

полнителей ячейковых масляных фильтров являются полуфарфоровые кольца, которые смачивают веретеным, цилиндрическим или «парфюмерным» маслом.

Очистка воздуха через масляный фильтр получается наиболее полной — до 98—99,5%. Фильтры периодически промывают го-

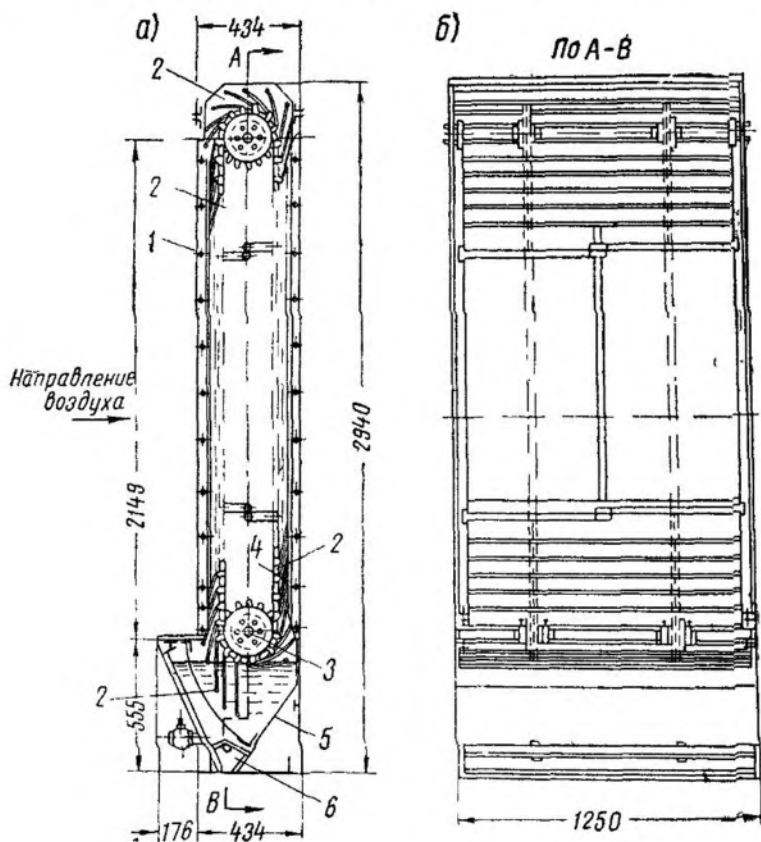


Рис. 45. Самоочищающийся масляный фильтр

а — вид сбоку; *б* — вид спереди; 1 — каркас; 2 — фильтрующий слой; 3 — зубчатая катушка; 4 — цепная передача для фильтрующего слоя; 5 — ванна, наполненная маслом; 6 — грязевик

рячим 10%-ным содовым раствором, смачивают маслом и вновь устанавливают для дальнейшей работы. Недостатком фильтра является необходимость горячей промывки.

Ячейки могут устанавливаться вертикально или горизонтально.

Ячейки масляных сетчатых фильтров конструкции Е. В. Рекка заполнены 12 рядами гофрированных сеток, смоченных веретеным маслом. Назначение этих фильтров такое же, как и ячейковых.

Кроме ячеяковых фильтров, широко применяются подвижные самосочищающиеся фильтры (рис. 45). Они состоят из прямоугольного стального каркаса, у которого на двух катушках движется бесконечная лента — панель с подвешенными к ней перекрывающимися друг друга шторками из стальной проволочной сетки с ячейками 2×2 мм. Шторки представляют собой фильтрующий слой, через который проходит очищаемый воздух. В нижней части ленты расположена масляная ванна, при проходе через которую шторки панели смачиваются маслом.

При входе в ванну шторки отделяются друг от друга, и с них смывается пыль, которая осаждается на дно ванны, откуда попадает в специальный грязевик.

Для очистки воздуха от пыли применяют электрофильтры, у которых степень очистки достигает 99%. Эти фильтры дороги и применяются лишь для улавливания ценной пыли, например табачной, цементной, окиси цинка, а также для очистки приточного воздуха в наиболее ответственных установках.

ГЛАВА VII

НАГРЕВАНИЕ ВОЗДУХА И ВИДЫ КАЛОРИФЕРОВ

В холодное время года наружный приточный воздух, вводимый в помещение, приходится предварительно нагревать.

