный трансформатор «Сварис» (35 кг, размеры 310x280x510 мм) со сварочным выпрямителем «Терминатор». «Терминатор» обеспечивает более высокую силу сварочного тока при габаритах в 3,5 раза и массе почти в 3 раза меньших, чем у «Свариса», при этом сохраняет возможность запуска двигателя автомобиля, но стоит такой аппарат почти в 2 раза дороже.

Таблица 2. Переносные аппараты на 220 В для ручной дуговой сварки одиночным электродом

Модель	Потребляемая мощность, кВт	Вид тока	Сила тока, А*	$U_{\text{кв}}$, В	$\text{Cos } \phi$	ПН, %**	Масса, кг	Габариты, см
Dallas-40	5,5	Перем.	50–120	–	–	20	16,5	34×26×32
ТДМ-163	5,5	Перем.	80, 120, 160	60	–	20	15	36×19×22
Util 161 turbo	5,2	Перем.	50–160	–	–	20	18	35×25×24
Safor-140	5,7	Перем.	65–140	48	–	20	16	46×28×32
Parva 165E	5,0	Перем.	40–160	48	–	20	16,5	39×21×28
Nordica 161	4,0	Перем.	55–160	49	–	20	17	28×43×34
Терминатор	5,0	Пост.	80, 100, 140, 180	80	–	60	13	20×25×25
Presto 165	5,0	Пост.	5–160	48	–	60	13	47×17×54
Адонис-3	5,1	Пост.	35–160	80	–	60	17	16×33×52
Master 1500	6,6	Пост.	15–150	80	0,75	20	10	39×16×29
Электрон-125	–	Пост.	40–125	90	–	30	9,9	17×25×35
Technology 165	5,2	Пост.	5–160	98	0,72	40	9,3	39×16×29
MOS 160	5,0	Пост.	5–160	60	0,9	25	9	44×15×25
Caddy 130	4,4	Пост.	3–130	60	–	35	8	30×16×20
Baby ROD 130	4,4	Пост.	12–130	–	–	35	5,8	14×30×23
Transpocket 1400	4,6	Пост.	5–140	93	0,99	60	4,2	31×11×20

Примечание. Кроме моделей ТДМ-163 и «Терминатор» во всех перечисленных в таблице моделях есть защита от перегрева;

* значения силы тока, указанные через запятую, могут быть установлены на сварочном аппарате ступенчато, а через тире — плавно или плавноступенчато;

** значения ПН приведены для максимальной силы сварочного тока.

Рекомендации по использованию сварочных аппаратов

В инструкциях по использованию некоторых сварочных аппаратов вместо показателя ПН приведен показатель ПВ — продолжительность включения. Пусть это вас не смущает: его значение полностью совпадает со значением показателя ПН.

Инверторы более чувствительны к уменьшению напряжения в сети, чем сварочные трансформаторы и выпрямители: при снижении напряжения на 15% такой аппарат просто не запускается.

Любой аппарат следует обязательно периодически использовать (хотя бы раз в 3 месяца), поскольку при отсутствии тока в его отдельных

элементах, например в конденсаторах, происходят процессы, снижающие работоспособность аппарата.

При преимущественном использовании электродов одного диаметра, например 3 мм, лучше приобрести сварочный аппарат, у которого для них ПН = 100%.

Установите предохранитель, рассчитанный на ток не менее 16 А, и подводящий провод с сечением не менее 2,5 мм² при максимальной силе сварочного тока до 140 А, или отдельный щиток с электросчетчиком, рассчитанным на ток не менее 40 А, например модели СО-И-446М, и подводящим проводом с сечением не менее 6 мм² при максимальной силе сварочного тока от 160 до 300 А.

При выборе места для щитка учтите, что длина соединительного кабеля от этого щитка к сварочному аппарату должна быть ограничена. Она обязательно указывается в паспорте на аппарат и составляет обычно от 5 до 15 м.

Технология сварки электрической дугой

Качество сварного соединения зависит от подготовки сборки заготовок под сварку и режима сварки. Основной металл в разделке свариваемых кромок и на 20—30 мм от них должен быть тщательно очищен от ржавчины и других загрязнений. Режим сварки характеризуется совокупностью параметров, определяющих условия процесса. При ручной электродуговой сварке основными параметрами являются: диаметр электрода, сила тока, его род и полярность, напряжение на дуге, скорость перемещения электрода. К дополнительным факторам относятся: положение электрода и шва в пространстве, состав и толщина электродного покрытия, начальная температура свариваемых деталей.

Ширина сварного шва зависит от диаметра электрода. Диаметр электрода при сварке горизонтальных швов выбирают, пользуясь следующими, установленными практикой, данными из табл. 3.

Таблица 3. Выбор диаметра электрода для сварки горизонтальных швов в зависимости от толщины металла

Толщина металла, мм	0,5-1,5	1,5-3	3-5	6-8	9-12	13-20	более 20
Диаметр электрода, мм	1,6-2	2-3	3-4	4-5	4-6	5-6	6-12

При сварке вертикальных швов не следует пользоваться электродами диаметром более 5 мм, а при сварке потолочных швов — более 4 мм. Электроды диаметром более 6 мм применяют редко. Тип и марку электрода можно выбрать по справочным таблицам в зависимости от марки свариваемого металла и условий сварки. Химический состав металла электрода должен быть одинаковым с химическим составом свариваемого металла или близким к нему.

Силу сварочного тока $I_{св}$ (А) можно ориентировочно определить по формуле:

$$I_{св} = Kd_{эл} ,$$

где $d_{эл}$ — диаметр электрода, K — опытный коэффициент, равный 40—60 мм для электродов со стержнем из низкоуглеродистой стали и 35—40 мм для электродов со стержнем из высоколегированной стали. Величина сварочного тока зависит также от вида сварочного соединения: нахлесточные и тавровые соединения выполняют повышенным током по сравнению со стыковым. Сварочный ток зависит от марки электрода и может быть определен более точно по справочным таблицам.

Для возбуждения дуги необходимо электродом коснуться поверхности изделия — получается короткое замыкание, затем отвести его на нужное расстояние (2—4 мм), при этом нагретый воздух становится проводником. Существует еще один способ зажигания электрической дуги — так называемое чирканье электродом по металлу, как спичкой, но его нельзя применять в непригодных для сварки местах.

Качество сварного шва зависит от длины дуги. Умение поддерживать ее в оптимальном состоянии приходит с опытом, но рекомендуется придерживаться существующего правила: расстояние от электрода до кромки свариваемой поверхности должно составлять 0,5—1,1 диаметра применяемого электрода. Это расстояние между электродом и свариваемыми кромками необходимо поддерживать, поскольку при их касании происходит короткое замыкание, а при слишком большом зазоре дуга гаснет.

Перемещение электрода необходимо для поддержания горения сварочной дуги и получения сварного шва. Сварщик в процессе работы должен делать три движения электродом: непрерывное равномерное вниз по мере расплавления электрода, в направлении сварки и поперек шва. Поперечные колебательные движения конца электрода можно не делать при сварке тонких листов.

Сварку можно производить в направлении **слева направо** (рис. 4, а), **справа налево** (рис. 4, б), **от себя** (рис. 4, в) и **к себе** (рис. 4, г). Независимо от направления сварки положение электрода должно быть определенным, электрод должен быть наклонен к оси шва так, чтобы металл свариваемого изделия проплавлялся на наибольшую глубину. При сварке на горизонтальной плоскости для получения ровного и плотного шва угол наклона электрода должен быть равен 15° от вертикали в сторону ведения шва.

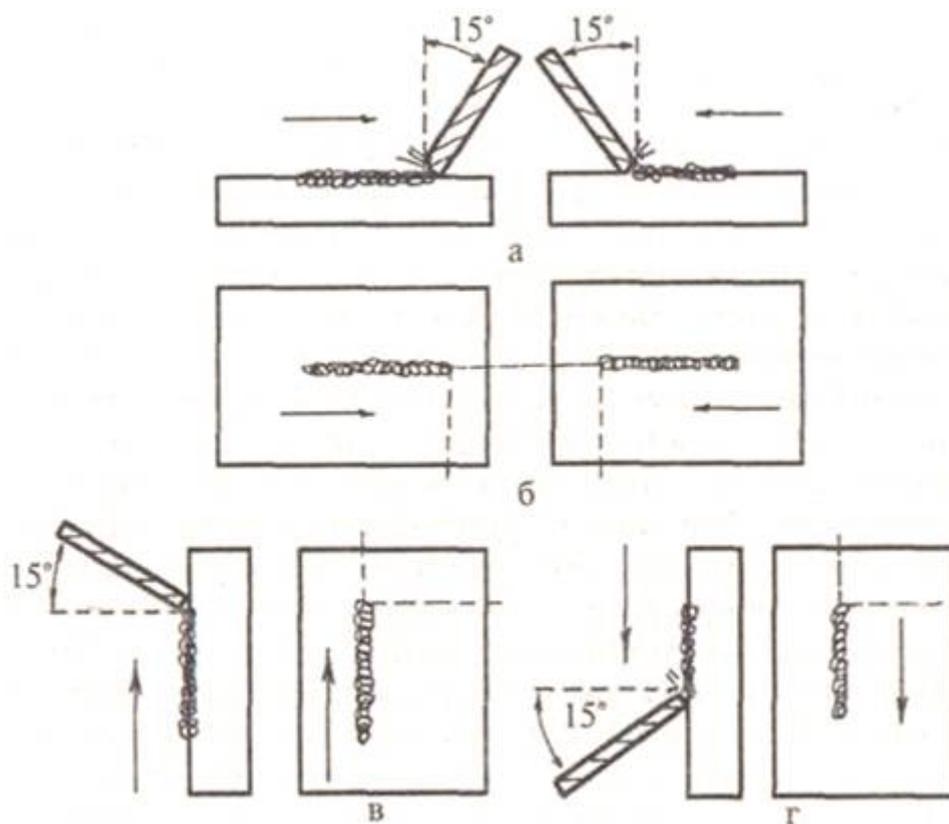


Рис. 4. Направления сварки:

а — слева направо; б — справа налево; в — вверх, или от себя; г — вниз, или к себе.

Скорость сварки выбирают с таким расчетом, чтобы получить сварной шов шириной около полутора диаметров электрода, с хорошим проваром и плавным переходом наплавленного металла к поверхности свариваемого изделия.

Очень важно правильно закончить сварной шов. Нельзя резко обрывать дугу. Следует медленно вести ее до обрыва, при этом расплавленный электродный металл должен заполнять кратер шва.

Существует три основных вида швов: горизонтальный, вертикальный и потолочный. **Вертикальный шов** можно делать на спуск и на подъем. Наиболее эффективна сварка на подъем. Она позволяет проварить корень шва и кромок. Недостаток этого способа — грубая поверхность шва. Сварка на спуск легче, но качество провара ниже. Более сложным в исполнении является **горизонтальный шов**. Для его выполнения делается скос верхней кромки, а нижняя при этом помогает удерживать расплавленный металл в месте сварки. Самым сложным является **потолочный шов**. При его выполнении сварка

должна производиться очень короткой дугой, а оптимальный диаметр электрода — 4 мм. В процессе работы происходят короткие замыкания в месте соприкосновения конца электрода с изделием и расплавленный металл заполняет сварочную ванну изделия.

В зависимости от того, сколько проходов понадобится для заполнения сечения шва, он может быть однослойным, многослойным и многослойно-многоходным. Шов называется **многослойным**, если число слоев равно количеству проходов дугой (используется в стыковых соединениях). **Многопроходным** называется шов, в котором некоторые слои делаются за несколько проходов (применяется в угловых и тавровых соединениях). По длине швы делятся на короткие (до 300 мм), средние (300—1000 мм) и длинные (более 1000 мм).

Сварка может выполняться несколькими способами. Самой простой является **сварка напроход** — от начала до конца шва (рис. 5, а). **Обратноступенчатым способом** (от середины к концам) делается шов средней длины (рис. 5, б). Для выполнения длинных швов применяется вышеназванный способ (при этом весь шов разбивается на небольшие участки — рис. 5, в), а также **сварка вразброс**. Способы «горка» (рис. 5, г) или «каскад» (рис. 5, д) используются для соединения конструкций, несущих большую нагрузку. В этом случае вся сварочная зона должна пребывать в горячем состоянии во избежание появления трещин.

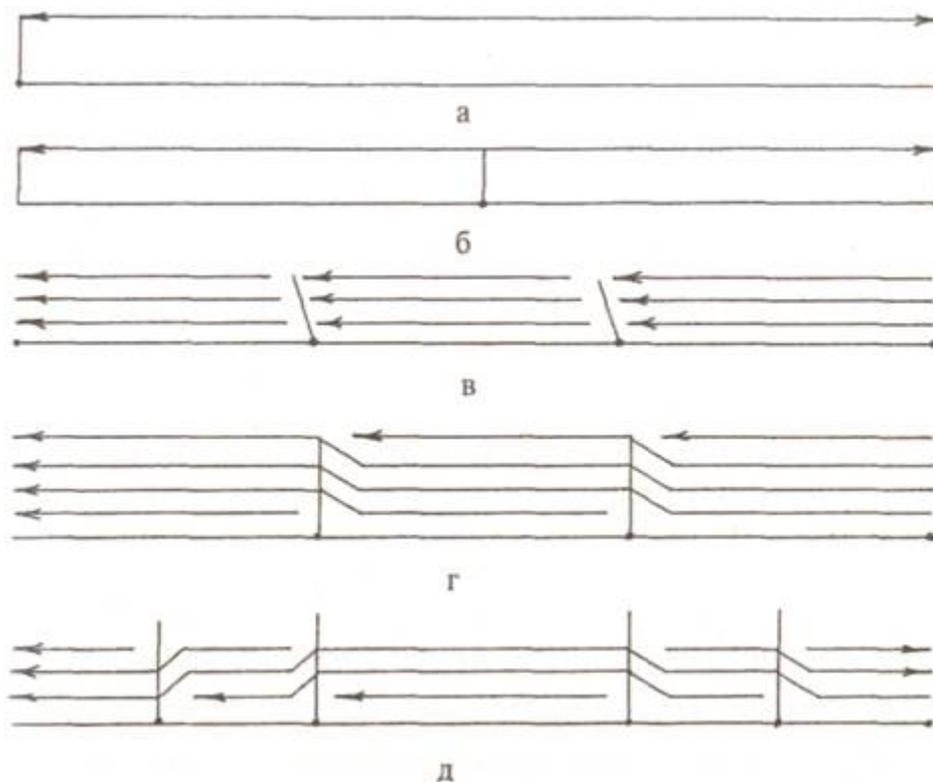


Рис. 5. Схемы различных способов сварки:

а — сварка напроход; б — обратноступенчатая сварка; в — сварка блоками; г — «горка»; д — «каскад».

Каждый способ сварки осуществляется в определенном режиме. Его параметры делятся на основные (величина и полярность тока, диаметр электрода, скорость сварки, напряжение на дуге) и дополнительные (положение электрода и изделия, состав электрода). В своей совокупности они оказывают большое влияние на весь сварочный процесс.

В любительской практике наиболее распространенный способ сварки — **сварка встык**. Для усиления стыковых соединений в ответственных конструкциях применяют накладку с одной или двух сторон. Накладки делают в форме вытянутого шести- или восьмиугольника. Применять накладки прямоугольной формы нецелесообразно, так как по углам возникают большие внутренние напряжения. Накладка должна перекрывать сварной шов не менее чем на 100 мм. При установке накладок с двух сторон их следует брать различной величины, чтобы кромки их не совпадали и одна из них перекрывала другую на 20-30 мм.

При **сварке внахлестку** величина перекрытия должна быть не менее пятикратной толщины свариваемого металла.

Важно помнить, что некоторые металлы требуют сварки только с использованием постоянного тока прямой полярности, а магний, алюминий и бериллий — переменного.

Чтобы проверить качество шва, удаляют окалину молотком сварщика. У начинающих наиболее часто встречается непровар (не полностью проваренный сварной шов). Если такое случилось, изъян устраняют.

Сварка тонколистовой стали

Главной трудностью при ее выполнении является появление прожогов. Во избежание этого сварка производится на минимальном токе (50-70 А) электродами малого диаметра (1,6-2,0 мм), а также делаются отбортовки краев свариваемых изделий. При приваривании толстого листа к тонкому необходимо следить за тем, чтобы переход с одного листа на другой получался плавный.

Сварка чугуна

Она может осуществляться двумя способами: горячим и холодным. Горячая сварка предполагает предварительную очистку свариваемых деталей, их формовку и подогрев до температуры 600—800 °С. Затем делается сама сварка и изделие медленно охлаждается. Недостаток горячей сварки чугуна — трудоемкость процесса. Холодная сварка включает очистку деталей, разделку кромок свариваемых поверхностей, сварку и последующую проковку. Проковка делается для того, чтобы снизить опасность появления трещин в околошовной зоне. При выполнении холодной сварки используются стальные, никелевые, медно-никелевые, медно-железные и железоникелевые электроды.

Сварка цветных металлов и сплавов

При сваривании изделий из **меди** возникают некоторые сложности. Во-первых, в составе этого химического элемента всегда присутствуют

примеси. Во-вторых, в расплавленном состоянии медь окисляется и в большом количестве поглощает водород, что ведет к появлению пузырьков воды в свариваемом участке. А это в свою очередь снижает пластичность и прочность изделия. Чтобы избежать подобного, нужно уменьшить количество водорода в зоне сварки, для чего используют защитные газы и прокалку электродов. Необходимо также использовать флюсы, которые позволяют растворить образующиеся оксиды. В состав таких флюсов входят борная кислота, калий фосфорнокислый, бура прокаленная, древесный уголь, поваренная соль, кварцевый песок и поташ. Сварка меди производится преимущественно электродами марки АНЦ-1 и АНЦ-2.

При сваривании **бронзы** используются различные технологии, что вызвано наличием большого количества ее видов (оловянистые, кремнистые, фосфористые и др.). Сварка бронзы производится постоянным током обратной полярности несколькими короткими швами.

Сварка изделий из **латуни** (сплав меди с цинком) проводится также короткой дугой постоянного тока обратной полярности, но требует обязательной последующей проковки шва и отжига при температуре 600—660 °С для выравнивания химического состава латуни.

При сварке **алюминия и его сплавов** возникает ряд сложностей. Во-первых, в процессе сварки на поверхности расплавленного металла появляется пленка оксида алюминия, мешающая сплавлению частей изделия. Поэтому сначала необходимо тщательно очистить края деталей и электрод. Обезжиривание и травление, производимые для удаления оксидной пленки, нужно делать за 2—4 ч до начала самого процесса. Скорость сварки алюминия достаточно высока, рекомендуется выполнять ее одним электродом. Предварительный подогрев и применение постоянного тока обратной полярности позволяют осуществлять нужное проплавление изделия.

- Сварочный ток зависит от напряжения сети и при падении последнего до 180—200 В следует перейти на сварку электродом меньшего диаметра.

- При наличии амперметра на панели управления сварочным аппаратом можно запомнить точное значение подобранного тока при сварке какого-либо металла и в дальнейшем сразу устанавливать это значение при подобных работах, сократив этим время на подбор режима.

Паяльники и припой

Паяльники и припой

1. Паяльники и приспособления к ним

1.1. Микропаяльник для печатного монтажа, удобный и легкий, мощностью 25 Вт на напряжение 6 В нетрудно собрать самому (рис. 1).