Для нагревания воздуха в системах вентиляции и воздушного отопления служат нагревательные приборы, которые называются калориферами.

Калориферы бывают следующих основных видов: гладкотрубные, пластинчатые, спирально-ребристые.

Гладкотрубный калорифер (рис. 46) состоит из нескольких рядов гладких трубок 1, вваренных в шахматном порядке в верхний и нижний коллекторы 2.

Для присоединения калорифера к трубопроводу имеются два штуцера 3, приваренных к коллектору и представляющих собой короткие трубки с фланцами.

Теплоноситель — пар или горячая вода — через штуцер поступает в коллекторы, а оттуда в гладкие трубки и нагревает их.

Воздух проходит через просветы

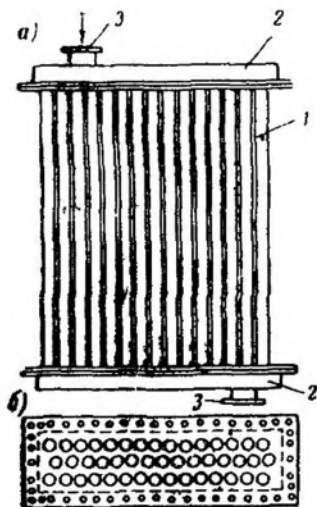


Рис. 46. Гладкотрубный калорифер

а — вид спереди, б — разрез

между трубками, отнимает часть тепла от их поверхности и сам нагревается. Температура нагрева воздуха зависит от вида и температуры теплоносителя, скорости движения воздуха через калорифер, его размеров и количества параллельно или последовательно поставленных друг за другом калориферов. В тех случаях, когда требуется нагревать большие объемы воздуха на небольшую температуру, калориферы устанавливаются по глубине в один ряд,

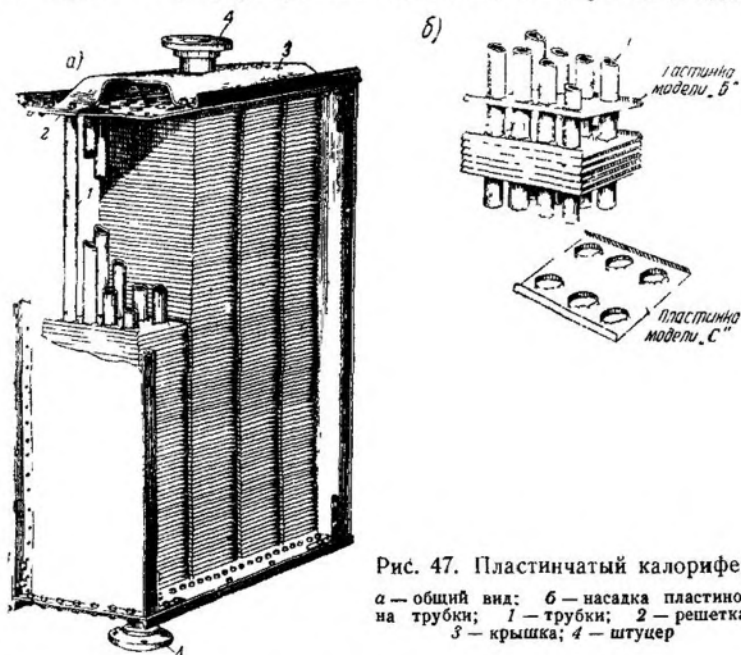


Рис. 47. Пластинчатый калорифер

а — общий вид; б — насадка пластинок на трубки; 1 — трубки; 2 — решетка, 3 — крышка; 4 — штуцер

а по высоте и по ширине — в потребном количестве. Такая схема установки калориферов наиболее распространена в вентиляции.

Когда требуется нагреть воздух на большую температуру, например, при воздушном отоплении, тогда калориферы устанавливаются последовательно один за другим в несколько рядов.

Гладкотрубные калориферы не имеют широкого распространения, так как они по сравнению с другими калориферами (при одних и тех же габаритных размерах) обладают меньшей теплопроизводительностью. Кроме того, на них расходуется больше металла.

Пластинчатые калориферы (рис. 47, а и б) относятся к наиболее распространенным типам калориферов, применяемых в вентиляционной технике.

Они отличаются от гладкотрубных тем, что имеют насаженные на трубки пластинки из кровельной стали. Назначение пластинок заключается в том, чтобы создать большую поверхность соприкосновения нагреваемого воздуха с нагретыми частями калорифера, т. е. большую поверхность нагрева.

Поверхность трубок и пластинок оцинковывается для лучшего соприкосновения пластинок с трубками и для предохранения калориферов от ржавления.

Спирально-ребристые калориферы имеют вместо большого числа отдельных пластин сплошную спиральную ленту, навитую вплотную на трубу. Лента плотно прилегает к трубе, благодаря чему обеспечивается хороший переход тепла от трубы к ленте. Поверхность нагрева у навивного калорифера меньше, чем у пластинчатого, при одинаковой теплоотдаче.

ГЛАВА VIII

УВЛАЖНЕНИЕ И ОХЛАЖДЕНИЕ ВОЗДУХА

1. Увлажнение воздуха

Увлажнение воздуха применяют для целей кондиционирования, когда требуется подать в помещение воздух соответствующей влажности или когда это диктуется технологическими требованиями производства (например, в ткацких цехах).

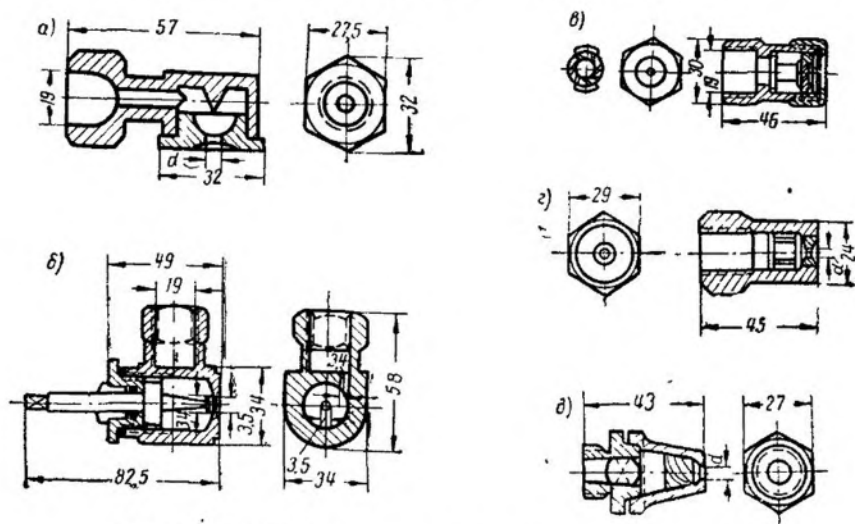


Рис. 48. Типы форсунок для распыления воды в камерах

а — угловая У-1; б — угловая У-2; в — прямоточная П-1; г — прямоточная П-2;
 д — прямоточная П-3

Увлажнять воздух можно разными способами:

- 1) непосредственной добавкой пара к воздуху в процессе его обработки в приточной камере;
- 2) разбрызгиванием воды в увлажнительных отделениях приточной камеры;

3) разбрызгиванием воды непосредственно в производственном помещении, где требуется повышенная влажность.

Для распыления воды в увлажнительных камерах применяются различные типы форсунок.

Форсунки бывают угловые и прямоточные. На рис. 48 показаны типы угловых и прямоточных форсунок, которые дают грубое, среднее и тонкое распыление воды. Характер распыления воды зависит от диаметра выходного отверстия и давления воды перед форсунками. При более высоком давлении и меньшем выходном отверстии форсунки распыление получается более тонким.

Проходя через увлажнительную камеру, воздух растворяет в

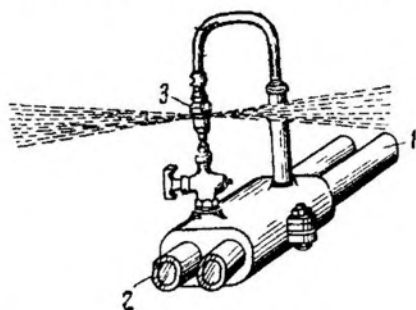


Рис. 49. Распылитель системы Зимина—Зотикова

1 — водопровод; 2 — сжатый воздух; 3 — распылитель

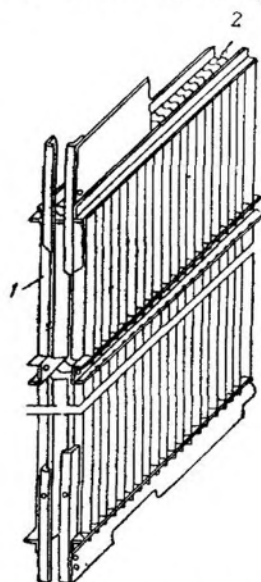


Рис. 50. Каплеотделитель

1 — коробка; 2 — перья

себе часть влаги и таким образом увлажняется до заданной величины. Увлажнять воздух в самом помещении, например, в прядильных цехах, можно посредством установки специальных устройств, распыляющих воду при помощи сжатого воздуха. На рис. 49 показан распылитель системы Зимина—Зотикова.