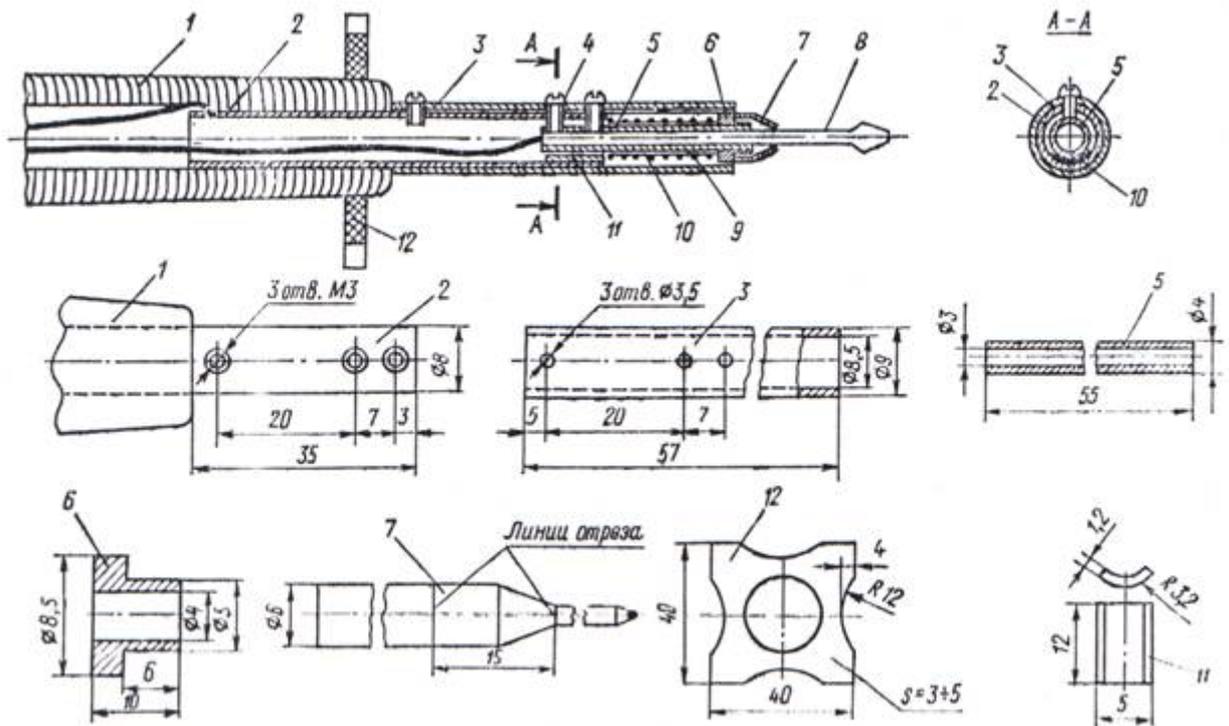


Рис. 1. Микропаяльник для печатного монтажа.

Основой микропаяльника может служить арматура вышедшего из строя обычного электропаяльника мощностью 50 Вт. От него берется ручка 1 со стальной втулкой 2, слюдяная прокладка, шнур с нагревателем и асбестовая нить. Втулку 2 укорачивают настолько, чтобы ее отрезок, выходящий из ручки, имел длину 35 мм. В нем сверлят три отверстия.

Собирают паяльник в такой последовательности. Жало 8 (отрезок медной проволоки диаметром 3 мм и длиной 70 мм) плотно вставляют в медную трубку 5, на передней части которой тугое посадкой закрепляют втулку 6 из меди или латуни. На выступ этой втулки напрессовывают трубку 7, вырезанную из пустого латунного баллона шариковой ручки. Затем трубку 5 обертывают двумя слоями слюдяных полосок 10 шириной

25 мм и сверху надевают нагреватель 9 — спираль диаметром 4 мм и длиной 20 мм от электроплитки. Сопротивление спирали должно быть в пределах 1,3—1,5 Ом. Один конец спирали, расположенный ближе к жалу, соединяют с трубкой 5 (прикручивают к ней тремя витками медной проволоки диаметром 0,6 мм). Второй конец спирали через переходной провод, обмотанный асбестовой нитью, соединяют с проводом сетевого шнура. Другой провод шнура соединяют с втулкой 2. После этого втулку 6 запрессовывают в корпус 3 так, чтобы нагреватель оказался внутри корпуса. Затем надевают корпус на втулку 2 и закрепляют части паяльника двумя винтами 4. Чтобы трубка 5 не прогибалась, под нее подкладывают опорную прокладку 11.

Паяльник можно класть на стол без специальной подставки, если на ручку 1 напрессовать опору 12 из текстолита.

1.2. Низковольтный паяльник, рассчитанный на питание через понижающий трансформатор, полезен при пайке выводов полупроводниковых приборов и в других случаях. Такие паяльники легче ремонтировать.

Низковольтный паяльник можно изготовить из перегоревшего обычно паяльника мощностью 40—90 Вт. Нагреватель разбирают и, удалив старую обмотку, наматывают на ее место новую, закрепляют витки и собирают паяльник. Витки следует располагать в один слой равномерно по всей длине, которую занимала прежняя обмотка. Для обмотки нагревателя наиболее удобно использовать нихромовый провод диаметров 0,4 мм от спиралей бытовых электронагревательных приборов на 220 В. В табл. 1.1 приведено число витков нагревателя, экспериментально подобранное для паяльников мощностью 50 или 100 Вт на различные питающие напряжения.

Таблица 1.1

Число витков нагревателя из нихромового провода диаметром 0,4 мм

Напряжение питания, В	Мощность, Вт	
	50	100
12	6—7	7x2*
24	19—20	10—12
36	34—36	24—26

* Наматывают в два провода и соединяют обмотки параллельно.

Для улучшения теплового контакта провод спирали необходимо перед намоткой тщательно выровнять, при намотке не допускать резких перегибов, образования петель и ослабления натяжения. Слюдяная изоляция под обмоткой должна быть возможно тоньше.

1.3. Нагреватель для малогабаритного паяльника можно изготовить из подогревателя катода бывшей в употреблении мощной радиолампы, например 6Н5С (рис. 2). Покрытие нагревателя изолирует его электрически от жала паяльника. Медный стержень диаметром 6 мм рассверлен с торца под диаметр нагревателя, так чтобы обеспечить хороший тепловой контакт нагревателя с жалом. Фиксируется жало в трубке крепежным винтом. Выводы нагревателя соединены со шнуром питания и изолированы один от другого и от стенки трубки асбестовой нитью и теплостойкой клеевой пастой.

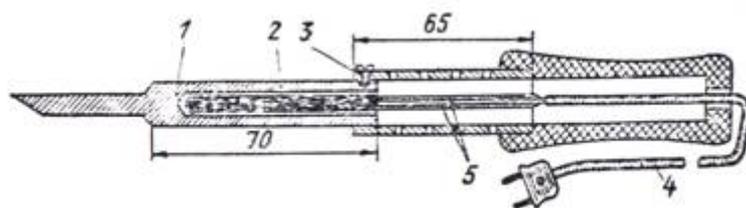


Рис. 2. Малогабаритный паяльник с нагревателем от катода мощной радиолампы:

1 — стержень с глухим отверстием под нагреватель; 2 — нагреватель; 3 — крепежный винт; 4 — шнур питания; 5 — выводы нагревателя в теплостойкой изоляции.

Напряжение 6,3 В для питания можно снять с накальной обмотки любого трансформатора. Нагревается такой паяльник несколько дольше, чем обычный.

1.4. Простой нагревательный элемент для низковольтного паяльника можно изготовить, используя вместо керамических изоляторов миниатюрные ферритовые кольца с внешним диаметром 3—5 и 0,8—1,4 мм (рис. 3).

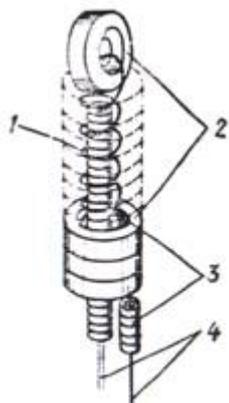


Рис. 3. Простой нагревательный элемент:

1 — спираль; 2 и 3 — ферритовые кольца; 4 — выводы спирали.

Спираль намотана из нихромового провода виток к витку и имеет такой диаметр, чтобы большие кольца 2 могли свободно надеваться на нее, а меньшие 3 — свободно проходить внутрь. Для предохранения спирали от межвитковых замыканий ее слегка отжигают (до образования оксидной пленки). Далее на один из концов спирали надевают одно кольцо 2 и этот конец пропускают внутрь самой спирали. Затем на

спираль надевают другие кольца 2. Выводы и провод, проходящий внутри спирали, изолируют кольцами 3. Диаметр провода спирали и его длина зависят от требуемой мощности паяльника и рабочего напряжения.

Выполненный таким образом нагревательный элемент имеет весьма небольшие размеры и может быть использован для изготовления микропаяльника.

1.5. Паяльник на базе остеклованного резистора прост в изготовлении и имеет надежную электроизоляцию стержня от нагревателя. Мощность такого паяльника не превышает 30 Вт. Можно использовать стержень от старого паяльника или изготовить из куска токонесущей шины для трамвая или троллейбуса. В качестве нагревательного элемента используют проволочный эмалированный резистор типа ПЭВ-20 или ПЭВ-30. Эти резисторы выпускаются на номинальные сопротивления от 10 Ом до 30 кОм, поэтому можно подобрать сопротивление для любого рабочего напряжения. Так, для паяльника на 220 В сопротивление резистора должно быть около 2 кОм. Крепят нагревательный элемент к ручке на шурупах с помощью металлического хомутика. Шнур питания пропускают через отверстие в ручке и проводники припаивают к выводам резистора.

1.6. Стержень паяльника для печатного монтажа изготавливают из меди (диаметр стержня 6 мм, а для паяльников ПСН-25 и ЭПСН — 5 мм). В торце рабочей части (жала) стержня сверлят отверстие диаметром 1,2—1,5 мм на глубину 10—12 мм. Жало затачивают на конус, оставив вокруг отверстия кольцо (буртик) шириной 0,4—0,8 мм и лудят снаружи и внутри.

Перед установкой радиоэлементов на плату их выводы лудят, вставляя в отверстие и слегка поворачивая. Установив элемент на плате, набирают припой и флюс на жало электропаяльника и надевают жало на вывод, выступающий со стороны печатного монтажа. Пайка контакта

длится доли секунды. Одного набора припоя и флюса хватает на 3—4 пайки.

Такой стержень будет более долговечным, если в нем сделать стальную вставку. Для этого в рабочем торце сверлят глухое отверстие и нарезают в нем резьбу М2,5. Затем в отверстие закручивают стальной винт, стачивая его заподлицо с торцом, и сверлят отверстие диаметром 1,2 мм. Остается залудить жало — и паяльник готов к работе. Следует учитывать, что теплопроводность стали почти в десять раз ниже, чем у меди, поэтому стальная вставка должна быть возможно тоньше.

1.7. Жало-насадка для печатного монтажа. Обычный электропаяльник мощностью 40—50 Вт можно легко приспособить для печатного монтажа, изготовив из меди съемную насадку (рис. 4). Насадку лучше всего выпилить из бруска, но можно собрать из двух отдельных деталей — зажима и плотно впрессованного в него жала. Жало можно обработать, как рекомендовано в п. 1.6.

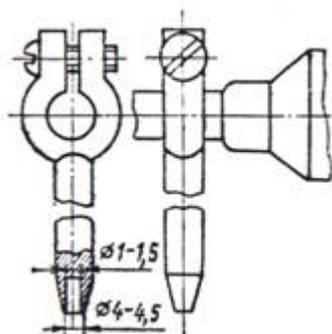


Рис. 4. Жало-насадка для печатного монтажа.

1.8. Сменные стержни к электропаяльнику ПСН-25. Электрические паяльники непрерывного нагрева типа ПСН-25 и ЭПСН (на рабочее напряжение 36 и 42 В) малогабаритны и удобны в работе. Они снабжены стержнем, на нерабочем конце которого нарезана резьба М5 для крепления его в стакане нагревательного элемента.

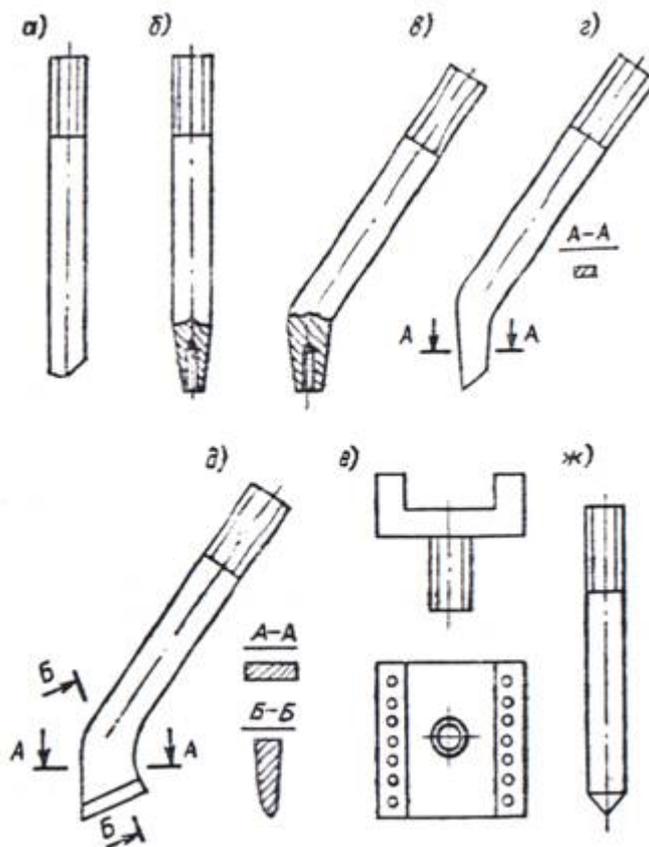


Рис. 5. Сменные стержни к электропаяльникам ПСН-25 и ЭПСН:

- а** — в комплекте паяльника;
- б** и **в** — для печатного монтажа;
- г** — для пайки микросхем с плоскими выводами;
- д** — для пайки экранов;
- е** — для демонтажа микросхем;
- ж** — для кернения термопластичных материалов.

Из медного прутка диаметром 5 мм нетрудно изготовить комплект сменных стержней, значительно расширяющих возможности паяльника и повышающих удобство работы с ним. На рис. 5, а—ж изображены варианты таких стержней. Варианты б и в предназначены для печатного монтажа. Их можно выполнять со вставной стальной гильзой (п. 1.6). При варианте б паяют, держа паяльник перпендикулярно к печатной плате и поворачивая его вокруг оси на пол-оборота в одну и в другую сторону или покачивая. Стержень варианта в, надев отверстием на вывод детали, покачивают (не вращая), насколько позволяет отверстие

в жале и диаметр вывода. Поэтому диаметр отверстия у этого жала делают несколько большим, чем в варианте б.

Стержень-насадка (рис. 5, е) удобен при демонтаже микросхем в корпусах 201.14-1, 238.16-1 и им подобных (например, серии К155). Его изготавливают из медного бруска. Наружные размеры насадки и расстояния между ее глухими отверстиями должны соответствовать установочным размерам микросхемы. Глубина отверстий — 5 мм, диаметр — 2,5 мм. Крепят насадку к нагревательному элементу медной шпилькой с резьбой М5, которую заклинивают в теле насадки кернением или другим способом. Подобные насадки можно изготовить и для демонтажа с печатных плат малогабаритных реле, трансформаторов, каркасов контурных катушек и др.

Чтобы резьба не «пригорала» к стакану нагревательного элемента, ее натирают графитом, используя угольную электрощетку или мягкий грифель карандаша.

1.9. Насадка для отсоса припоя состоит из узла отсоса и ванночки для сбора удаленного припоя (рис. 6). Узел отсоса представляет собой тонкостенную металлическую трубку диаметром около 4 мм, плотно заполненную жгутом из луженого провода диаметром 0,3—0,4 мм. Верхний конец трубки загнут, и в нем просверлено осевое отверстие глубиной 5—7 мм. Диаметр отверстия должен быть несколько больше диаметра выпаиваемого вывода, который обычно не превышает 1 мм. Нижний конец трубки сточен под углом. Узел крепят к стержню паяльника любым способом, который обеспечивает надежный тепловой контакт, например с помощью медного хомутика.

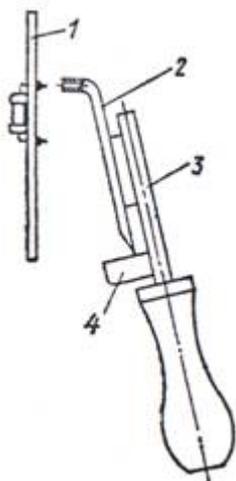


Рис. 6. Демонтаж с отсосом припоя:

1 — печатная плата; 2 — узел отсоса припоя; 3 — стержень или нагревательный элемент паяльника; 4 — ванночка.

Действие приспособления основано на использовании эффекта капиллярности и силы поверхностного натяжения. При выпаивании элемента плату следует установить вертикально. При демонтаже элементов с горизонтально расположенной платы паяльник необходимо периодически приводить в вертикальное положение для освобождения капилляров узла отсоса от припоя.

1.10. Усовершенствование жала паяльника «Момент» позволяет увеличить срок службы жала (рис. 7). Заготовку вырезают из медного бруска с некоторым запасом по длине. Ножовкой с тонким полотном пропиливают заготовку по штриховой линии (рис. 7, а) и разводят концы (рис. 7, б). Жало такой формы долговечно и удобно в работе.

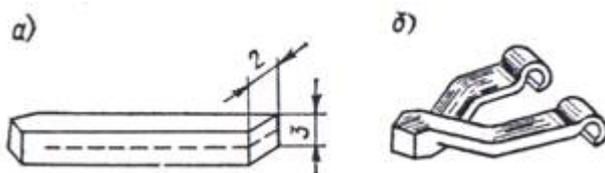


Рис. 7. Усовершенствованное жало к электропаяльнику «Момент».

1.11. Сменные жала к паяльнику «Момент» изготавливают из медной шины или провода диаметром 2 мм (рис. 8). Жало нужно

тщательно залудить. Можно изготовить набор подобных жал для демонтажа микросхем в различных корпусах, а также многоконтактных радиодеталей.

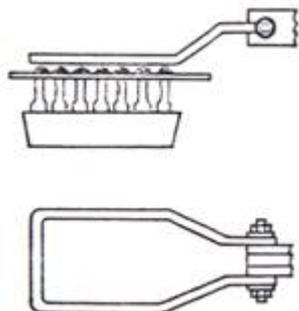


Рис. 8. Жало для групповой пайки электропаяльником «Момент».

1.12. Демонтажная насадка (рис. 9, а) может быть изготовлена из обрезка листовой меди толщиной 1,5—2 мм. Развертка заготовки показана на рис. 9, б. Прямоугольную часть заготовки плотно обжимают пассатижами вокруг стержня паяльника. Рабочую кромку стачивают на угол около 45° и лудят.

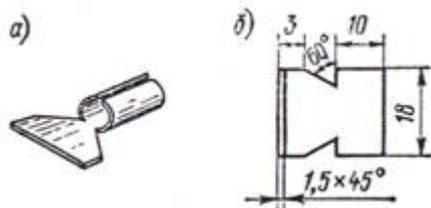


Рис. 9. Демонтажная насадка (а) и развертка заготовки (б).

Хорошо прогретой насадкой расплавляют припой сразу у всего ряда выводов микросхемы и освобождают весь ряд, приподнимая пинцетом край корпуса. Затем так же освобождают второй ряд выводов.

Изготовив насадку больших размеров и придав ей соответствующую форму, можно выпаивать ламповые панели, цифровые индикаторы и другие детали.

1.13. Усовершенствование импульсного паяльника ПЦИ-100.

По сравнению с обычным импульсный паяльник имеет преимущества: быстрый нагрев, подсветка места пайки, регулирование температуры жала. Недостаток паяльника — сильный нагрев его корпуса из-за того,

что около 60 % потребляемой мощности расходуется в гасящем резисторе.

Несложная переделка паяльника снижает потребляемую мощность примерно в 2 раза, при этом время разогрева жала остается прежним, а нагрев корпуса значительно уменьшается. Сопротивление гасящего резистора уменьшают до 80 Ом и включают последовательно с ним диод, рассчитанный на выпрямленный ток 0,4—0,6 А и обратное напряжение не менее 350 В (можно использовать два диода КД105 или Д226Б, соединенных параллельно).