Каплеотделители. Для улавливания из воздуха взвешенных капель воды, распыляемой в промывных камерах, применяется особое устройство — каплеотделитель. Он (рис. 50) представляет собой коробку, в которой установлен ряд изогнутых пластинок — перьев. Работа его основана на том, что воздух, проходя через каплеотделитель, ударяется об его перья и резко меняет направление движения. При этом капельки механически увлеченной воздухом влаги оседают на плоскостях перьев и стекают вниз в поддон, а освобожденный от капель воды воздух направляется в сеть.

Материалом для изготовления каплеотделителя служит оцинкованная и нержавеющая сталь толщиной 0,75—1 мм.

2. Охлаждение воздуха

Охлаждение воздуха для целей кондиционирования производится обычно в летнее время в охладителях, которые бывают двух типов: сухие и орошаемые водой.

В сухом воздухоохладителе (рис. 51,а) воздух пропускается между трубками, по которым проходит охлаждающая среда — холодная вода или рассол. Воздух, соприкасаясь с

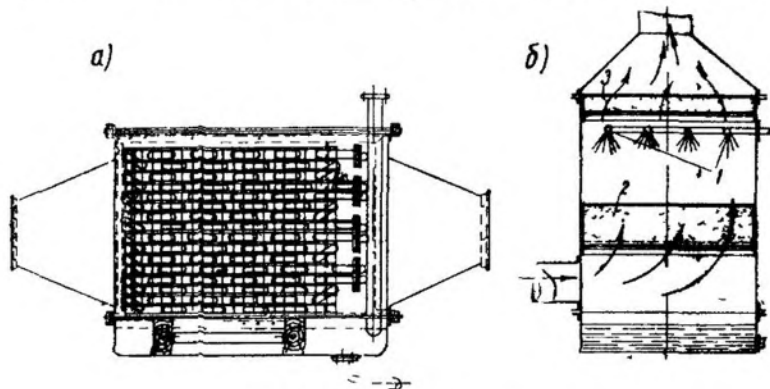


Рис. 51. Воздухоохладители

а — сухой, б — орошаемый водой, 1 — форсунки, 2 — слой орошаемых колец, 3 — отбойный слой колец

холодными стенками трубок, охлаждается. Вместо трубчатого воздухоохладителя для той же цели могут применяться обычные калориферы. В этом случае охлаждающая среда проходит по трубкам калорифера, а воздух — между пластинками, так же как и при нагревании.

Воздухоохладитель, орошаемый водой, представляет собой увлажнительную камеру или камеру с двумя слоями колец (рис. 51,б) и форсунками. В камере с кольцами нижний слой их орошается из форсунок холодной жидкостью, верхний (отбойный) слой — сухой. Воздух, проходя снизу через нижний слой колец, охлаждается, а затем проходит через верхний слой, где освобождается от механически увлеченных капелек охлажденной жидкости.

В отдельных случаях, когда требуется значительно понизить температуру воздуха, его охлаждают с помощью обычного или «сухого» льда (т. е. твердой углекислоты).

Большой эффект дает применение различных холодильных машин, получивших широкое распространение, а также охлаждение воздуха путем распыления в него артезианской воды (воды, находящейся на большой глубине и имеющей низкую температуру).