Для переделки паяльник разбирают и укорачивают спираль гасящего резистора с таким расчетом, чтобы сопротивление каждой из его половин было около 40 Ом. Диоды устанавливают в нижней части ручки, чтобы они не нагревались лампой подсветки.

В цепи лампы целесообразно предусмотреть дополнительный выключатель, чтобы, не включая нагреватель, паяльником можно было пользоваться как переносной лампой во время осмотра монтажа при ремонте аппаратуры.

1.14. "Воздушный" паяльник удобен в любительской практике при пайке элементов, поверхность которых можно легко повредить жалом обычного паяльника (например, серебряная поверхность керамического конденсатора или кварцевого резонатора). Такой паяльник удобен и при пайке различных мелких деталей, а также тонких обмоточных проводов ПЭЛ или ЛЭШО, которые часто обрываются при пайке обычным паяльником.

В основе конструкции «воздушного» паяльника — трубка-воздуховод из кварцевого стекла с оттянутым концом и выходным отверстием диаметром около 1 мм или металлический стержень от шариковой ручки (шарик удаляют). Поверх трубки на длине 50—55 мм виток к витку наматывают нагревательную обмотку проводом из нихрома. Как показывает практика, эту обмотку можно не изолировать, так как при первом же включении на проводе образуется слой окалины, обладающий достаточными изолирующими свойствами.

Для регулирования степени нагрева используют ЛАТР, поэтому диаметр провода обмотки можно выбирать в пределах 0,1—0,5 мм. В трубку подают сжатый воздух от компрессора (например, применяемого в аквариумном рыбоводстве) или от пылесоса.

На место пайки наносят спиртово-канифольный флюс. Припой может быть в виде опилок или тонкой проволоки. Так как температура нагрева трубки-воздуховода велика, резиновый или полихлорвиниловый шланг компрессора присоединяют к ней через переходную фторопластовую трубку. С помощью изготовленного таким образом устройства к месту пайки подают воздух, нагретый до температуры плавления припоя. Включать паяльник без подачи воздуха нельзя во избежание перегрева и перегорания обмотки подогревателя.

1.15. Регулятор мощности паяльника можно собрать по схеме, приведенной на рис. 10. Это однополупериодный регулятор мощности. Максимальная мощность паяльника не должна превышать 25 Вт при напряжении 36 В. Переменным резистором можно изменять ток нагрузки почти в два раза. Вместо транзисторов МП26 можно использовать МП25, а вместо КТ601 — транзисторы КТ605 с любыми буквенными индексами.

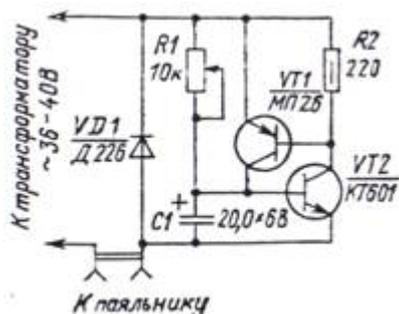


Рис. 10. Регулятор мощности паяльника.

1.16. Лудильная ванночка позволяет не только лудить выводы микросхем, транзисторов и других элементов погружением в расплавленный припой, но и быстро демонтировать многовыводной элемент с печатной платы. Для этого нужно только, постепенно добавляя припой, поднять его уровень несколько выше краев ванночки. По мере приобретения навыка таким же способом можно и припаивать

микросхемы, контактные выводы которых вставлены в отверстия печатной платы.

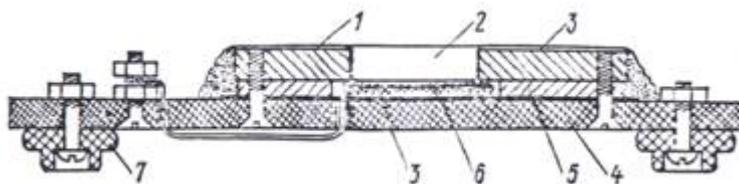


Рис. 11. Лудильная ванночка:

1 и 5 — рамки из алюминиевых пластин; 2 — ванночка; 3 — асбестовые прокладки; 4 — основание; 6 — спираль нагревательного элемента; 7 — резиновые ножки.

Ванночка монтируется на массивной подставке 4 (рис. 11) из теплоизолирующего материала, например из асбоцемента. Ванночку 2 глубиной 5—6 мм лучше всего изготовить из кожуха реле РЭС22. Узел нагревателя изготовляют из двух алюминиевых пластин толщиной 4 мм. В верхней пластине 1 сделано прямоугольное отверстие для ванночки, в которой она запрессовывается, в нижней пластине 5 — отверстие размерами примерно 40x20 мм для размещения нагревательного элемента 6. Нагревательный элемент навивают из нихромовой проволоки диаметром 0,4—0,5 мм на стальной оправе-спице диаметром около 1,5 мм. Длина проволоки 500—600 мм. В асбоцементном основании сверлят пару отверстий, через которые концы провода нагревательного элемента выводят наружу под асбоцементную плиту и еще пару таких же отверстий — для вывода их на верхнюю плоскость плиты за пределами контура алюминиевых пластин. Выводы с помощью винтов с гайками и шайбами, установленных на основании, соединяют с гибкими проводниками. Между алюминиевой рамкой и основанием помещают прокладку из листового асбеста 3.

В основании 4 и асбестовой прокладке 3 делают несколько вспомогательных технологических отверстий возможно меньшего диаметра и через них крепят спираль нагревателя к основанию нитью, извлеченной из отрезка стеклоткани или стеклорогожи. Все это фиксируют слоем силикатного клея толщиной 1—1,5 мм и тщательно сушат.

Через отверстия в углах алюминиевых рамок весь пакет крепят к основанию четырьмя винтами М4. Для этого в верхней рамке отверстия делают резьбовыми. Верхнюю рамку оклеивают тонким листовым асбестом на силикатном клее, а по периметру, всего узла нагревателя делают асбестовую обмазку. Для этого асбест измельчают, заливают горячей водой, дают ему хорошо пропитаться и тщательно размешивают. Для большей прочности обмазки непосредственно перед ее нанесением в массу асбеста можно добавить немного силикатного клея и еще раз тщательно перемешать. В углах основания винтами с гайками крепят четыре ножки 7 — резиновые пробки от пузырьков из-под лекарств.

Нагреватель питают от сети через понижающий трансформатор (не автотрансформатор!) с регулируемым напряжением, значение которого необходимо уточнить опытным путем, так как оно будет зависеть от особенностей исполнения нагревателя и от марки припоя. Потребляемая мощность 40—60 В • А, напряжение 10—12 В.

После сборки и предварительной сушки клея и обмазки устройство нужно включить в сеть, поместив припой в ванночку, и поставить под вытяжку, пока не прекратится выделение продуктов горения.

1.17. Цанговый зажим бывает необходим в любительской практике, когда нужно удержать какую-либо деталь в труднодоступном месте. Зажим представляет собой две тонкостенные металлические трубки, вставленные одна в другую (рис. 12). Диаметр и длину трубок выбирают в соответствии с назначением изготавливаемого зажима. Внутренняя трубка должна быть из упругого (пружинящего) металла и легко перемещаться в наружной.

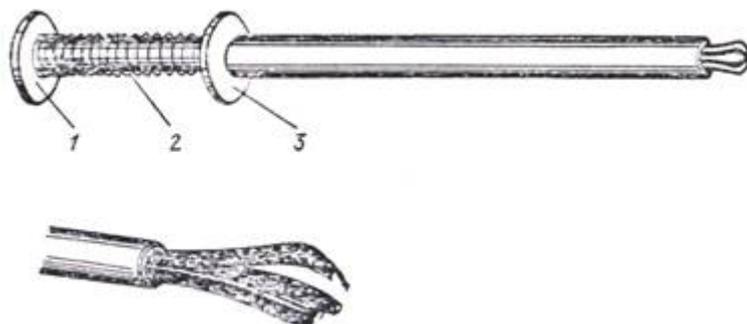


Рис. 12. Цанговый зажим:

1 — нажимной диск; 2 — цилиндрическая пружина; 3 — шайба.

К внутренней трубке, которая длиннее наружной на 40—60 мм, с одного конца припаивают нажимной диск, к наружной трубке — шайбу. Между диском и шайбой помещают цилиндрическую пружину. Другой конец внутренней трубки разрезают вдоль на четыре одинаковых лепестка длиной примерно 60 мм. Лепестки слегка разводят в стороны, заостряют и загибают их концы таким образом, чтобы они плотно сходились, когда разжимают пружину. Относительное перемещение трубок ограничено стопорным винтом, пропущенным через отверстие в наружной трубке, и продольным сквозным пазом длиной около 30 мм во внутренней трубке (на рисунке не показаны). Длину наружной трубки выбирают такой, чтобы внутренняя трубка с цанговым зажимом в свободном состоянии почти полностью входила в наружную. Пружина должна быть частично сжатой. При дальнейшем сжатии пружины цанга освободится и ее лепестки разойдутся в стороны.

При необходимости можно изготовить подобный зажим с гибким стволом. Вместо трубок в этом случае используют отрезок гибкого вала в оболочке (привод спидометра мотоцикла или автомобиля). Цангу изготавливают отдельно и припаивают к гибкому валу.

Полезные советы

1.18. Если на стержне достаточно мощного электропаяльника закрепить небольшую теплоемкую чашечку с припоем, обеспечив хороший тепловой контакт ее со стержнем, то получится миниатюрная лудильная ванна. Таким приспособлением можно пользоваться для

лужения выводов различных радиоэлементов и деталей, существенно сократив время теплового контакта по сравнению с временем, которое необходимо на эту операцию при работе паяльником. Опасность перегрева элементов (особенно многоконтактных) существенно уменьшится.

1.19. Понизить мощность электропаяльника можно при помощи лампы накаливания. При этом мощность лампы рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{л}} = P_{\text{п}} \frac{\sqrt{a}}{1 - \sqrt{a}} \left(\frac{U_{\text{л}}}{U_{\text{п}}} \right)^2,$$

где $P_{\text{п}}$ — мощность паяльника, Вт; $a = 0,5 \div 0,8$ — коэффициент снижения мощности паяльника; $U_{\text{л}}$ и $U_{\text{п}}$ — номинальное напряжение лампы и паяльника, В.

1.20. Электропаяльник pistolетного типа (220 В, 50 Вт) быстрее разогревается, если параллельно выключателю припаять диод Д226 или КД105. При размыкании контактов выключателя паяльник не выключается, а лишь снижается степень его нагрева. Аналогичный прием можно использовать при работе с любым паяльником, питаемым переменным током. Достаточно вмонтировать микрокнопку в подставку для паяльника и включить параллельно кнопке диод.

1.21. Чтобы иметь возможность выдвигать стержень или заменять его новым в паяльнике ПСН-40 или в другом, аналогичной конструкции, нельзя допускать заклинивания стержня в корпусе паяльника из-за образования окалины. Для этого каждый раз перед включением паяльника необходимо, пассатижами поворачивать стержень в корпусе.

1.22. Вытаскивают пригоревший стержень из корпуса паяльника при помощи несложного приспособления. В стальной планке толщиной 3—4 мм сверлят отверстие, равное диаметру стержня. Планку зажимают в тиски, снимают с кожуха электропаяльника крепежное кольцо со стороны стержня и вставляют стержень в отверстие до упора кожуха в планку. Затем захватывают стержень пассатижами (лучше режущей кромкой), клещами или кусачками и вытаскивают его, как гвоздь.

1.23. Раковины на жале паяльника затрудняют стекание припоя в место пайки, ухудшают тепловой контакт и, следовательно, замедляют процесс пайки. Придавать жалу паяльника нужную форму следует ковкой и лишь немного можно подправлять напильником. Наклеп уменьшает интенсивность растворения меди в припое и замедляет образование раковин.

1.24. Паз (пропил) на жале паяльника позволяет увеличить количество припоя, удерживаемое жалом, что облегчает лужение выводов элементов.

1.25. При изготовлении нагревательного элемента электропаяльника или при его ремонте слюдяную изоляцию желательнее закрепить, а уже потом производить намотку. Сделать это можно разными способами, используя даже горючие материалы. Только первое включение необходимо производить под вытяжкой и подождать, пока прекратится выделение продуктов горения.

1-й способ. Слюдяную изоляцию крепят несколькими витками обычных тонких ниток. Затем наматывают нихромовый провод нагревателя.

2-й способ. Слюдяную изоляцию крепят липкой лентой КЛТ. В этом случае пригодны даже небольшие кусочки слюды. Из бумаги вырезают шаблон, которым контролируют размер слюдяной заготовки. Если лента достаточно прозрачна, ее помешают на шаблон клеевой стороной кверху и приклеивают кусочки слюды так, чтобы в границах шаблона образовался сплошной слой. С обеих сторон от продольной оси заготовки оставляют полоски клеевой ленты шириной 5—8 мм, излишки обрезают. Затем заготовку одной из свободных от слюды полосок приклеивают к основанию нагревателя и с натяжением наматывают, чтобы слюдяная изоляция образовала сплошной слой, и наматывают нагреватель.

Сверху нагреватель теплоизолируют, например асбестовым шнуром.

1.26. Если приходится паять массивную деталь, а паяльник не может ее прогреть, то нужно деталь положить на горячий утюг. Такой «стол с подогревом» обеспечит хорошее качество пайки.

1.27. Решить проблему «третьей руки» можно с помощью пружинного зажима «крокодил», закрепленного на подставке. Деталь зажимают в «крокодиле», а вторую деталь или проводник держат пинцетом.

1.28. Круглая аптечная резинка, надетая на ручки плоскогубцев, превращает их в тисочки, которые с успехом выполняют функции «третьей руки» при пайке мелких деталей.

2. Припой, флюсы и способы пайки

2.1. Припой. Выбор припоя зависит от соединяемых металлов или сплавов, от способа пайки, температурных ограничений, размеров деталей, требуемой механической прочности, коррозионной стойкости и др.

Наиболее широко применяются в любительской практике легкоплавкие припои. Рекомендации по их применению, на основании которых можно выбрать припой, приведены в табл. 2.1. Буквы ПОС в марке припоя означают припой оловянно-свинцовый, цифры — содержание олова в процентах (ПОС 61, ПОС 40). Для получения специальных свойств в состав оловянно-свинцовых припоев вводят сурьму, кадмий, висмут и другие металлы. Состав некоторых таких припоев приведен в табл. 2.2

Выпускают легкоплавкие припои в виде литых чушек, прутков, проволоки, лент фольги, порошков, трубок диаметром от 1 до 5 мм, заполненных канифолью, а также в виде паст, составленных из порошка припоя и жидкого флюса.

Таблица 2.1

Легкоплавкие припои

Марка	Температура расплавления, °С	Область применения
ПОС 90	222	Пайка деталей и узлов, подвергающихся в дальнейшем гальванической обработке (серебрение, золочение)
ПОС 61	190	Лужение и пайка тонких спиральных пружин в измерительных приборах и других ответственных деталей из стали, меди, латуни, бронзы, когда недопустим или нежелателен высокий нагрев в зоне пайки. Пайка тонких (диаметром 0,05—0,08 мм) обмоточных проводов, в том числе высокочастотных (литцендрата), выводов обмоток, радиоэлементов и микросхем, монтажных проводов в полихлорвиниловой изоляции, а также пайка в тех случаях, когда требуется повышенная механическая прочность и электропроводность
ПОС 50	222	То же, но когда допускается более высокий нагрев, чем при ПОС 61
ПОС 40	235	Лужение и пайка токопроводящих деталей неответственного назначения, окончаний соединений проводов с лепестками, когда допускается более высокий нагрев, чем при ПОС 50 или ПОС 61
ПОС 30	256	Лужение и пайка механических деталей неответственного назначения из меди и ее сплавов, стали и железа
ПОС 18	277	Лужение и пайка при пониженных требованиях к прочности шва, деталей неответственного назначения из меди и ее сплавов, оцинкованного железа, стали
ПОССу 4—6	265	Лужение и пайка деталей из меди и железа погружением в ванну с расплавленным припоем
ПОСК 50	145	Пайка деталей из меди и ее сплавов, не допускающих местного перегрева. Пайка полупроводниковых приборов
ПОСВ 33	130	Пайка плавких предохранителей
ПОСК 47—17	180	Пайка проводов и выводов элементов к слою серебра, нанесенного на керамику методом вжигания
П 200	200	Пайка тонкостенных деталей из алюминия и его сплавов
П 250	280	
Сплав Розе	92—95	Пайка, когда требуется особо низкая температура плавления припоя
Сплав д'Арсенваля	79	
Сплав Вуда	60	

Таблица 2.2

Состав некоторых специальных легкоплавких припоев

Марка	Содержание элементов, %						Температура расплавления, °С
	Sn	Pb	Sb	Bi	Cd	Zn	
ПОССу 4—6	3—4	90—92	5—6	—	—	—	265
ПОСК 50—18	49—51	29,8— 33,8	0,2	—	17—19	—	222
ПОСВ 33	33,4	33,3	—	33,3	—	—	130
П250	80	—	—	—	—	20	280
П200	90	—	—	—	—	10	200
Сплавы Розе	15,5	32	—	52,5	—	—	95
	25	25	—	50	—	—	94
	—	40	—	52	8	—	92
Сплав д'Арсенваля	9,4	45,1	—	45,5	—	—	79
Сплав Вуда	12,5	25	—	50	12,5	—	60

2.2. Флюсы растворяют и удаляют оксиды и загрязнения с поверхности паяемого соединения. Кроме того, во время пайки они защищают от окисления поверхность нагреваемого металла и расплавленный припой. Все это способствует увеличению растекаемости припоя, а следовательно, улучшению качества пайки.

Флюс выбирают в зависимости от свойств соединяемых пайкой металлов или сплавов и применяемого припоя, а также от способа пайки.

Остатки флюса, особенно активного, и продукты его разложения нужно удалять сразу после пайки, так как они загрязняют места соединения и являются очагами коррозии.

При монтаже электро- и радиоаппаратуры наиболее широко применяются канифоль и флюсы, приготовляемые на ее основе с добавлением неактивных веществ — спирта, глицерина и даже скипидара. Канифоль негидроскопична, является хорошим диэлектриком, поэтому неудаленный остаток ее не представляет опасности для паяного соединения. Данные о флюсах, наиболее часто применяемых в любительской практике, приведены в табл. 2.3 и 2.4.

Таблица 2.3

Неактивные (бескислотные) флюсы

Состав, %	Область применения	Способ удаления остатков
Канифоль светлая	Пайка меди, латуни, бронзы легкоплавкими припоями	Промывка кистью или тампоном, смоченным в спирте или ацетоне
Канифоль — 15—18; спирт этиловый — остальное (флюс спирто-канифольный)	То же, и пайка в труднодоступных местах	То же
Канифоль — 6; глицерин — 14; спирт этиловый или денатурированный — остальное (флюс глицерино-канифольный)	То же, при повышенных требованиях к герметичности паяного соединения	» »

Таблица 2.4

Активные (кислотные) флюсы

Состав, %	Область применения	Способ удаления остатков
Хлористый цинк — 25—30; концентрированная соляная кислота — 0,6—0,7; вода — остальное	Пайка деталей из черных и цветных металлов	Тщательная промывка водой
Хлористый цинк (насыщенный раствор) — 3,7; вазелин технический — 85; вода дистиллированная — остальное (флюс-паста)	То же, когда по роду работы удобнее пользоваться пастой	То же
Хлористый цинк — 1,4; глицерин — 3; спирт этиловый — 40; вода дистиллированная — остальное	Пайка никеля, платины и ее сплавов	» »
Канифоль — 24; хлористый цинк — 1; спирт этиловый — остальное	Пайка цветных и драгоценных металлов (в том числе золота), ответственных деталей из черных металлов	Промывка ацетоном
Канифоль — 16; хлористый цинк — 4; вазелин технический — 80 (флюс-паста)	То же, для получения соединений повышенной прочности, но только деталей простой конфигурации, не затрудняющей промывки	То же

2.3. Пайка алюминия припоями ПОС затруднительна, но все же возможна, если оловянно-свинцовый припой содержит не менее 50 % олова (ПОС 50, ПОС 61, ПОС 90).