РАЗДЕЛ ВТОРОЙ
СЛЕСАРНО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ГЛАВА I

**МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ
СЛЕСАРНО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ**

1. Сорговая и фасонная сталь

При изготовлении деталей устройств промышленной вентиляции применяются следующие виды стали: сорговая — полосовая (ГОСТ 103-51), круглая (ГОСТ 2590-51), квадратная (ГОСТ

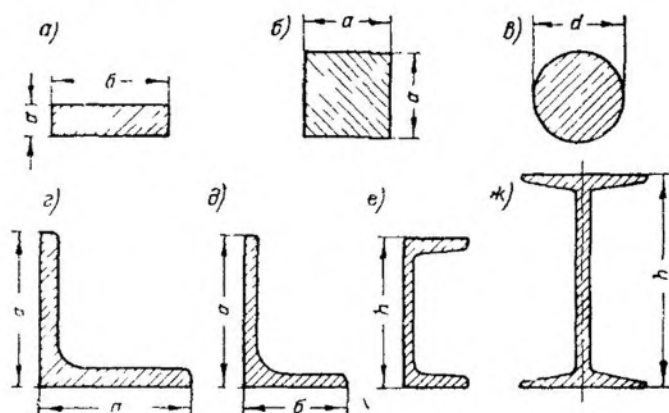


Рис. 52 Виды сорговой и фасонной стали

а — полосовая, *б* — квадратная, *в* — круглая; *г* — угловая равнобокая,
д — угловая неравнобокая; *е* — швеллерная, *ж* — двутавровая

2591-51), фасонная — угловая (равнобокая — ОСТ 10014-39 и неравнобокая — ГОСТ 8510-57), швеллерная (ОСТ 10017-39) и двутавровая (ГОСТ 8239-56), преимущественно мелких размеров (рис. 52).

Чтобы сталь легче обрабатывалась, она должна быть мягкой, с малым содержанием углерода (до 0,3%). Внешняя поверхность мягкой стали должна быть матовой, черного цвета, без трещин,

пузырей, раковин и прочих недостатков; она должна иметь ровные, остро выкатанные ребра и плоскости. О качестве стали судят по ее внешнему виду, излому, по пробе на твердость (при помощи напильника), а также по искре.

Излом мягкой стали должен быть волокнистый, блестящего светло-серого цвета, а при содержании углерода более 0,25% — мелкозернистый, темно-серый с матовым блеском.

Углеродистые инструментальные стали имеют марку, т. е. знак или обозначение, указывающие вид стали.

2. Коррозия стали

Сталь, соприкасаясь с влажным воздухом, легко окисляется, т. е. входит в соединение с кислородом воздуха, и вследствие этого покрывается слоем окиси — ржавчиной. Ржавчина постепенно проникает в глубь металла и разрушает его. Разрушение металлов под воздействием окружающей среды называется **коррозией**.

Кроме обычной, применяется нержавеющая сталь. Эта сталь благодаря введению в ее состав хрома, никеля и других элементов устойчива против коррозии в воде, на воздухе и в некоторых кислотах.

Для защиты стальных изделий от коррозии их покрывают непроницаемым для воздуха слоем масляной краски (железным суриком, белилами и другими красками). Перед окраской стальных поверхностей вся ржавчина должна быть счищена. Кроме того, для защиты стали от воздействия паров кислот применяют **гуммирование**, т. е. покрывают сталь составами, содержащими синтетическую резину, а также специальными лаками — бакелитовым, перхлорвиниловым и другими составами, являющимися продуктами синтетических смол.

Применяют и другой способ для предохранения стальных изделий от коррозии: поверхность их покрывают металлом, устойчивым против воздействия кислорода, например оловом, цинком, свинцом, никелем и др. Покрытие стали слоем олова называется **лужением**, цинком — **оцинкованием**.

ГЛАВА II

ПЛОСКОСТНАЯ РАЗМЕТКА

До начала обработки материала или заготовки (рубки, опиления, сверления и т. п.) необходимо произвести разметку, т. е. перенести с чертежа на материал или заготовку по заданным размерам линии контуров, определяющих форму изделия.

При обработке с поверхности изделия снимается определенный слой металла. Поэтому при разметке материала или заготовки дается определенный припуск на обработку. Этот припуск — уве-

личение размера заготовки за пределы контурных линий (риск), нанесенных точно по чертежу, — должен быть наименьшим.

Разметка бывает плоскостная и пространственная.

Нанесение линий контуров на одной плоскости материала или изделия называется плоскостной разметкой.

Более сложной является пространственная разметка изделия, при которой наносят связанные между собой контуры на нескольких плоскостях, сопряженных под разными углами.

До разметки плоскость детали или материала нужно окрасить, чтобы нанесенные линии были ясно видны. Необработанные плоскости литья, поковок и материала после предварительной очистки их от грязи, формовочной земли, песка и т. д. окрашивают мелом, красками или покрывают лаком. Для окраски мел растворяют в воде и добавляют немного льняного масла и сиккатива, чтобы он не осыпался. Обработанные плоскости окрашивают раствором медного купороса.