В качестве флюса применяют минеральное масло. Лучшие результаты получаются при использовании щелочного масла (для чистки оружия после стрельбы). Удовлетворительное качество пайки обеспечивает минеральное масло для швейных машин и точных механизмов.

На место пайки наносят флюс и поверхность алюминия под слоем масла зачищают скребком или лезвием ножа, чтобы удалить имеющуюся всегда на поверхности алюминия оксидную пленку. Паяют хорошо нагретым паяльником. Для пайки тонкого алюминия достаточна мощность паяльника 50 Вт, для алюминия толщиной 1 мм и более желательна мощность 90 Вт. При пайке алюминия толщиной более 2 мм место пайки нужно предварительно прогреть паяльником и только после этого нанести флюс.

2.4. Пайка алюминия припоями П200 и П250. Коррозионная стойкость паяльных швов, выполненных этими припоями, несколько ниже, чем выполненных оловянно-свинцовыми припоями.

Флюс представляет собой смесь олеиновой кислоты и йодида лития. Йодид лития (2—3 г) помещают в пробирку или колбу и добавляют 20 мл (около 20 г) олеиновой кислоты. (В состав флюса может входить от 5 до 17 % йодида лития.) Смесь слегка подогревают, опустив пробирку в горячую воду, и перемешивают до полного растворения соли. Готовый флюс сливают в чистую стеклянную посуду и охлаждают. Если используется водная соль лития, то при ее растворении на дно пробирки опускается слой водной смеси, а флюс всплывает и его осторожно сливают.

Перед пайкой жало хорошо прогретого паяльника (температура жала должна быть около 270—350 °С) зачищают и лудят припоем, пользуясь чистой канифолью. Соединяемые поверхности деталей смачивают флюсом, лудят и паяют. После охлаждения остатки флюса удаляют тампоном из ткани, смоченным в спирте, ацетоне или бензине, и покрывают шов защитным лаком.

Флюс в процессе пайки не выделяет токсичных и обладающих резким запахом веществ. С ткани и кожи рук он легко смывается водой с мылом.

2.5. Пайка нихрома (нихром с нихромом, нихром с медью и ее сплавами, нихром со сталью) может быть осуществлена припоем ПОС 61, ПОС 50 (хуже — ПОС 40) с применением флюса следующего состава (в граммах): вазелин — 100, хлористый цинк в порошке — 7, глицерин — 5. Флюс готовят в фарфоровой ступке, в которую кладут вазелин, а затем добавляют, хорошо перемешивая до получения однородной массы, последовательно хлористый цинк и глицерин.

Соединяемые поверхности тщательно зачищают шлифовальной шкуркой и протирают ваткой, смоченной в 10%-ном спиртовом растворе хлористой меди, наносят флюс, лудят и только после этого паяют.

2.6. Пайка сталей с гальваническим покрытием цинком или кадмием возможна оловянно-свинцовыми припоями паяльником с применением в качестве флюса хлористого цинка (п. 2.13). Пайка с канифольными флюсами не дает качественного соединения.

2.7. Паяльная паста. При пайке в домашних условиях припой обычно набирают и наносят паяльником. Контролировать количество расплавленного припоя, переносимое паяльником, крайне затруднительно: оно зависит от температуры плавления припоя, температуры и чистоты жала и от других факторов. Не исключено при этом попадание капель расплавленного припоя на проводники, корпуса элементов, изоляцию, что приводит иногда к нежелательным последствиям. Приходится работать крайне осторожно и аккуратно, и все же бывает трудно добиться хорошего качества пайки.

Облегчить пайку и улучшить ее можно с помощью паяльной пасты. Для приготовления пасты измельчают припой напильником с крупной насечкой (мелкая забивается припоем) и смешивают опилки со спиртово-канифольным флюсом. Количество припоя в пасте подбирают

опытным путем. Если паста получилась слишком густой, в нее добавляют спирт. Хранить пасту нужно в плотно закрывающейся посуде. На место пайки пасту наносят нужными дозами металлической лопаточкой.

Применение паяльной пасты, кроме того, позволяет избежать перегрева малогабаритных деталей и полупроводниковых приборов.

2.8. "Паяльная лента" незаменима при сращивании проводников, трубок, стержней, когда нет возможности воспользоваться электрическим паяльником.

Чтобы изготовить "паяльную ленту", необходимо сначала приготовить пасту из опилок припоя, канифоли и вазелина. Пасту наносят тонким ровным слоем на миткалевую ленту.

Место пайки обматывают в один слой "паяльной лентой", смачивают бензином или керосином и поджигают. Предварительно соединяемые поверхности желательно залудить.

2.9. Лужение проводов в эмалевой изоляции. При зачистке выводных концов обмоточного провода ЛЭШО, ПЭЛШО, ПЭЛ и ПЭВ при помощи наждачной бумаги или лезвия нередко надрезаются и обрываются тонкие жилы провода. Зачистка путем обжига также не всегда дает удовлетворительные результаты из-за возможного оплавления проводов малого сечения. Кроме того, в месте обжига провод теряет прочность и легко обрывается.

Для зачистки проводов малого сечения в эмалевой изоляции можно использовать полихлорвиниловую трубку. Отрезок трубки кладут на дощечку и, прижимая провод к трубке плоскостью жала хорошо разогретого паяльника, легким усилием 2—3 раза протягивают провод. При этом одновременно происходит разрушение эмалевого покрытия и лужение провода. Применение канифоли при этом необязательно. Вместо полихлорвиниловой трубки можно воспользоваться обрезками монтажного провода или кабеля в полихлорвиниловой изоляции.

Провод в эмалевой изоляции любого диаметра можно лудить с помощью аспирино-канифольной пасты. Аспирин и канифоль нужно

растолочь в порошок и смешать (в массовом соотношения 2:1). Полученную смесь развести этиловым спиртом до пастообразного состояния. Конец провода погружают в пасту и жалом горячего паяльника с небольшим усилием проводят по проводу или перемещают провод под жалом. При этом эмаль разрушается и провод лудится. Для удаления остатков ацетилсалициловой кислоты (аспирина) провод еще раз лудят, используя чистую канифоль.

2.10. Вместо припоя — клей. Часто необходимо припаивать провод к детали из металла, трудно поддающегося пайке: нержавеющей стали, хрома, никеля, сплавов алюминия и др. В таких случаях для обеспечения надежного электрического и механического контакта можно использовать следующий способ.

Деталь в месте присоединения провода тщательно очищают от грязи и оксидов и обезжиривают. Луженый конец провода обмакивают в клей БФ-2 и жалом нагретого паяльника прижимают к месту соединения в течение 5—6 с. После остывания на место контакта наносят 1—2 капли эпоксидного клея и сушат до полного затвердевания.

2.11. Сварка вместо пайки. Электросварка значительно сокращает время, затрачиваемое на монтажные работы, дает соединения, выдерживающие высокотемпературный нагрев, не требует припоев, флюсов, предварительного лужения, позволяет соединять проводники из металлов и сплавов, трудно поддающихся пайке, например провода электронагревательных приборов.

Для сварки необходимо иметь источник постоянного или переменного тока напряжением 6—30 В, обеспечивающий ток не менее 1 А. Электродом для сварки служит графитовый стержень от использованных батарей КБС или других, заточенный под углом 30—40°. В качестве держателя электрода можно использовать щуп от ампервольтметра с наконечником "крокодил".

В местах будущей сварки предварительно зачищенные проводники скручивают жгутом и соединяют с одним из полюсов источника тока.

Электродом, соединенным с другим полюсом источника тока, разогревают место, подлежащее сварке. Расплавленный металл образует соединение каплевидной формы. По мере выгорания графита в процессе работы электрод следует затачивать.

С приобретением навыка сварка получается чистой, без окалины.

Работать необходимо в светозащитных очках.

2.12. Качество паяного соединения не зависит от количества припоя и флюса, скорее наоборот: излишки припоя могут скрыть дефекты соединения, а обилие флюса приводит к загрязнению места пайки.

Хорошее паяное соединение характеризуется такими признаками: паяная поверхность должна быть светлой блестящей или светло-матовой, без темных пятен и посторонних включений, форма паяных соединений должна иметь вогнутые галтели припоя (без избытка припоя). Через припой должны проявляться контуры входящих в соединение выводов элементов и проводников.

2.13. «Паяльную кислоту» (хлористый цинк) получают путем растворения металлического цинка в концентрированной соляной кислоте из расчета 412 г/л. Кислоту осторожно вливают в посуду с кусочками цинка, причем уровень не должен превышать 3/4 глубины посуды. При окончательном растворении цинка прекращается выделение пузырьков водорода. Полученному раствору хлористого цинка дают отстояться до прозрачности и аккуратно сливают в пузырек.

2.14. Вместо «паяльной кислоты» можно использовать флюс, приготовленный из равных по массе долей хлористого аммония и глицерина. При этом место пайки не окисляется. Флюс пригоден и для пайки нержавеющей стали.

2.15. Вместо флюса при лужении стальных деталей (в том числе из нержавеющей сталей) перед пайкой можно воспользоваться отрезком полихлорвиниловой трубки. Место пайки зачищают и обезжиривают. Жалом хорошо прогретого паяльника с каплей припоя растирают на

месте пайки отрезок этой трубки до получения равномерного слоя полуды. Затем ведут пайку, как обычно.

2.16. Заржавевшие детали из черных металлов перед пайкой следует опустить на 10—12 ч в хлористый цинк (п. 2.13), разведенный наполовину дистиллированной водой.

2.17. Ацетоно-канифольный флюс не уступает по качеству пайки спиртово-канифольному. Он хорошо смачивает поверхность и легко затекает в зазор между паяемыми деталями. Поэтому при отсутствии спирта можно приготовить флюс и на ацетоне, взяв его в таком же соотношении, которое указано в табл. 2.3. Однако необходимо помнить, что ацетон токсичен и обладает резким неприятным запахом, поэтому работать с таким флюсом можно только при хорошей вентиляции помещения.

2.18. Хранить жидкий и полужидкий флюс (спиртово-канифольный «паяльную кислоту» и др.) удобно в полиэтиленовой масленке, хоботок которой закрывается специальной пробкой. С помощью такой масленки можно легко и быстро нанести требуемое количество флюса на место пайки. При этом флюс расходуется экономно, уменьшается испарение его растворителя, пайка получается более чистой и аккуратной.

2.19. Припаять обойму шарикоподшипника к фланцу можно с помощью припоя ПОС 61 и флюса следующего состава: спирт этиловый — 73 мл, канифоль — 20 г, солянокислый анилин — 5 г, триэтаноламин — 2 г. Перед пайкой детали следует обезжирить, после пайки — промыть узел в бензине и подшипник смазать.

2.20. Для сращивания проводов из сплавов с высоким сопротивлением (нихром, константан, манганин и др.) можно использовать простой способ, не требующий какого-либо специального инструмента.

Провода в месте соединения зачищают и скручивают. Затем пропускают такой ток, чтобы место соединения накалилось докрасна. На это место пинцетом кладут кусочек ляписа, который при нагревании расплавляется, в результате чего образуется хороший электрический контакт.

2.21. Тонкие медные провода можно сваривать в пламени спиртовки или спички. Для этого их зачищают на 20 мм, складывают, аккуратно скручивают, и нагревают до тех пор, пока не образуется шарик расплавленного металла, дающий надежный контакт.

2.22. Лудить алюминий легче, если его предварительно покрыть медью. Нужно место зачищают и аккуратно наносят на него две-три капли насыщенного раствора медного купороса. Далее к алюминиевой детали подключают отрицательный полюс источника постоянного тока, а к положительному полюсу присоединяют кусок медной проволоки, конец которой опускают в каплю купороса, так чтобы проволока не касалась алюминия. Через некоторое время на поверхности детали осядет слой красной меди, который после промывания и сушки лудят обычным способом. В качестве источника тока можно использовать батарейку от карманного фонаря.

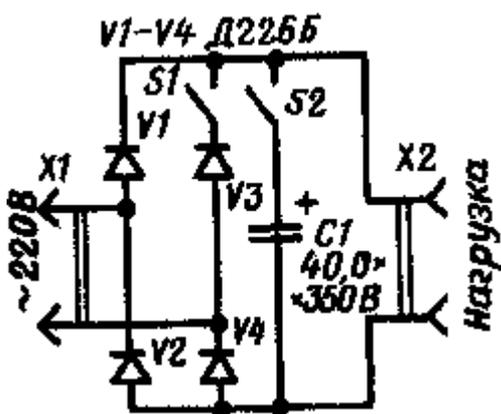
2.23. Держатель из сырой резины. Во время пайки часто возникает проблема «третьей руки» решаемая обычно с помощью различных держателей и зажимов. В таких случаях удобно использовать кусок мягкой сырой резины. Предмет, подлежащий пайке, нужно вдавить в резину, прижав ее к столу. Резина достаточно прочно удерживает предметы из самых различных материалов и в то же время легко отделяется по окончании работы. Остатки резины с поверхности предмета можно удалить, вновь прижав его слегка к куску резины.

По жизни с паяльником



Приставка к паяльнику

При работе с паяльником нередко возникает необходимость подбирать оптимальную температуру нагрева его жала. Это можно сделать с помощью приставки (см. рисунок), позволяющей получить на нагрузке четыре разных напряжения.



В показанном на схеме положении паяльник питается однополупериодным напряжением, поэтому температура нагрева жала минимальна.

Когда выключатель S1 стоит в положении замкнутых контактов, температура жала возрастает, поскольку паяльник теперь питается двухполупериодным напряжением.

Если же, наоборот, контакты переключателя S1 разомкнуты, а S2 замкнуты, температура жала еще больше — ведь паяльник теперь питается пульсирующим напряжением от однополупериодного выпрямителя с конденсатором фильтра.

Для дальнейшего повышения температуры надо замкнуть контакты обоих выключателей — получится двухполупериодный выпрямитель с фильтрующим конденсатором.

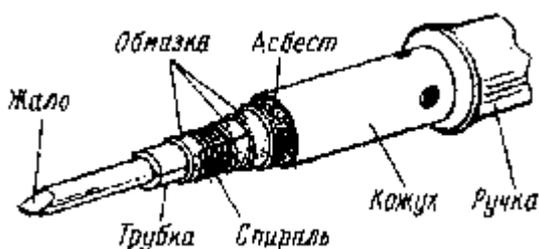
Данные деталей приведены для паяльника мощностью 40 Вт. В случае применения паяльника другой мощности нужно соответственно

изменить емкость конденсатора и подобрать диоды с другим значением выпрямленного тока,

Паяльник для микропайки.

В последние годы радиолюбителям все чаще приходится иметь дело с очень мелкими радиодеталями, предназначенными для поверхностного монтажа, а также с аппаратурой заводского изготовления, в которой печатные платы имеют исключительно плотный монтаж. В таких условиях затруднительно пользоваться даже миниатюрными паяльниками с диаметром жала 2.5...3 мм.

Этот маломощный электропаяльник позволяет выполнять под увеличительным стеклом демонтаж и монтаж деталей на плате наручных электронных часов и других подобных устройств. Паяльник имеет сменяемый медный рабочий стержень диаметром 1,5 мм и питается от разделительного понижающего трансформатора. Напряжение питания — 12...14 В.



Нагревательный элемент паяльника — закрытого типа, т. е. защищен от контакта с кислородом воздуха; этим обеспечена долговечность паяльника. Основанием элемента служит трубка из жести или листовой латуни (в крайнем случае — меди) толщиной 0,2 мм, свернутая на оправке диаметром 1,5 мм. В качестве оправки подойдет хвостовик сверла. Длина трубки — 30...35 мм. Края должны сойтись встык, без нахлеста.

Затем готовят обмазку, которая после затвердевания станет и изолятором, и элементом, механически фиксирующим детали нагревателя в сборе. В небольшой пластмассовый сосуд насыпают 10...20 г сухого талька (можно использовать детскую присыпку) и при постоянном перемешивании добавляют каплями силикатный клей (известный также под названием "жидкое стекло"). Готовая обмазка

должна иметь густоту обычного теста и хорошо прилипать к металлической поверхности.

Трубку покрывают тонким равномерным слоем обмазки и прокатывают обрезком фанеры или листового пластика на ровной поверхности, посыпанной тальком. Толщина слоя обмазки должна быть близкой к 0,5...1 мм. При меньшей толщине трудно обеспечить надежную изоляцию провода нагревателя от трубки по всей ее длине, а при большей нагревательный элемент в сборе получится слишком толстым.

Сушить заготовку лучше всего в духовке газовой плиты в течение двух-трех часов. Температуру медленно увеличивают до 100 °С, а в конце сушки заготовку прогревают до 150 °С. Слишком быстрая сушка может привести к образованию пузырей на обмазке или ее отслоению.

Лучше всего требуемый температурный режим и время сушки определить экспериментально. Стремиться надо к тому, чтобы высушенное покрытие было сплошным и плотным, не осыпалось при наматывании провода. Тогда толщину каждого слоя обмазки можно делать минимальной, что даст возможность изготовить нагревательный элемент, а значит, и его кожух, очень малого диаметра — не толще карандаша. Немаловажно также отметить, что тонкий первый слой обмазки лучше передает тепло от спирали электронагревателя к паяльному стержню, чем толстый. Иначе говоря, спираль при работе будет нагреваться до меньшей температуры, поэтому дольше прослужит.

Остатки обмазки выбрасывать не следует — в закрытой посуде ее можно хранить долго. Если она загустела, надо добавить клея и тщательно перемешать. От мотка нихромовой проволоки диаметром 0,2...0,25 мм отрезают кусок сопротивлением 10 Ом (отмеряют с помощью омметра) с запасом 15 мм с одного конца и 50 мм с другого — для соединения с гибким шнуром. Общая длина куска обычно не превышает 300...350 мм.

Этот провод наматывают на высушенную трубку с таким шагом, чтобы обмотка начиналась и заканчивалась в пяти миллиметрах от концов трубки. Целесообразно сначала провести простой расчет числа

витков, шага намотки и длины одного витка (исходя из диаметра трубки). Чтобы намотанный провод не распускался, первый и последний витки следует зафиксировать тонкими нитками (они сгорят при включении паяльника).

Выводы обмотки (один длиной 15 мм, а другой — 50 мм) заправляют внутрь трубки и покрывают обмотку такой же обмазкой, после чего прокатывают и сушат. После высыхания заготовки длинный вывод обматывают полутора-двумя витками вокруг нее в сторону короткого вывода и заправляют внутрь трубки вместе с ним. Заготовку снова обмазывают, прокатывают и сушат. Необходимо проследить за тем, чтобы выводы не прикасались к металлической трубке нагревателя. После высыхания у заготовки удаляют наплывы обмазки, обтачивают напильником излишне выступающие торцы трубки и прочищают ее канал.

Пробуют вставить паяльный стержень. Он должен плотно, но без слишком большого усилия входить в трубку. Затем к выводам обмотки плотной скруткой присоединяют жесткие медные проводники, к которым при окончательной сборке будет припаян гибкий шнур паяльника. Места скрутки можно примотать стеклопряжей и пропитать той же обмазкой, только более жидкой.

На медные проводники следует надеть керамические или стеклянные изолирующие трубки. Кожухом нагревателя служит подходящая по размерам тонкостенная трубка. В крайнем случае, трубку легко согнуть из жести. Трубка должна плотно облегать нагревательный элемент, для чего в нужных местах его обматывают стеклотканью или тонким асбестом, а снаружи на трубку надевают одно-два стяжных кольца.

Ручку можно изготовить из древесины, текстолита или теплостойкой пластмассы. Чтобы уменьшить передачу тепла от кожуха нагревателя к ручке, в трубке кожуха вблизи ручки сверлят два сквозных отверстия диаметром 3 мм. Паяльный стержень изготовлен из жесткой медной проволоки диаметром 1,5 мм. Длина стержня — 40 мм. На расстоянии 15 мм от жала на стержне круглогубцами или молотком

делают две вмятины — местное утолщение служит ограничителем при вставлении стержня в нагреватель.