Разметка заключается в нанесении на деталь, материал или заготовку параллельных и перпендикулярных контурных линий, окружностей, дуг, углов, различных геометрических фигур по заданным размерам и различных контуров по шаблонам. Контурные линии наносятся в виде сплошных рисок или в виде кернения отдельных точек, близко расположенных друг к другу.

Для разметки применяется следующий инструмент: линейка, угольник, циркуль, штангенциркуль, рейсмус, масштабная линейка, транспортир, чертилка, кернер, разметочная плита и шаблоны.

Весь разметочный инструмент должен быть точным и исправным, в противном случае разметка будет неправильная. Хранить его следует в специально отведенных местах.

Риски, наносимые чертилкой по линейке, угольнику или циркулем, должны быть тонкими и ясными. На необработанных поверхностях для сохранения контуров разметок по рискам кернером намечают ряд точек.

Разметку по шаблону производят следующим образом. Шаблон накладывают на заготовку или материал и плотно прижимают, чтобы во время разметки он не сдвинулся. Затем по контуру шаблона чертилкой прочерчивают линии, по которым в дальнейшем будут обрабатывать деталь.

Крупные детали размечают на плите, а мелкие — в тисках. Разметку нужно выполнять точно и тщательно, так как от правильности разметки зависит качество изделия.

Приемы разметки показаны на рис. 53.

Если изделие пустотелое, то в отверстие плотно заколачивают деревянную пробку и в центр ее забивают жестянку, на которой кернером намечают центр для ножки циркуля. Разметку фланца производят следующим образом. Предварительно поверхность фланца окрашивают мелом и циркулем проводят окружности — наружный контур, контур отверстия и осевую линию по центрам отверстий для болтов. После этого намечают центры отверстий

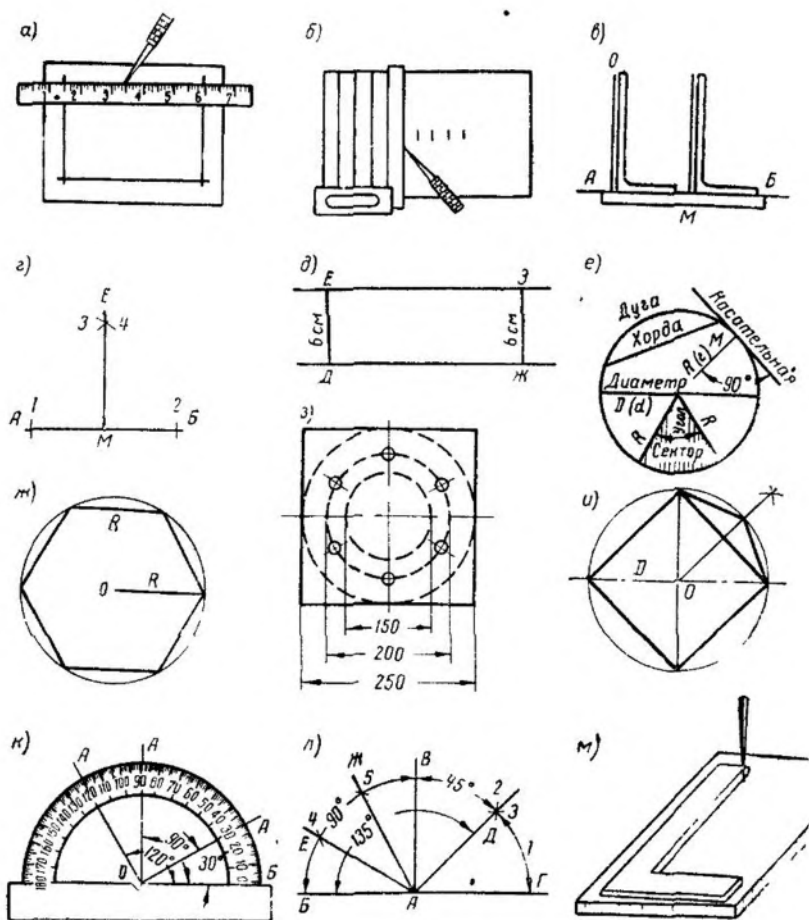


Рис. 53. Приемы плоскостной разметки

а — проведение рисок; б — проведение параллельных линий при помощи угольника; в — проведение перпендикулярных линий при помощи линейки и угольника; г — проведение перпендикулярной линии при помощи циркуля; д — проведение параллельных линий при помощи циркуля; е — элементы окружности; ж — построение вписанного шестиугольника при помощи циркуля; з — разметка окружностей при помощи циркуля; и — построение вписанного квадрата и восьмиугольника; к — разметка углов при помощи транспортира; л — построение углов при помощи циркуля и угольника; м — разметка по шаблону

для болтов, накернивают их и циркулем проводят окружности — контуры этих отверстий. Обычно отверстия во фланцах размечают-ся по шаблону.

ГЛАВА III

ПРАВКА И РУБКА МЕТАЛЛА

Для устранения неровностей или погнутости сортовой, фасон-ной, листовой стали или заготовок перед их обработкой применя-ют операцию, которая называется п р а в к о й.

Правку полосовой, квадратной, круглой или угловой стали сначала производят в стуловых тисках вручную, выпрямляя по-гнутые места, а затем выравнивают на наковальне или плите мо-лотком.

При этом ударяют широким бойком молотка по выпуклым ме-стам, переворачивая материал до тех пор, пока он не станет ров-ным. Прямолинейность проверяют на глаз.

Сила удара зависит от степени искривления и толщины мате-риала. При большом искривлении или значительной толщине ма-териала удары наносятся сильнее и ослабляются по мере выправ-ления материала. Очень сильно ударять не следует, так как мате-риал будет расплющиваться и коробиться.

Тонкую полосовую сталь выравнивают на наковальне ударами молотка от краев погнутости к ее середине. При выравнивании уг-ловой стали удары нужно наносить по ребру, а не по полке.

Правку тонкой листовой стали производят на плите легкими ударами молотка от краев выпучивания к ее середине.

Толстую сталь выравнивают в нагретом состоянии кувалдой на наковальне.

При правке металла для предохранения рук от ушибов ре-комендуется надевать рукавицы.

При современных способах обработки материала или загото-вок р у б к а является подсобной операцией. Она применяется в тех случаях, когда надо ручным инструментом отделить часть ме-талла, разрубить материал на части для заготовок, снять толстый слой металла с заготовки, устранить неровности и приливы на по-ковках и отливках, снять твердую корку и т. д.

Рубка тонкого металла, обрубка плоскостей, приливов, заусе-ниц, вырубка канавок производятся в тисках. Перерубку толсто-го металла или длинных полос и прутков производят на плите или на наковальне.

Тиски бывают п а р а л л е л ь н ы е (рис. 54) — чугунные со стальными закаленными вкладными губками — и с т у л о в ы е (рис. 55) — стальные. Рубку преимущественно производят в сту-ловых тисках, так как они прочнее параллельных.

Для рубки металла применяются следующие инструменты (рис. 56): зубило, крейцмейсель, слесарные молотки, кузнечное зубило и кувалды.

Зубило и крейцмейсель изготавливают из углеродистой стали марки У7А.

Наиболее употребительными являются зубила длиной 175 мм с 20-мм лезвием и длиной 200 мм с лезвием шириной 25 мм. Для прорубания канавок в стали и чугуне применяют крейцмейсели длиной 150—175 мм с шириной лезвия 5—10 мм. Головки зубила и крейцмейселя должны быть откованы на ко-

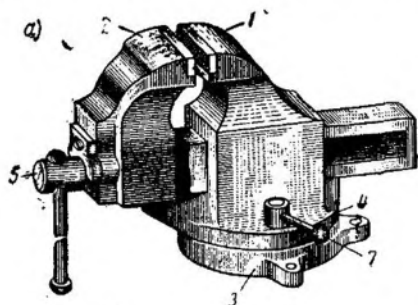


Рис. 54. Тиски параллельные

а — общий вид; б — разрез; 1 — неподвижная губка; 2 — подвижная губка; 3 — нижняя плита; 4 — поворотный круг; 5 — червячный винт; 6 — гайка; 7 — винт поворотного круга