Не следует делать вылет жала более 15 мм. Срока службы паяльного стержня это почти не увеличит, а неудобств в пользовании паяльником прибавит. Конец стержня станет недостаточно жестким — будет сгибаться при радиальном нажатии, при пайке массивных деталей заметно увеличится время на прогревание места соединения и расплавление припоя.

Чтобы стержень не заклинило в трубке нагревателя, следует перед каждым включением паяльника вынимать стержень, высыпать окалину и вставлять на место. Если через некоторое время крепление стержня ослабится настолько, что это станет мешать работе, не стоит его гнуть или плющить, лучше изготовить новый. Длина готового паяльника — 150 мм. Мощность — около 12 Вт. Для питания паяльника подходит без переделки трансформатор кадровой развертки ТВК-110ЛМ от старых ламповых телевизоров. К сети 220В подключают обмотку с номерами выводов 1 и 2, а паяльник питают от обмотки 3—5 (напряжение без нагрузки — около 13В).

Тем не менее гораздо удобнее питать паяльник через тринисторный регулятор мощности. На тот же ТВК-110ЛМ, не разбирая его, аккуратно, чтобы не повредить изоляцию, домотайте в любую сторону один слой провода ПЭВ-2 0,8. Соедините эту обмотку последовательно согласно с обмоткой 3—5, суммарное напряжение должно быть примерно 17 В. Такого напряжения вполне достаточно для нормальной работы регулятора мощности.

Если установить регулятор на максимум, паяльник будет работать в режиме повышенной против нормы температуры жала — в отдельных случаях такой режим необходим. В обычных условиях пайки мощность следует уменьшить немного, а при перерывах в работе — значительно, до 50 %. Регулятор мощности этим и удобен [1].

Миниатюрный паяльник

Когда при сборке радиоконструкции приходится иметь дело, например, с печатными платами, микросхемами, транзисторами, невольно возникает вопрос о специальном паяльнике. Ведь пайку миниатюрных деталей гораздо удобнее осуществлять малогабаритным, — размером с авторучку, паяльником. Он должен быть, конечно, низковольтным и надежно (через разделительный сетевой трансформатор) изолирован от сети. Это обезопасит радиолюбителя от поражения электрическим током, уменьшит вероятность пробоя статическим электричеством, например, полевых транзисторов с изолированным затвором.

Для этих целей подойдет предлагаемый микропаяльник, который может быть изготовлен буквально за несколько часов. Мощность паяльника достигает 12 Вт при напряжении питания около 12 В, температура на конце жала составляет 255°C.

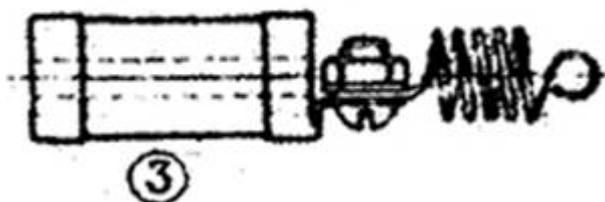
Нагревательный элемент паяльника готовый — им служит металлоплёночный резистор типа МОН мощностью 2 Вт и номинальным сопротивлением 10 Ом, Резистор опускают на 10...15 минут в ацетон или растворитель, чтобы размягчилось лакокрасочное покрытие, а затем осторожно, стараясь не повредить токопроводящего слоя, соскабливают ножом краску. Удалив кусачками выводы резистора, в центре одного из торцевых контактных колпачков высверливают отверстие диаметром 2,5 мм, чтобы открыть доступ к отверстию в керамическом основании резистора.



Из стальной проволоки навивают на стержне диаметром, несколько меньшим диаметра резистора, теплозащитную пружину из 8...10 витков, надевают пружину на конец резистора, в котором не сверлили отверстия (рис. 4), так, чтобы 1...1,5 витка ее оказались на токопроводящем покрытии. Оставшуюся часть пружины растягивают настолько, чтобы зазор между витками составлял около 1 мм, и изгибают

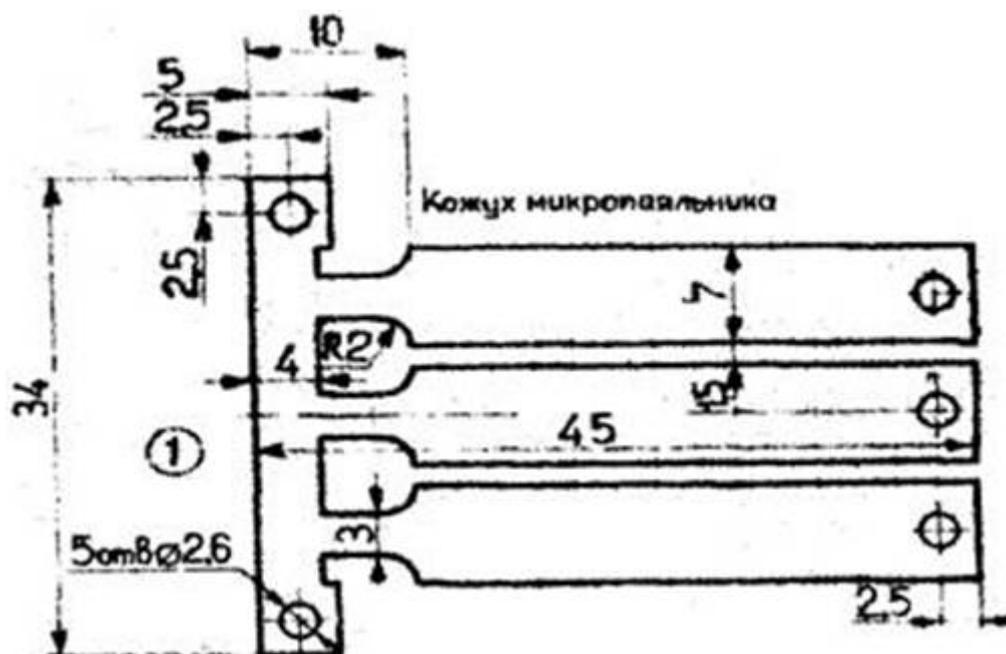
на конце петлю диаметром примерно 3 мм для подключения проводника питания.

Вариант крепления теплоизолятора



Возможен и другой вариант крепления пружины (рис. 3), который может оказаться не менее надежным, В этом случае колпачок резистора опиливают надфилем с торца по краю примерно на три четверти окружности, отгибают получившийся лепесток и сверлят в нем отверстие диаметром 3 мм. К лепестку крепят пружину из 4...5 витков диаметром 5 мм, которую навивают с шагом 1,5...2 мм из мягкой стальной проволоки (например, от канцелярской скрепки).

Ручкой паяльника может быть, например, ручка лобзика с металлическим колечком на конце. Подойдет, естественно, и самодельная ручка, выточенная из дерева твердой породы. Вдоль оси ручки сверлят отверстие диаметром 5...7 мм под электрический шнур.



Защитный кожух (рис. 1) вырезают из листовой стали. Заготовку изгибают непосредственно на резисторе и закрепляют колпачок резистора в кожухе винтом и гайкой, Для крепления лепестков кожуха к ручке в ней сверлят глухие отверстия и нарезают резьбу M2,5, а затем

привертывают лепестки винтами с такой резьбой. Под один из винтов подкладывают шайбу ижимают под ней провод шнура питания, продетого через отверстие в ручке, Другой провод шнура прикрепляют коротким винтом и гайкой к теплозащитной пружине,



Жало паяльника (рис. 2) можно изготовить из толстой медной проволоки. Конец жала вставляют в отверстие в корпусе резистора. Во избежание замыкания выводов резистора через жало конец его должен быть на 1...1.5 мм короче резистора.

А как быть, если вы не сможете достать резистор МОН сопротивлением 10 Ом и мощностью 2 Вт? Тогда можно применить резистор с меньшим сопротивлением и соответственно уменьшить напряжение питания, чтобы рассеиваемая резистором мощность составляла 12... 13 Вт.

Вместо резистора МОН подойдет МЛТ или МТ. Правда, длина резистора МТ больше, чем МОН, а диаметр меньше, поэтому придется изменить размеры кожуха и жала. Одновременно придется несколько снизить напряжение питания, поскольку этот резистор работает в качестве нагревательного элемента более эффективно.

Если же вообще не удастся достать низкоомный резистор, вместо него можно использовать указанный резистор любого сопротивления. С резистора удаляют краску и выводы и изготавливают на обоих концах лепестки, как рассказывалось ранее. При номинальном сопротивлении резистора менее 100 Ом удаляют, например, наждачной бумагой, токопроводящее покрытие. Затем на резистор наматывают виток к витку по всей его длине нихромовую проволоку диаметром 0,3 мм, которую предварительно прокалывают до образования окисной пленки. Концы проволоки закрепляют на лепестках, после чего резистор устанавливают в кожух и вставляют в отверстие его корпуса жало, Такой

нагревательный элемент, предложенный радиолюбителем В. Бакуниным из Кимовска, весьма надежен, Паяльник включают в сеть через понижающий трансформатор с напряжением на вторичной обмотке 12 В (обмотка должна иметь хорошую изоляцию от сетевой, ни в коем случае нельзя использовать автотрансформатор!). Если надо заземлить жало паяльника (например, При пайке полевых транзисторов с изолированным затвором), на него туго навивают 4...5 витков медной проволоки, изгибают ее конец в виде петли и поджимают под винт крепления кожуха к резистору. Соответствующий вывод вторичной обмотки трансформатора заземляют. Со временем контакт между жалом и проволокой может нарушаться из-за появления окисной пленки на металле. Поэтому рекомендуется регулярно проверять качество контакта и при необходимости заменять проволоку и зачищать жало паяльника. И еще один совет. Конструкция паяльника открытая, поэтому не следует питать его напряжением более 12 В. В цепь питания паяльника обязательно включайте плавкий предохранитель на 2 А.

Регулятор мощности паяльника

Наиболее удобным устройством, позволяющим оптимизировать температуру жала электропаяльника, является тиристорный регулятор мощности. Ниже помещено описание одного из таких регуляторов, построенного на доступных элементах. Он рассчитан на совместную работу с наиболее распространенными электропаяльниками мощностью 40 и 80 Вт.

Регулятор может нормально работать совместно с нагрузкой мощностью до 200 Вт; если тринистор установить на теплоотвод с эффективной поверхностью рассеяния тепла 200...250 кв.см, мощность нагрузки можно довести до 400 Вт. Применение тринистора из серии КУ201 позволило без усложнения увеличить стойкость регулятора к случайным замыканиям цепи нагрузки.

Паяльник соединен последовательно с тринистором VS1 (рис.1), встречно-параллельно которому включен диод VD1. Поэтому при закрытом тринисторе через нагреватель паяльника протекают минусовые

полупериоды сетевого тока, обеспечивая его работу с мощностью, равной примерно половине номинальной. Когда тринистор полностью открыт в течение каждого плюсового полупериода, паяльник работает при мощности, близкой к номинальной.

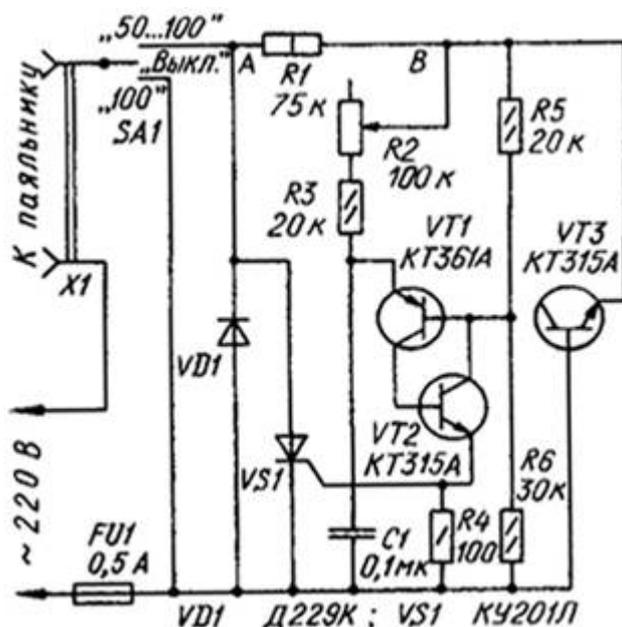


Рис. 1

В течение минусовых полупериодов сети напряжение между точками А и Б равно прямому падению напряжения на диоде VD1 (около 0,6 В), поэтому узел формирования импульсов, открывающих тринистор, не работает, тринистор закрыт. В начале плюсового полупериода сети диод VD1 закрывается и напряжение $U_{аб}$ между точками А и Б увеличивается, соответственно увеличивается и напряжение $U_{вб}$ между точками В и Б.

К середине полупериода напряжение $U_{аб}$ становится равным амплитудному значению, а напряжение $U_{вб}$, достигнув примерно 7 В, далее не увеличивается. Этим устройство обязано "стабилитрону", в роли которого выступает обратно включенный эмиттерный переход транзистора VT3.

Стабилизированным напряжением $U_{вб}$ питается формирователь открывающих импульсов, собранный на зарядном конденсаторе C1 и аналоге однопереходного транзистора VT1VT2. Конденсатор C1 начинает заряжаться от начала плюсового полупериода. Напряжение на нем увеличивается до момента открывания аналога однопереходного

транзистора. В этот момент конденсатор разряжается через аналог и управляющий переход тринистора, что приводит к открыванию тринистора.

Время зарядки конденсатора до момента открывания тринистора в пределах полупериода можно регулировать переменным резистором R2, изменяя тем самым мощность, выделяемую в нагрузке. Как только открывается тринистор, напряжение на нем ($U_{аб}$) уменьшается примерно до 2 В и формирователь открывающих импульсов выключается. Тринистор остается открытым до конца плюсового полупериода, после чего закрывается. С началом очередного минусового полупериода сети описанный процесс повторяется. Переключателем SA1 выбирают режим работы регулятора. В верхнем по схеме положении переключателя регулятор включен и позволяет устанавливать мощность паяльника в пределах от 50 до 100% от номинальной. В среднем положении переключателя и регулятор, и паяльник выключены, а в нижнем - регулятор выключен, а паяльник включен на полную номинальную мощность. Регулятор собирают на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1 мм. Чертеж одного из вариантов печатной платы устройства, рассчитанного на работу с паяльником 40 или 80 Вт, показан на рис.2. Плата изготовлена без травления хлорным железом; нужно только прорезать фольгу резаком по линиям чертежа и, поддев ножом край фольги с угла, удалить пинцетом незаштрихованные ее участки. Детали на плату монтируют со стороны фольги. Места припайки выводов обозначены на чертеже точками. Плату помещают в прямоугольную коробку из термостойкой пластмассы, которую удобно использовать одновременно в качестве подставки для паяльника. На одной из стенок коробки монтируют гнезда X1, арматуру предохранителя FU1 и переменный резистор R3. Около ручки резистора R3 целесообразно нанести простейшую шкалу из шести равных делений и оцифровать их числами 50, 60, 70, 100, означающими мощность в процентах от номинальной. На самом деле зависимость мощности от угла поворота ручки нелинейна, но эта неточность для практики пайки незначительна, тогда как наличие шкалы заметно облегчает

пользование регулятором. Еще более удобной станет шкала, если вместо роторного (поворотного) применить ползунковый переменный резистор (с поступательным перемещением движка). Можно собрать регулятор и в металлической коробке, но в этом случае следует при монтаже проследить за тем, чтобы коробка не оказалась под напряжением сети. Ручка переменного резистора должна быть обязательно пластмассовой.

Номинал переменного резистора R2 может быть любым в пределах от 33 кОм до 100 кОм. Транзисторы подойдут с любыми буквенными индексами. Конденсатор C1 - любой, емкостью от 0,05 до 0,1 мкФ. Диод VD1 -любой кремниевый на обратное напряжение не менее 300 В и прямой ток не менее 0,5 А; Если ограничиться мощностью нагрузки 200 Вт, то подойдет диод Д226Б. Налаживания регулятор, как правило, не требует. Если после сборки он не заработал, это говорит о неисправности вероятнее всего либо тристора, либо одного из транзисторов. Неисправность транзистора VT3 можно установить, временно заменив его стабилитроном Д814А, а VT1 и VT2 - заведомо исправными транзисторами. Если в собранном регуляторе исправен, но не открывается тристор (нет регулирования мощности), то это означает, что примененный экземпляр тристора имеет слишком низкую чувствительность по управлению. Иначе говоря, энергии импульса, вырабатываемого в регуляторе, недостаточно для открывания тристора. Такой экземпляр лучше всего заменить более чувствительным.

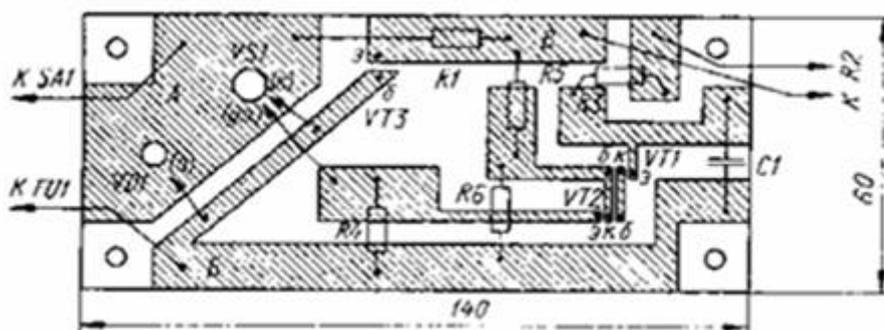


Рис. 2

Простой регулятор температуры жала паяльника

Эта схема не является моей собственной разработкой. Я впервые увидел ее в журнале "Радио" [1]. Думаю, она заинтересует многих радиолюбителей своей простотой. Устройство позволяет регулировать мощность паяльника от половинной до максимальной. При указанных на схеме элементах мощность нагрузки не должна превышать 50 Вт, но в течение часа схема может выдержать и нагрузку 100 Вт без особых последствий.

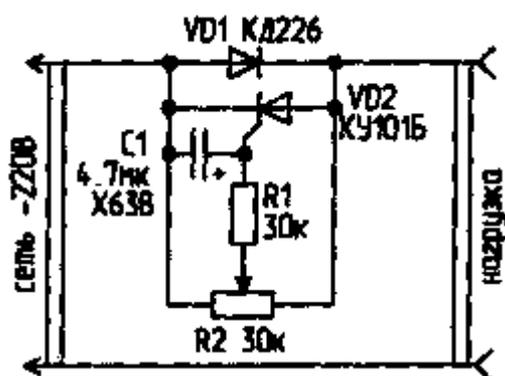


Схема регулятора приведена на рисунке.

Если тиристор VD2 заменить на KY201, а диод VD1 — на КД203В, мощность подключаемой нагрузки можно значительно увеличить. Выходная мощность минимальна в крайнем левом (по схеме) положении движка R2. В моем варианте регулятор смонтирован в подставке настольной лампы методом навесного монтажа. При этом экономится одна сетевая розетка, которых, как известно, всегда не хватает. Этот регулятор работает у меня в течение 14 лет без каких-либо нареканий.

Припои для пайки. 15 рецептов.



Припои для паяния металлов подразделяют на твердые (тугоплавкие и высокопрочные — температура плавления выше 500°C) и мягкие (легкоплавкие, обладающие меньшей прочностью, — температура плавления ниже 500°C).

Рассмотрим подробнее мягкие припои. Простейший мягкий припой — олово, однако в чистом виде его почти не употребляют, оно входит составной частью в более сложные припои (см. табл. 1).

Согласно принятой системе обозначений, большинство припоев маркируют ПОС (припой оловянно-свинцовый), однако во многие марки припоев могут входить и другие компоненты (сурьма, кадмий, висмут и др.). Свинец в припое обеспечивает хорошую текучесть в расплавленном состоянии, сурьма повышает твердость, кадмий и висмут понижают температуру плавления. Существуют также припой оловянно-цинковые, оловянно-серебряные и свинцово-серебряные (табл. 2).

Приготавливая самостоятельно какой-либо припой, сначала расплавляют наиболее тугоплавкий компонент, потом добавляют компонент со средней температурой плавления, а под конец в расплав вносят висмут, кадмий или ртуть — наиболее легкоплавкие компоненты.

Таблица 1

Характеристики припоев, наиболее употребляемых для домашних работ

Марка или название припоя	Основные компоненты, %	Температура плавления, °С	Применяют для паяния
Гурти	олово — 19,9, свинец — 15,35, висмут — 47,25, кадмий — 13,5	45	Полупроводниковых приборов
Сплав для стекла	олово — 19, свинец — 17, висмут — 53,5, ртуть — 10,5	Около 50	Металлизированного стекла
Вуда	олово — 12,5, свинец — 25, висмут — 50, кадмий — 12,5	60	Полупроводниковых приборов
Мелотта	олово — 31,25, свинец — 18,25, висмут — 50	63	Полупроводниковых приборов
Розе	олово — 15,5, свинец — 32,5, висмут — 52	97	Полупроводниковых приборов
ПОСВ-33	олово — 33, свинец — 33, висмут — 34	124	Радиоаппаратуры
ПОСК-50-18	олово — 49-51, кадмий — 17-19, остальное — свинец	145	Медь, цинк, серебро, латунь
ПОС-61	олово — 60-62, свинец — 38-40	190	Медь, латунь, цинк, серебро, бронза; высокотекучий
ПОС-90	олово — 89-91, свинец — 9-11	190	Медь, латунь, цинк, железо
ПОССу 30-05	олово — 35-36, сурьма — 0,2-0,5, остальное — свинец	245	Универсальный

Таблица 2

Составы припоев для паяния алюминия

Номер припоя	Компоненты, %				Температура плавления, °С
	Олово	Цинк	Кадмий	Алюминий	
1	60	24	16	—	275
2	35	40	25	—	260
3	55	25	20	—	200
4	91	9	—	—	200
5	45	50	—	5	260
6	40	25	20	15	275

Флюсы для пайки. 15 рецептов.

Теперь ознакомимся с флюсами. По степени активности они бывают трех видов: некоррозионные, слабокоррозионные и коррозионные.

Некоррозионные флюсы способны растворить пленку окислов лишь на меди и ее сплавах, что и определяет область их применения. Самый распространенный некоррозионный флюс — канифоль.

Слабо коррозионные флюсы более активны по сравнению с предыдущими, однако после паяния с их применением необходимо тщательно удалить остатки флюса во избежание дальнейшей коррозии изделия. К этим флюсам относятся некоторые органические кислоты, минеральные масла, глицерин и др.



Коррозионные флюсы — самые активные. Их используют преимущественно для паяния черных и цветных металлов со стойкой окисной пленкой. Эти флюсы могут приводить к коррозии металла вокруг паяного соединения, поэтому после окончания пайки изделие тщательно очищают от остатков флюса и промывают водой или спиртом. Наиболее распространенным флюсом этого типа является хлористый цинк, к которому добавляют нашатырный спирт и канифоль.

Весьма удобны в работе флюсы-пасты. Они не растекаются по поверхности изделия и удобны в хранении. Основной компонент флюсов-паст — канифоль или хлористый цинк (в зависимости от требуемой активности), а загуститель — вазелин. Высокоактивную флюс-пасту можно приготовить из следующих компонентов: канифоль — 100 г, олеиновая кислота — 45 г, стеариновая кислота — 30 г,

пальмитиновая кислота — 25 г. Канифоль сплавляют с кислотами при температуре 100°C, но не выше. Для этих целей целесообразно применять водяную баню.

Флюс для паяния цинка и оцинкованных изделий можно приготовить из концентрированной серной кислоты, разбавленной двумя частями воды. Вместо кислоты можно использовать 50 %-ный раствор едкого натра или калия.

Паяние алюминия осуществляют при помощи специальных высокоактивных флюсов. Это связано с тем, что на поверхности алюминия и его сплавов образуется прочная пленка окислов, препятствующая соединению припоя с основным металлом. Флюсы для паяния алюминия готовят на основе фтористых солей и хлористого лития. Если же этих флюсов нет, окисную пленку разрушают во время паяния.

Наиболее просты флюсы № 8 и № 9, однако они менее активны, нежели те, что содержат фтористые соединения. Паяют алюминий припоями, которые содержат олово, алюминий, цинк, кадмий. При самостоятельном изготовлении припоя сначала плавят цинк, потом добавляют остальные компоненты. Чтобы в процессе приготовления припоя цинк не выгорал, на поверхность его расплава насыпают порошкообразный древесный уголь.

Таблица 3

Характеристики основных флюсов для паяния мягкими припоями

Компоненты, %	Название марки флюса										
	КЗ	ГК	ВТС	ФИМ	КЭЦ	Прима-1	ЛТИ1	ЛТИ2	ЛТИ3	ФП1	ФП2
Вода	—	—	—	45	—	55,6	—	50-60	5	—	5,5
Этиловый спирт	85	78	24,4	45	75	40	67-73	—	—	—	—
Глицерин	—	16	—	—	—	3	—	—	—	—	—
Вазелин	—	—	63	—	—	—	—	—	—	80	70
Соляная кислота	—	—	—	—	—	—	—	—	40	—	—
Ортофосфорная кислота	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
Салициловая кислота	—	—	6,3	—	—	—	—	—	—	—	—
Хлористый цинк	—	—	—	—	1	1,4	—	35-40	35	4	20
Нашатырь	—	—	—	—	—	—	—	5-20	20	—	2
Солянокислый анилин	—	—	—	—	—	—	3-7	—	—	—	—
Канифоль	15	6	—	—	24	—	20-25	—	—	16	2,5
Триэтаноланилин	—	—	6,3	—	—	—	1-2	—	—	—	—
Алюминат 25 %	—	—	—	—	—	—	3—5	—	—	—	—
Металлы, которые паяют	М, Л, Б	М, Л, Б	С, М, Л, Б	ЧМ, М, Л, Б	ЧМ, ЦМ	ЧМ, М	ЧМ, ЦМ	ЧМ, М, Л	ЧМ,	ЧМ, ЦМ	ЧМ, ЦМ
Обработка после паяния	II	II	II	I	II	I	II	I	I	II	I

Примечание.

М — медь, Л — латунь, Б — бронза, С — серебро, ЧМ — черные металлы, ЦМ — цветные металлы;

I — промыть горячей водой, II — промыть спиртом.

Таблица 4

Составы флюсов для пайки алюминия

	Номера флюсов								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Хлористый 12 цинк	—	—	8-15	8	90	—	46	90	16
Хлористый калий	40	29	43-59	50	—	50-55	—	—	—
Хлористый натрий	12	19	—	—	—	30-35	—	—	—
Хлористый литий	15	—	25-30	32	—	—	—	—	—
Хлористый магний	6	—	—	—	—	—	—	—	—
Хлористый барий (безводный)	—	48	—	—	—	—	—	—	—
Фтористый натрий	7	—	—	—	0,2	—	—	—	—
Фтористый калий	—	—	8-12	10	1,2	—	3	—	—
Фтористый кальций	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Фтористый литий	—	—	—	—	0,6	—	—	—	—
Канифоль	—	—	—	—	—	—	—	—	34
Оливковое масло	—	—	—	—	—	—	—	—	50
Криолит	—	—	—	—	8	10-20	—	—	—
Нашатырь	—	—	—	—	8	—	—	10	—

Зажим для пайки.

Вам нужно спаять две детальки? Это очень просто сделать, если к подставке паяльника прикрепить пружинный зажим "крокодил". В него зажимается одна деталь, а другую можно держать пинцетом и паять.



Еще рецепты припоев

Приготовление серебряно-медного припоя:

Размочить квадрат асбестового картона в воде, сформировать из него подобие чашки. Положите в неё равные части серебра и меди, а также флюс и, расположив чашку на кирпиче, нагрейте её мощным пламенем горелки. Сначала расплавится серебро, затем в нем растворится медь. Убедившись, что этот процесс завершился, остудите сплав. Припой готов. С его помощью хорошо работать с деталями из стали, меди, латуни. Серебряные изделия лучше всего паять, сплавив три части серебра и одну часть латуни.

Приготовление медно-цинкового припоя:

Компоненты: 60-70% меди, остальное цинк. На кусок асбестового картона кладут медь, присыпают её бурой, а затем расплавляют горелкой. В расплав опустите кусочки цинка. Как только они растворятся, припой готов. Остуженный припой измельчите зубилом. Температура плавления у него выше, чем у серебряно-медного, поэтому паяемые изделия нагревают до яркого каления. Медные изделия (например, трубки в холодильниках) хорошо паять и фосфорной медью.

Этот припой не требует флюса, очень легко плавок.

Паяльник без спирали

Этот электропаяльник отличается от обычного спирального тем, что в нем роль нагревательного элемента выполняет графитопесчаная смесь. Конструкция паяльника, рассчитанного на напряжение 6-36 в, и его детали показаны на рис. 1. В цилиндрический корпус нагревательного элемента 3 ввернут сменный паяющий стержень 4, а в полую часть элемента насыпана графитопесчаная смесь 8 в соотношении 1 : 3 или 1 : 2 (одна часть по объему промышленного графита или натертого шкуркой из графитового стержня по две-три части речного песка) - в зависимости от требуемой мощности паяльника. С другой стороны в элемент ввернута трубка 1 (корпус) с изолированными от нее штоком 2 и стержневым электродом 7. Изоляция осуществляется изоляторами, 5 и 6 из теплостойкого материала, например асбестоцемента.

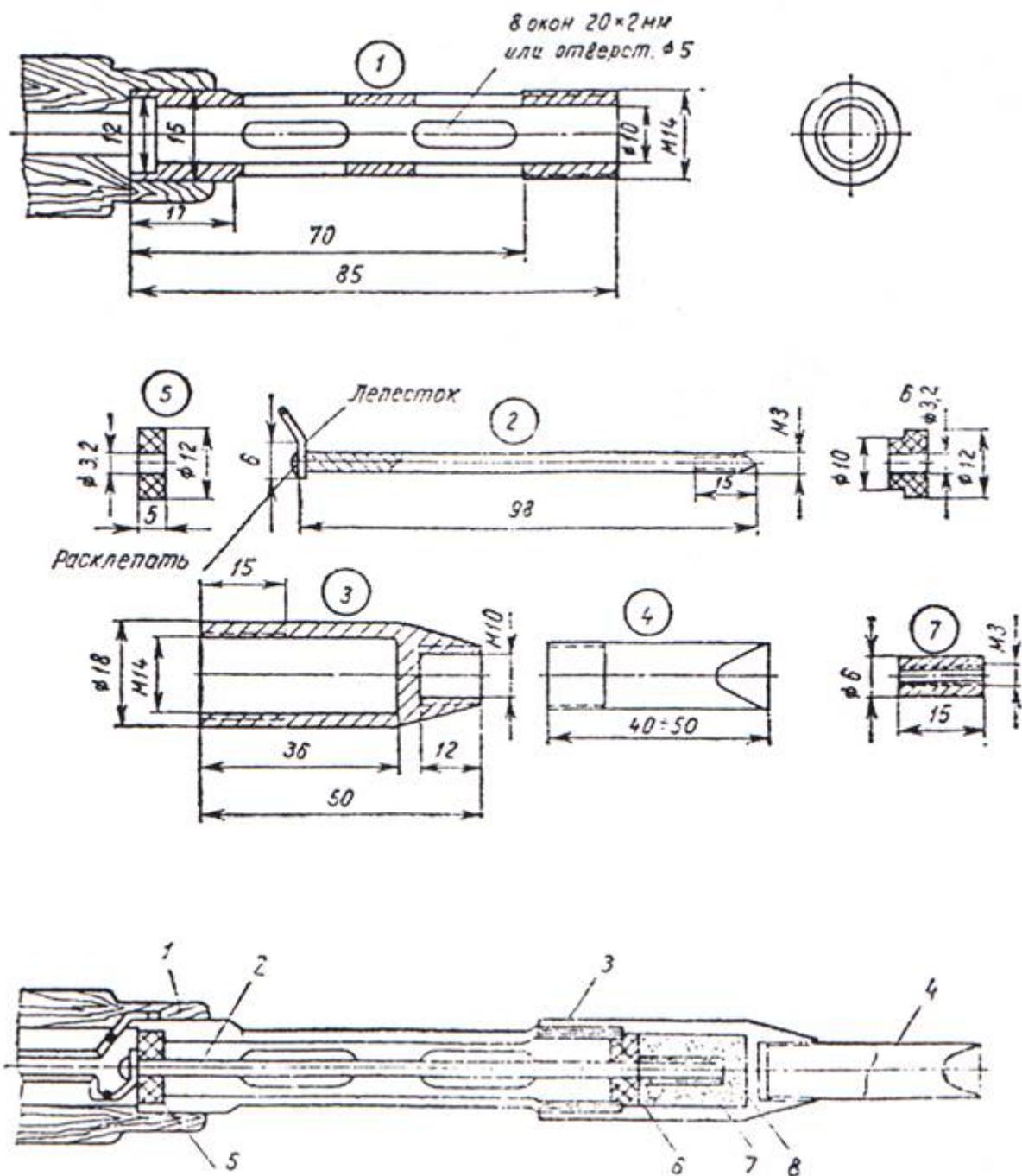


Рис. 1. Детали паяльника:

1 – корпус паяльника, латунь или сталь; 2 – шток, сталь; 3 – корпус нагревателя, дюралюминий Д-16, Латунь или медь; 4 – паяющий стержень, медь; 5 – изолятор, асбестоцемент; 6 – изолятор проходной, асбестоцемент; 7 – электрод нагревателя, сталь; 8 – графитопесчаная смесь.

Соединительные провода подключают к лепестку штока и трубчатому корпусу, после чего собранную конструкцию крепят в ручке. Ток, проходящий через графитопесчаную смесь, нагревает ее, а

следовательно, и паяющий стержень. Поскольку графит является хорошим проводником электричества, а песок плохим, то, меняя соотношение смеси, можно изготавливать паяльники, рассчитанные на разные мощности и напряжения, в том числе на малые напряжения, например на 6 в. Контактной системой электропаяльника может быть цоколь автомобильной лампы (рис. 2). Тогда его можно будет вставлять в патрон автомобильной переносной лампы вместо лампочки подсвета и подключать к аккумуляторной батарее. Срок службы электропаяльника очень высок, так как наполняющая его смесь не перегорает, а паяющий стержень может быть легко заменен на другой после обгорания или на стержень меньшего или большего диаметра.



Рис. 2. Паяльник, вставляемый в патрон автомобильной лампы-переноски.

На рис. 3 показана конструкция такого же электропаяльника, но рассчитанного на питание от сети переменного тока. С целью безопасности работы с этим паяльником оба электрода его нагревательного элемента изолированы как от корпуса, так и от паяющего стержня. Нагревательный элемент состоит из двух трубок-электродов разного диаметра, между которыми насыпана смесь графита и песка в соотношении 1 : 6 (по объему) - для сети напряжением 127 в или 1 : 7, 1 : 8 - для сети напряжением 220 в. Трубки между собой и общим корпусом изолированы кольцами из асбестоцемента, а паяльный стержень изолирован от внутренней трубки слюдяной прокладкой, свернутой в цилиндр. Токонесущие провода подсоединяют к удлиненным концам трубок-электродов.

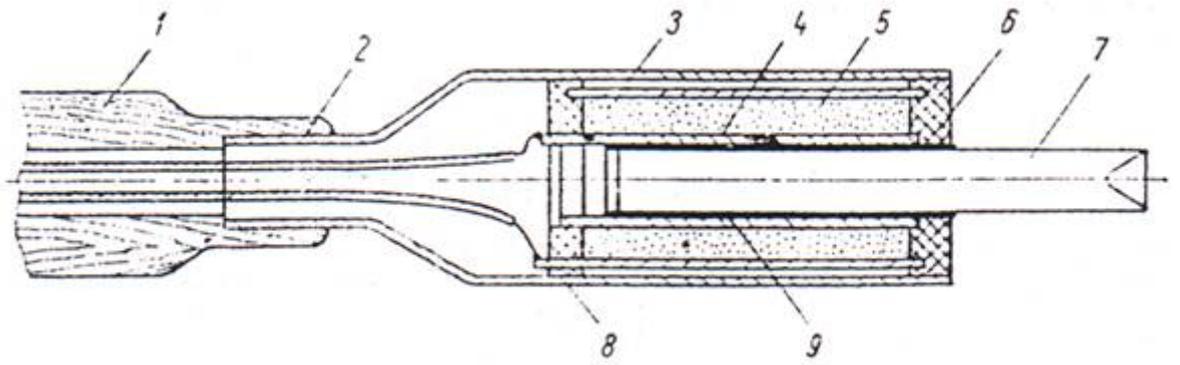


Рис. 3. Конструкция паяльника, рассчитанного на питание от электросети:

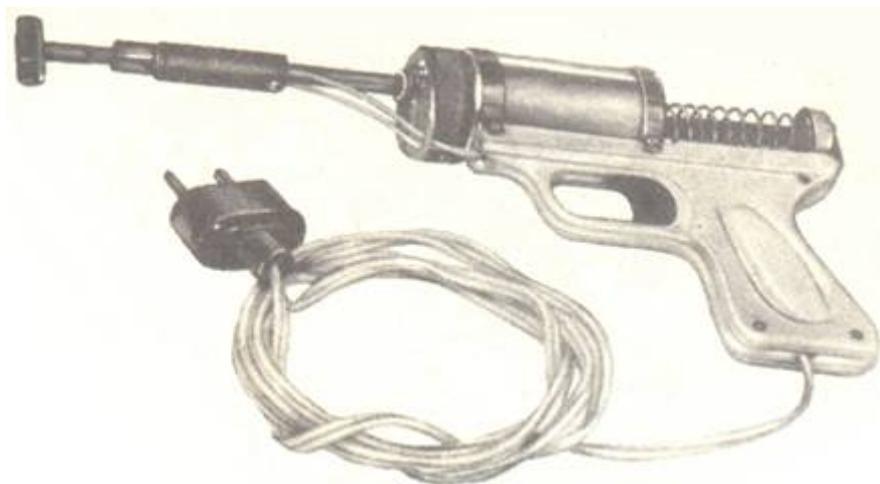
1 – ручка; 2 – корпус; 3 и 4 – электроды, нагревателя; 5 – графитопесчаная смесь; 6 и 8 – изоляторы; 7 – паяющий стержень; 9 – прокладка слюдяная.

Преимущество такого паяльника в том, что в нем нет спирали и, как следствие, в нем нечему перегорать. Этот принцип можно использовать и в других нагревательных устройствах. Все новое - это хорошо забытое старое!

Паяльник-эконом

Ремонт электронных приборов у радиолюбителей связан прежде всего с необходимостью восстановления отверстий и вероятностью повреждения токопроводящих дорожек печатных плат. Предлагаемый универсальный паяльник с устройством отсоса припоя и сменными насадками позволит проводить замену радиоэлементов быстро и качественно.

С помощью такого паяльника можно демонтировать транзисторы, микросхемы, реле, импульсные трансформаторы, штепсельные разъемы и многие другие элементы. Кроме того, его, конечно, можно использовать и по прямому назначению — для сборки электронных устройств.



Конструктивно паяльник изготовлен в виде пистолета. Чертежи и фотография дают наглядное представление о нем и принципе его действия. После прогрева паяльника, включенного в электрическую сеть нужного напряжения, поршень приводится в исходное состояние нажатием на зацеп (для взвода возвратной пружины) и фиксируется за скобу. То место, с которого требуется удалить припой для освобождения от него детали или отверстия, смачивается спиртово-канифольным флюсом с обеих сторон платы и прогревается. Когда олово расплавится, нажимаем на спусковую скобу, зацеп освобождается от нее, и усилием возвратной пружины поршень перемещается в первоначальное положение. В цилиндре образуется вакуумное разрежение, которое и транспортирует припой в камеру отсоса.

Возможен случай, когда расплав остается в канале тепловода. Опустив паяльник вниз, необходимо нажать на зацеп резким движением, и сжатый воздух выбросит жидкий металл.

Если нужно демонтировать микросхему из печатной платы, то в тепловод устанавливается насадка для демонтажа, плата смачивается флюсом и прогревается паяльником. Далее легким, но резким движением, поддевая микросхему, извлекаем ее из отверстий. Остается лишь удалить описанным способом припой, и плата подготовлена для установки нового элемента.

В данной конструкции нагревательный элемент заимствован от промышленного паяльника на 36 В мощностью 50 Вт. Можно сделать его самостоятельно, рассчитав на любое напряжение и мощность 30...40 Вт и намотав обмотку на тепловод со слюдяными прокладками. Кожух согнут в виде цилиндра из листовой стали толщиной 0,5...1 мм. Через стальное полукольцо он крепится винтом М3 к трубке отсоса.

Трубка-отсос имеет с одной стороны внутреннюю резьбу М5 для герметичного соединения с тепловодом (возможна плотная посадка), а с другой — наружную резьбу М6 для крепления с помощью двух гаек от резисторов СПО-0,5 к крышке камеры отсоса. Камера выточена из органического стекла и играет роль промежуточного объема для сбора припоя.

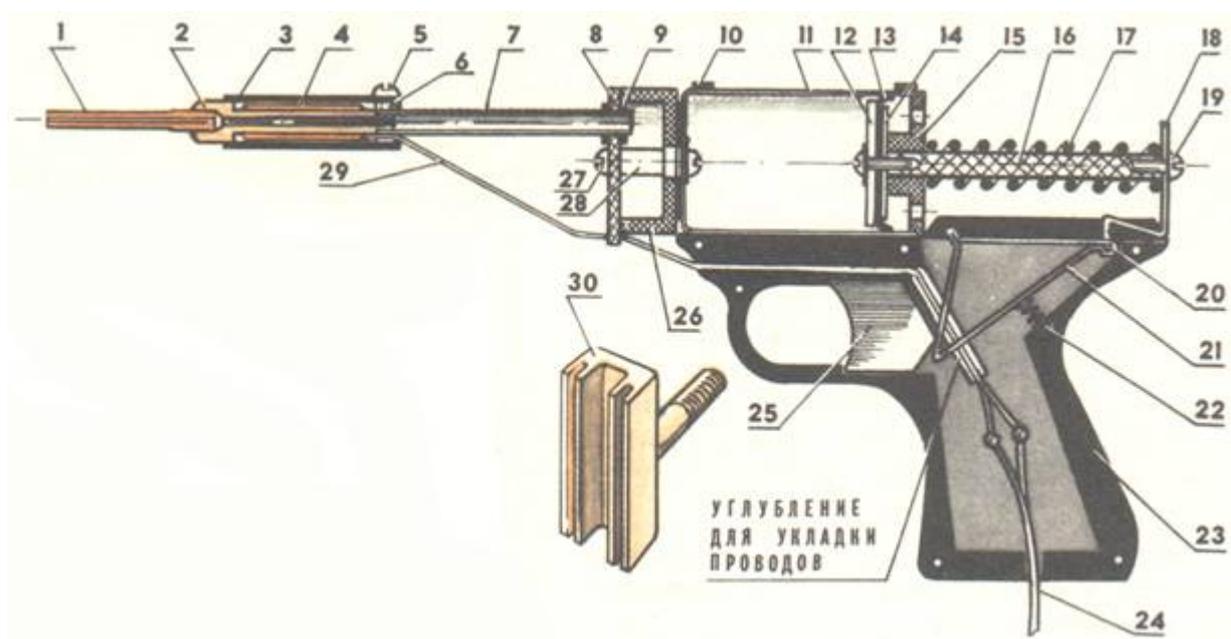
В качестве цилиндра используется газовый баллончик для зажигалок (производства Сумского ПО «Электрон»), вышедший из употребления. С камерой отсоса он соединяется через резиновую прокладку двумя винтами и колпачком с резьбой М3. Поршень состоит из наружной и внутренней стеклотекстолитовых шайб и штока, выточенного из эбонита или оргстекла. Между шайбами находится кожаная манжета. Хорошо зарекомендовала себя в роли манжеты тефлоновая пленка толщиной 0,35...0,4 мм.

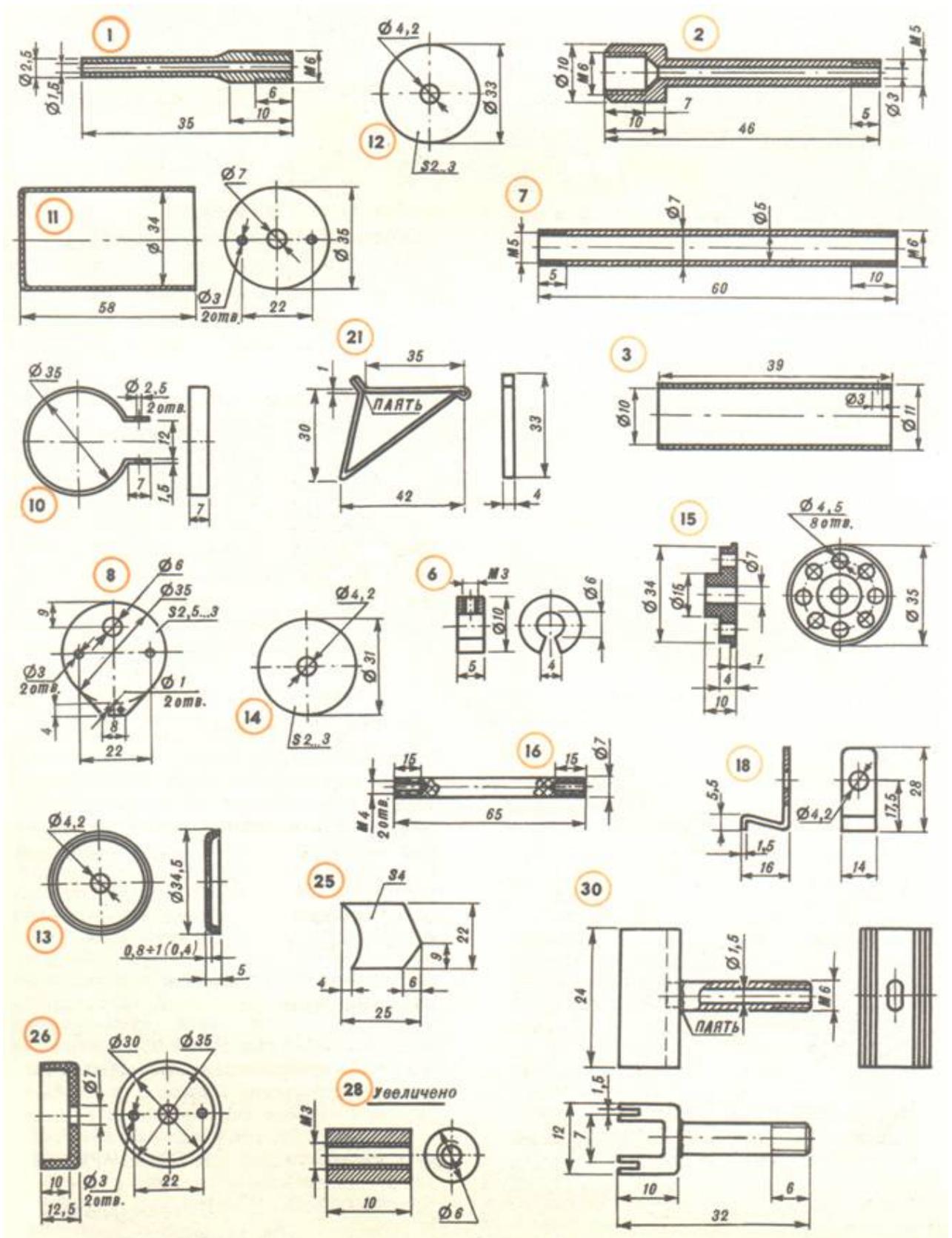
Пружина возврата поршня подбирается опытным путем по необходимому усилию. Ее внутренний диаметр 8...12 мм, сечение проволоки 1...1,5 мм. Материал спускового крючка — листовой гетинакс толщиной 4 мм.

Корпус-рукоятка склеен из полистирола растворителем № 647. Средняя часть имеет толщину 4 мм, с выборкой окна для пальца, спускового крючка и скобы зацепа. Наружные состоят из двух пластин толщиной по 3 мм каждая. Части соединяются четырьмя шурупами 2x8 мм. Цилиндр крепится на рукоятке двумя хомутами из стальной полосы.

Сменная насадка для отсоса припоя вытачивается из медного прутка $\varnothing 6$ мм с последующим сверлением осевого отверстия (канала отсоса). Таких насадок можно сделать несколько, с различными диаметрами каналов, соответствующими различным диаметрам или толщине выводов радиоэлементов. С одной стороны насадки имеют резьбу М6 для установки в тепловод, а с другой — нужное для работы утоньшение.

Для демонтажа микросхем используется насадка из медной пластины толщиной 3...4 мм, согнутой в виде желоба и имеющей продольные пазы в соответствии с расположением выводов микросхем. Конкретные размеры выбираются в зависимости от потребностей.





Универсальный паяльник:

1 — насадка для отсоса припоя (медь), 2 — тепловод (бронза, латунь), 3 — кожух нагревателя (сталь 3), 4 — нагреватель (36 В, 50 Вт), 5 — винт М3, 6 — полукольцо (сталь 3), 7 — трубка (сталь 3), 8 —

крышка камеры отсоса (стеклотекстолит), 9 — гайка М6 (2 шт.), 10 — хомут крепления цилиндра (2 шт.), 11 — цилиндр, 12 — шайба поршня (стеклотекстолит), 13 — манжета (кожа, тефлоновая пленка), 14 — шайба поршня (стеклотекстолит), 15 — направляющая втулка штока (оргстекло), 16 — шток поршня (эбонит, оргстекло), 17 — пружина, 18 — зацеп, 19 — винт М4 (2 шт.), 20 — ось скобы, 21 — скоба зацепа (сталь 3), 22 — пружина, 23 — корпус-рукоятка, 24 — шнур питания, 25 — спусковой крючок (гетинакс), 26 — камера отсоса (эбонит), 27 — винт М3 (4 шт.), 28 — колонка соединительная (сталь 3, 2 шт.), 29 — провод питания нагревателя, 30 — сменная насадка для демонтажа микросхем.

Наконечник паяльника может быть изготовлен из полоски меди толщиной около 1 мм или из медной проволоки. Размеры наконечника подбираются практическим путем. При этом следует помнить, что время разогрева и температура зависят от поперечного сечения наконечника.

Две верхние шпильки и гайки, стягивающие сердечник, а также токопроводящие шины следует тщательно изолировать при помощи лакоткани и текстолитовых шайб.

Паяльник-пистолет потребляет около 75 Вт. Его можно использовать для пайки и твердыми припоями. Продолжительность непрерывной работы 15-20 минут.

Микропаяльник

Монтаж микросхем на печатные платы является ответственной технологической операцией, где необходимо поддерживать заданную температуру и время пайки монтажа микросхем на печатную плату.

Микропаяльник, который изображен на рис. 52, предназначен для монтажа микросхем на печатную плату, а с помощью специального жала, входящего в комплект микропаяльника, можно производить групповую пайку микросхем серии К133, а также демонтаж микросхем с печатных плат. Микропаяльник рассчитан на напряжение 36 В, мощность — 10 Вт, вес — 30 г, жало заземлено. Питание необходимо производить от стабилизированного источника напряжением 36 В с регулировкой.

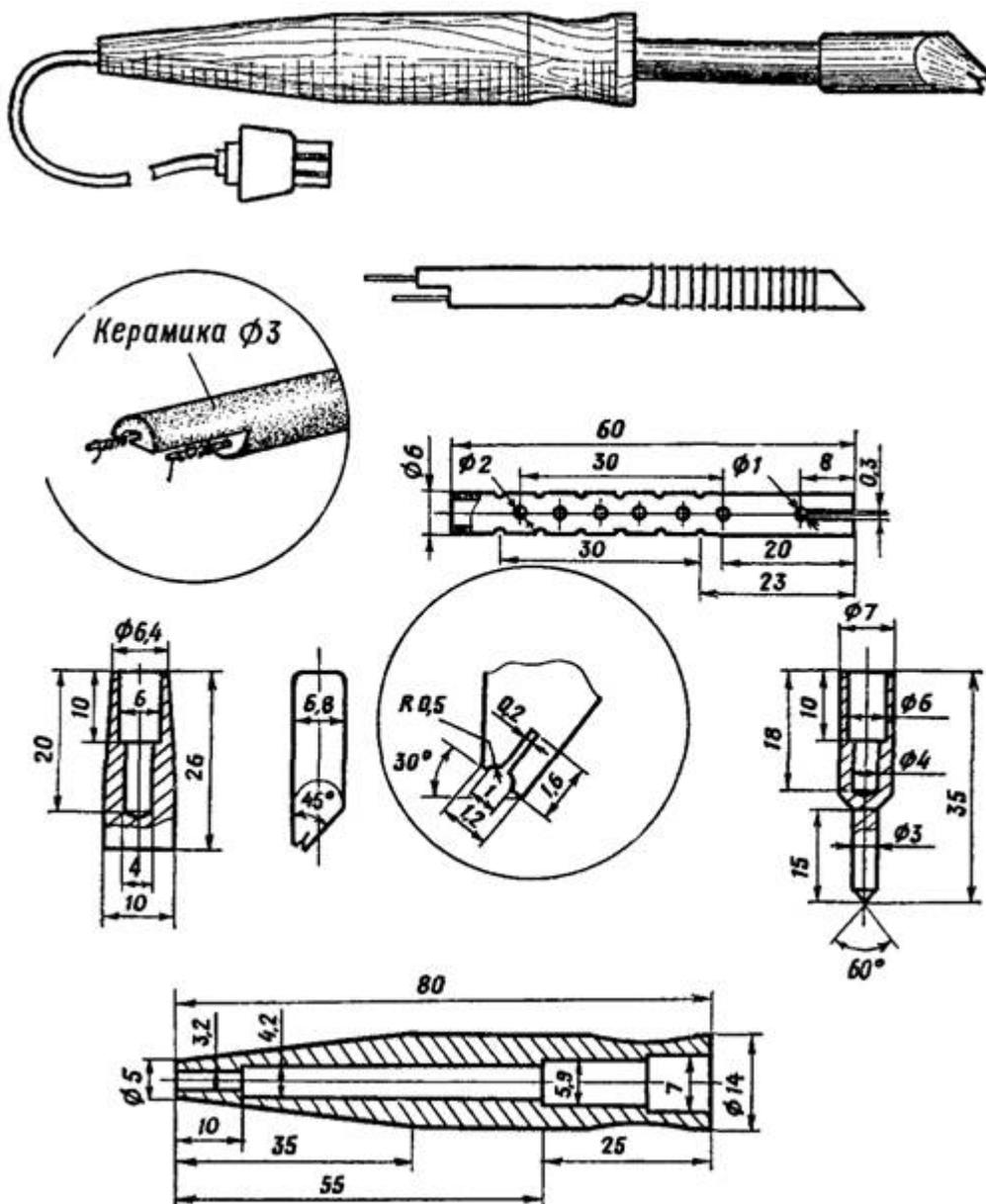


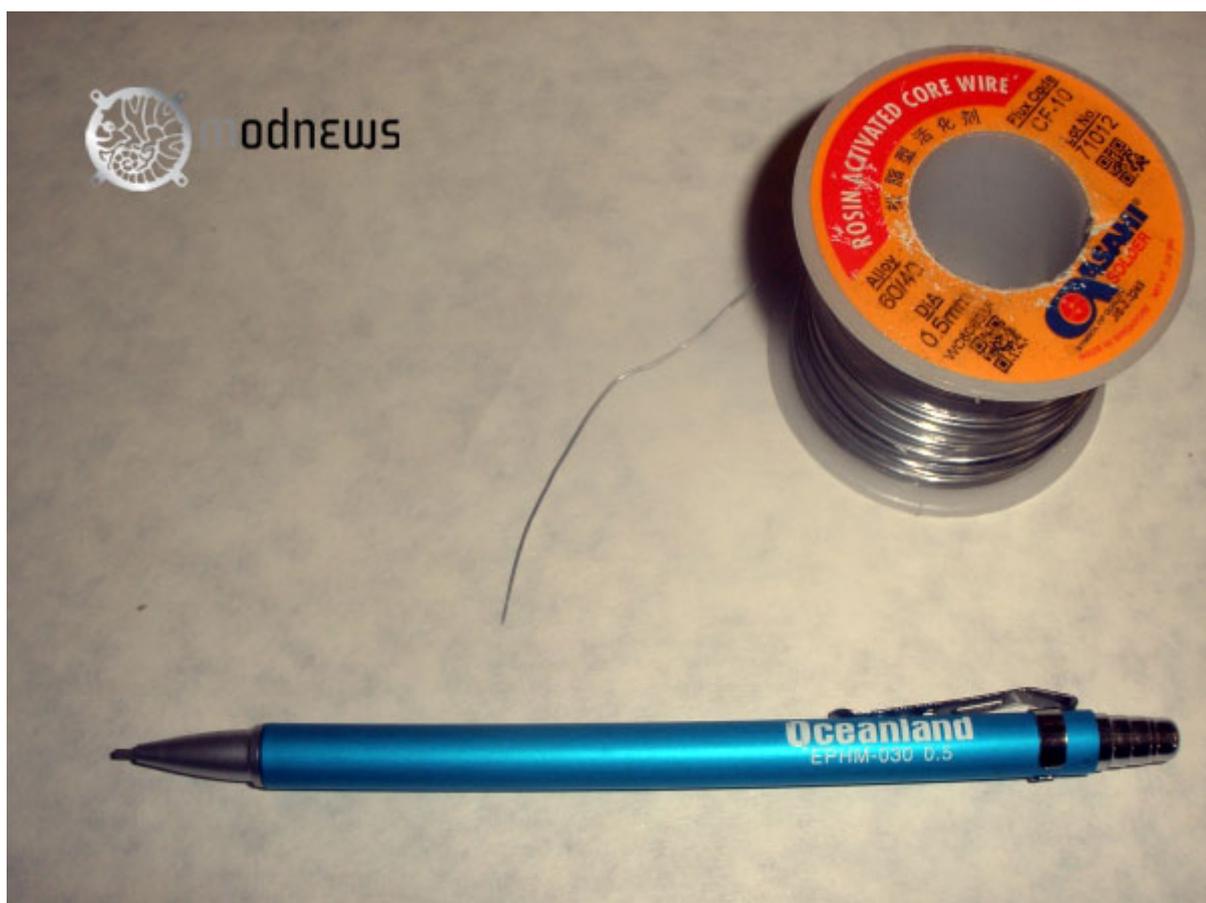
Рис. 52. Микропаяльник для монтажа и демонтажа микросхем на печатные платы.

Основной частью микропаяльника является нагреватель, выполненный на двухканальной керамике 3 мм. Обмотка нагревателя выполнена из оксидированного нихрома 0,1—0,12 мм, виток к витку. Общее сопротивление — 140 Ом. Остальные детали показаны на рисунке.

Самодельный паяльный карандаш

Очень удобно при пайке использовать припой в виде тонкой трубочки внутри, которой находится канифоль. Отрываешь кусочек и запаиваешь его.

Немного неудобно т.к. он греется и близко его к месту пайки не возьмёшь. В один прекрасный момент пришла идея сделать устройство по подобию автоматического карандаша. Тут проще всего взять готовый автоматический карандаш и его доработать.



Сверлим отверстие под углом в корпусе автоматического карандаша.



Напильником или ножом проделываем прорезь во внутренней части карандаша. Делаем это с запасом, т.к. эта часть перемещается туда-сюда.





Теперь берёмся за шпульку. Использовать готовую от швейной машинки не показалось удобным (хотя, можете попробовать). Лучше сделать её из медицинской системы.

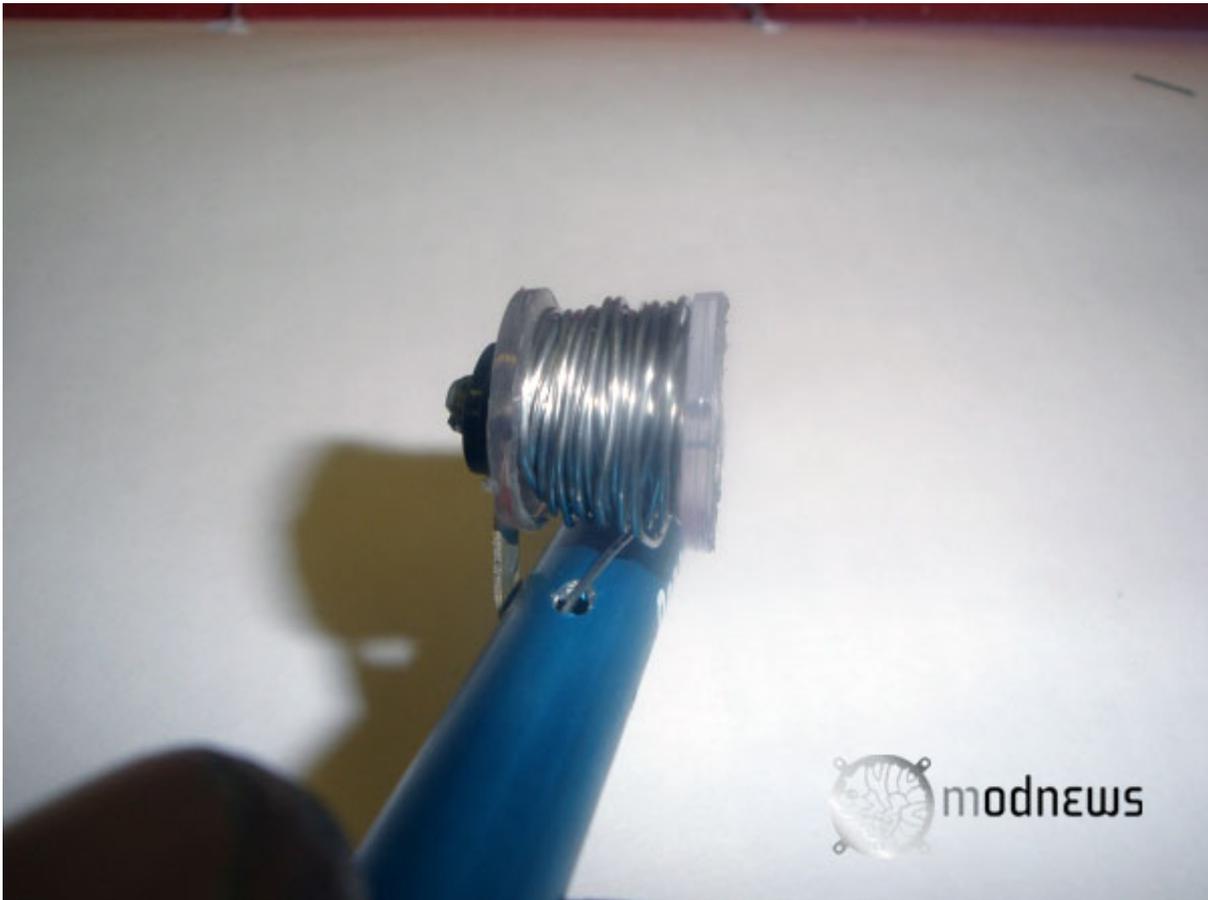
Из жести делаем держатель, который будет крепиться к «телу» карандаша. Стягиваем болтиком, проложив шайбочку.





Теперь приклеиваем на суперклей.







Теперь при каждом нажатии на кнопку карандаша выскакивает припой. К тому же, количество его каждый раз одинаковое, что тоже удобно.



Простое приспособление для напайки вольфрамовых контактов

При ремонте телефонных аппаратов, электромагнитных реле и т.п. часто приходится напаять вольфрамовые контакты на винты, пластинки и другие элементы, применяемые в коммутационной аппаратуре.

Для ускорения процесса напайки вольфрамовых контактов предлагается простое приспособление, общий вид которого изображен на рис. 54. Приспособление монтируется на текстолитовом основании 1 размерами 250x180x10 мм. Неподвижный угольник 2 соединяется с рычагом 3 шарниром 4. На конце рычага угольником 5 и винтом 6 крепится угольный электрод 7. С другой стороны основания таким же способом укреплен угольный электрод 8, имеющий углубление для напайвания вольфрамовых контактов на винт или пластинку коммутационных устройств. В нерабочем положении плоская пружина 9 удерживает в своей прорези выступ рычага 3, а в рабочем прижимает подвижный рычаг, создавая через угольные электроды замкнутую цепь.

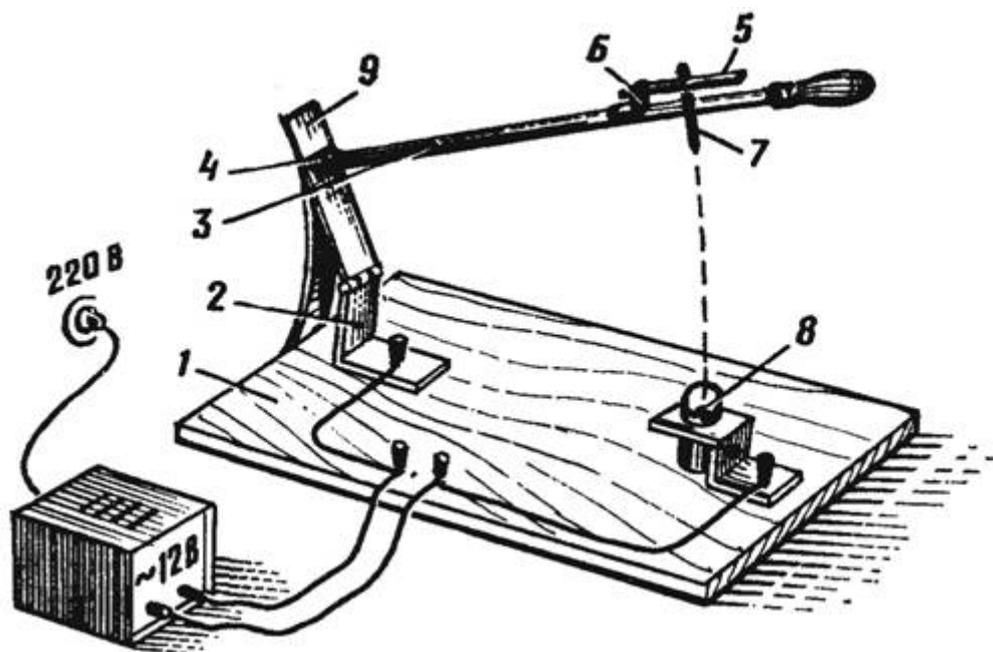


Рис. 54. Приспособление для напайки вольфрамовых контактов.

В качестве электродов могут быть использованы прожекторные угольные электроды, применяемые в кинопроекторной аппаратуре, электроды от сухих элементов и т.п.

Напайку вольфрамовых контактов выполняют следующим образом. Винт или пластинку смачивают раствором буры и помещают в угольный электрод 8. На головку винта или пластинку накладывают пластинку серебряного припоя и вольфрамовый контакт. Затем опускают подвижный рычаг с угольным электродом 7, который своим заостренным концом нажимает на вольфрамовый контакт, образуя электрическую цепь во вторичной обмотке понижающего 12-вольтового трансформатора СТ-220-12 или трансформатора другого типа с электрическим током в цепи 15-20 А. В месте соприкосновения электродов через вольфрамовый контакт образуется электрическая дуга, которая расплавляет пластинку серебряного припоя, и вольфрамовый контакт припаивается к головке винта или пластинки. Напайка вольфрамового контакта длится около 30 сек.

Как припаять штекер к экранированному аудио кабелю



Очень часто усилитель и компьютер невозможно расположить так близко, чтобы можно было воспользоваться стандартным аудио кабелем.

В таких случаях можно изготовить такой кабель самому. В любом случае, самостоятельно изготовленный кабель обойдётся дешевле, чем готовый.

В этой статье подробно описано, как изготовить аудио кабель для подключения компьютера к советскому усилителю снабжённому пятиштырьковыми аудио разъёмами.



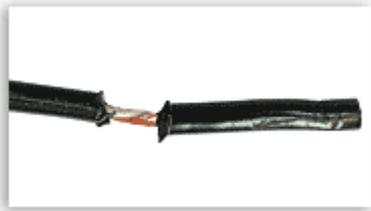
Для изготовления кабеля понадобится отрезок двупроводного экранированного кабеля и два разъёма: ОНЦ-ВГ и Jack 3,5mm.

Разделка кабеля.

Препарировать кабель можно разными способами, но самый малотравматичный для проводников способ, это удаление изоляции при помощи паяльника.



Удерживая одной рукой паяльник, другой рукой проверните экранированный провод вокруг своей оси, прижимая при этом изоляцию к острой грани жала паяльника.



Если после этого не удаётся удалить изоляцию руками, то можно воспользоваться бокорезами.



Должно получиться примерно так.



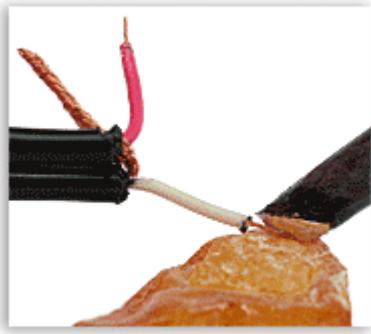
Точно также удаляем изоляцию и с отдельных проводов.



Теперь можно придать кабелю подходящий для лужения вид.

Лужение.

Лужение является обязательной процедурой в случае, если электроэлементы не были подготовлены к пайке ещё на стадии производства.



Для того чтобы залудить проводники и контакты штекера, можно поочерёдно приложить их к кусочку канифоли и прогреть паяльником. При этом на рабочей поверхности паяльника должна находиться капля припоя.

При использовании жидкого флюса на основе канифоли, нужно смочить поочерёдно проводники и контакты штекера флюсом, а затем прогреть паяльником с каплей припоя на жале.

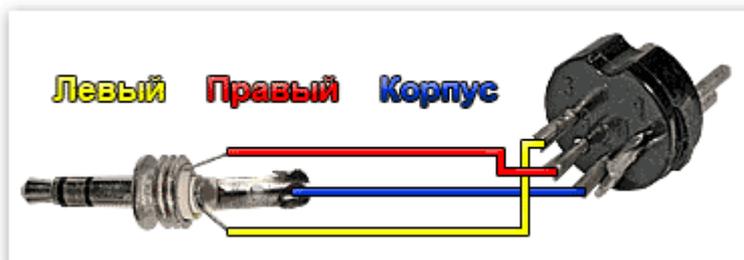
Использование активного флюса допускается только для лужения, но не для окончательной пайки.

При использовании активных флюсов, требуется промывка паек.



Залуженный конец кабеля должен выглядеть примерно так.

Припаиваем кабель к штекерам (цоколёвка, распиновка контактов).

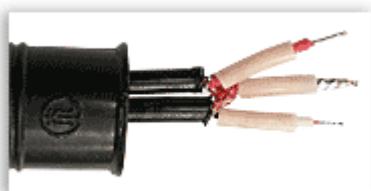


Так соединяются контакты разъёмов с кабелем при подключении выхода компьютера к линейному входу усилителя низкой частоты.

Пятиштырьковый штекер (ОНЦ-ВГ).



Для разборки штекера ОНЦ-ВГ нужно надавить отвёрткой на лапку и удалить защитный колпачок.



Не забываем надеть защитный колпачок на кабель и отрезки изоляционной трубки (кембрика) на провода.



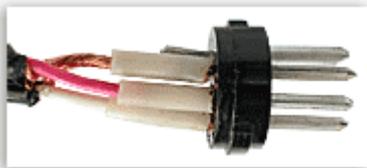
Припаивать провода к штекеру удобнее, если закрепить последний бельевой прищепкой, которую, в свою очередь, придавить к столу чем-нибудь тяжёлым.



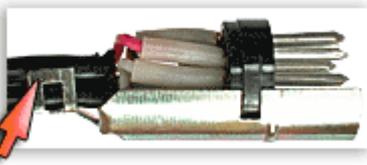
Поочерёдно припаиваем три провода к контактам разъёма.



Должно получиться примерно так.



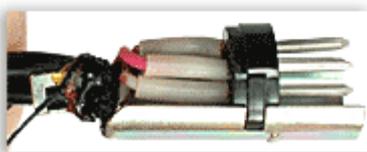
Теперь можно надеть защитные трубки.



Стрелкой показан элемент крепления кабеля, который не позволяет надёжно закрепить толстый кабель.



Если кабель достаточно толстый, а именно такие кабели предпочтительны при длине соединения в несколько метров, то для надёжного крепления кабеля нужно плотно намотать 10-12 витков нити в указанное на картинке место.



Чтобы крепление не ослабилась во время завязывания узла, можно закрепить концы нити каплей расплавленной канифоли.



Собираем обе половинки разъёма и совмещаем отверстие в защитном колпачке с фиксирующей лапкой.



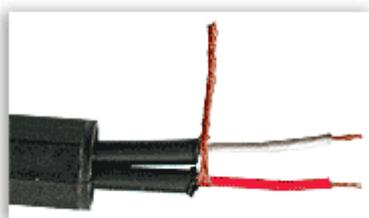
Одеваем колпачок так, чтобы фиксирующая лапка попала в отверстие и зафиксировала колпачок. Если фиксация не произошла, снимаем колпачок и отгибаем лапку вверх. Снова одеваем колпачок.

Монтаж штекера типа Джек 3,5мм (Jack 3,5mm).

Небольшое отступление.

На рынке можно найти недорогие Джеки 3,5мм, у которых площадки предназначенные для пайки покрыты никелем. Для их пайки не годится канифоль и флюс на её основе. Если у вас нет активного флюса, то придётся острым ножом или скальпелем удалить покрытие с этих площадок и затем залудить их обычным способом.

При соединении штекера типа Джек с толстым экранированным кабелем, нужно учитывать, что под защитным колпачком Джека не очень много места.



На картинке видно, что жилы экрана скручены несимметрично по отношению к проводам кабеля.

Как и в случае с предыдущим разъёмом, не забываем предварительно надеть на кабель защитный колпачок.



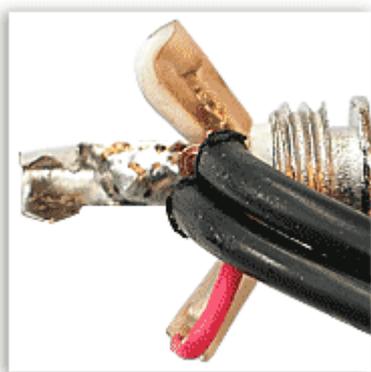
Провод образованный скрученными жилами экрана следует укоротить во избежание его замыкания на левый канал.



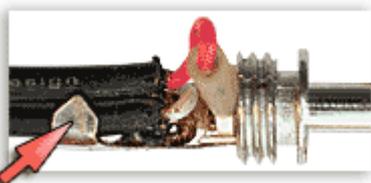
Надеваем защитные трубки на провода и припаиваем их к соответствующим контактам Джека.



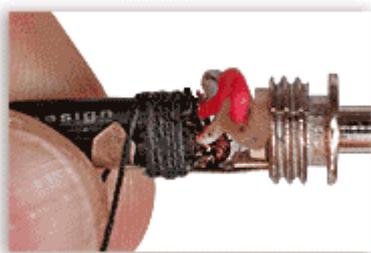
Сдвигаем защитные трубки на контакты разъёма.



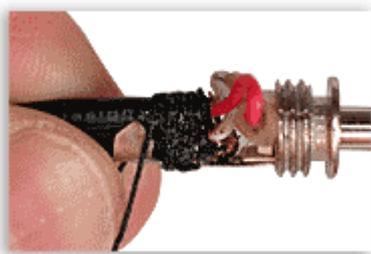
Только теперь припаиваем общий провод к разъёму.



Вставляем кабель в элемент крепления. Стрелкой показан элемент крепления, размеры которого недостаточны для надёжного закрепления толстого кабеля.



Как и в случае описанном выше, воспользуемся швейным нитками. Для надёжного крепления кабеля, нужно плотно намотать 7-8 витков нити №10.



Удерживая одной рукой кабель и концы нити, другой, с помощью паяльника, нанесите каплю расплавленной канифоли на витки нити. Закрепление концов нити узлом, может ослабить соединение.



Если вы всё сделали правильно, то, перед окончательной сборкой, Джек должен выглядеть примерно так.



Теперь подгибаем контакты левого и правого каналов внутрь.



Прижимая контакты Джека, накручиваем защитный колпачок.
Паяльник.

Для пайки соединительных аудио кабелей подойдёт паяльник мощностью 25 - 40 Ватт.

На картинках показан процесс подготовки к работе двух жал диаметрами 4 и 6 миллиметров.

В некоторых случаях может понадобится с помощью напильника исправить форму жала паяльника.

Правильно заточенное жало паяльника удобно не только для пайки, но и для удаления изоляции.



Жало 40-ваттного паяльника диаметром 6 мм, для удобства использования, можно слегка заузить напильником.



После того, как жало приобрело требуемую форму, его нужно обжечь, чтобы окисел предотвратил разбегание припоя за пределы рабочей зоны. Для обжига достаточно включить паяльник на 20 - 30 минут.



Теперь нужно, при всё ещё включённом паяльнике, несколько раз пройтись напильником по рабочей поверхности жала, чтобы удалить окисел. Сразу же после этого нужно погрузить жало в канифоль, растереть жалом шарик припоя и снова погрузить в канифоль.



Ваш паяльник готов к работе.

Припой.



Припой для пайки разъемов подойдет любой, кроме, разве что, легкоплавких припоев вроде сплавов Розе или Вуда.

Нейтральный и активный флюсы.



В качестве флюса можно воспользоваться любой канифолью, в том числе: сосновой, скрипичной, канифолью для сцены и т.д.

Раствор канифоли в этиловом спирте превращает канифоль в жидкий флюс. Жидкий флюс не только позволяет получать более красивые пайки, но и отводит тепло от соприкасающихся с местом пайки элементов.

Флюс на основе канифоли нейтрален. Он не требует последующей промывки и не может служить причиной утечки в электрических цепях.

Изготовить жидкий флюс на основе канифоли можно самому. Для этого нужно растворить 2-3 грамма канифоли в 20-30 граммах этилового спирта. Канифоль лучше использовать порошкообразную. Кусок канифоли можно разбить молотком, завернув предварительно в ткань.

Спирт чрезвычайно летуч, поэтому хранить жидкий флюс нужно в плотно закрытой таре. Можно использовать флакончик от лака для ногтей, который к тому же имеет кисточку.



Использование, так называемых, активных флюсов рекомендуется только в крайних случаях. Чаще всего, такая необходимость возникает тогда, когда используются бюджетные штекеры с никелевым покрытием. Причём, покрытие это нанесено и на контакты предназначенные для пайки.

После пайки с использованием активного флюса, место пайки следует тщательно промыть, а затем высушить.

Промыть место пайки можно как спирто-бензиновой смесью, так и обыкновенной водой. Если этого не сделать, то через некоторое время могут возникнуть проблемы вызванные окислением деталей и утечками в электроцепях.

Дозатор флюса.



На фотографии простое приспособление для дозирования флюса изготовленное из отрезка медной проволоки диаметром около 1мм.

Капля флюса удерживается за счёт поверхностного натяжения в малом колечке приспособления.