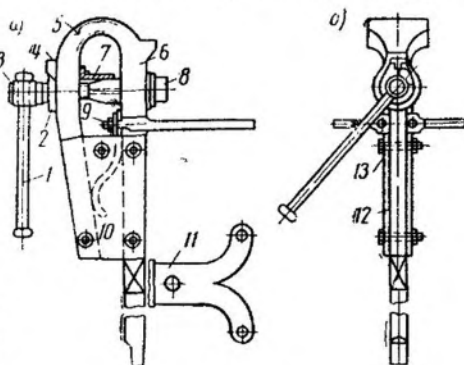


Рис. 55. Тиски ступовые

а — вид сбоку; б — вид спереди; 1 — рычаг; 2 — шайба; 3 — винт; 4 — кожух; 5 — подвижная губка; 6 — неподвижная губка; 7 — покрывка винта; 8 — втулка; 9 — планка; 10 — пружина; 11 — лапа; 12 — накладка; 13 — распорная втулка

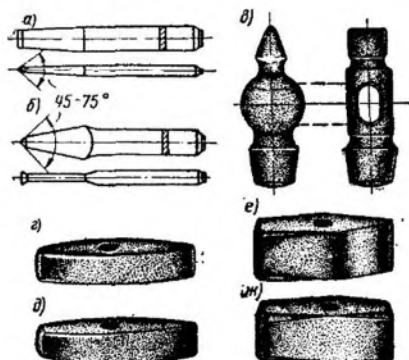
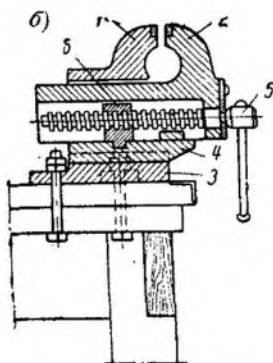


Рис. 56. Инструмент для слесарной рубки

а — зубило; б — крейцмейсель; в — слесарный молоток; г и д — кузнечные зубила; е и ж — кувалды

нус, что обеспечивает правильное направление удара молотком и уменьшение образования грибовидной шляпки на головке.

Размеры головки этих инструментов принимаются следующие: зубила с лезвием 20 мм — 16×25 мм, с лезвием 25 мм — 20×32 мм, крейцмейселя с шириной лезвия 5 мм — 10×16 мм и с лезвием 8—10 мм — 16×25 мм.

Угол заточки зубил и крейцмейселей зависит от твердости перерубаемого металла. Для твердых металлов (чугуна) он равен —

75°, для металлов средней твердости (мягкой стали) — 60° и для мягких (меди) — 45°.

Зубила и крейцмейсели закалывают только в рабочей части — на длину 20—25 мм от лезвия, а вся остальная часть должна оставаться мягкой; головку закалывают слабее лезвия, чтобы при ударе молотком она не крошилась и не трескалась. Затачивают инструмент на песчаных или абразивных кругах с охлаждением водой во избежание отпуски кромки инструмента при нагреве ее во время заточки.

Слесарные молотки применяются с круглыми и квадратными бойками весом 500 и 800 г. Молотки с круглыми бойками имеют следующие размеры: весом 500 г — диаметр круглого бойка и ширина узкого бойка 28 мм и длина 105 мм, а весом 800 г — соответственно 32 и 120 мм; молотки с квадратными бойками весом 500 г — боек 27×27 мм и длина 118 мм, а весом 800 г — соответственно 33×33 и 130 мм.

Молотки насаживают на деревянные дубовые, березовые или буковые ручки овальной формы длиной около 350 мм. Чтобы молоток во время работы не соскакивал, конец ручки, на который насажен молоток, расклинивают деревянными на клею или заершенными металлическими клиньями.

Рубку заготовок из толстой листовой и сортовой стали можно производить в тисках по уровню губок или по рискам сверх уровня губок тисков.

При рубке по уровню губок тисков заготовку прочно зажимают в тиски так, чтобы верхнее ребро заготовки выступало сверх губок на 3—4 мм, и срубают первую стружку на всю длину заготовки.

Затем заготовку переставляют в тисках, чтобы верхнее, обрубленное ребро опять выступало на 3—4 мм сверх губок тисков, и срубают вторую стружку. Так последовательно обрубляют изделие до требуемого размера.

При рубке сверх уровня губок тисков заготовку зажимают в тиски, чтобы размеченная риска была сверх губок тисков и параллельна им. Рубку производят по размеченным рискам последовательно, как и в первом случае.

Обрубку большого слоя металла на широкой плоскости заготовки производят следующим образом: зажимают заготовку в тиски, обрубают зубилом фаску, крейцмейселем прорубают поперечные канавки, а затем зубилом срубают выступающие грани.

При прорубании канавок крейцмейселем стружку следует снимать толщиной до 1 мм, а при обрубании выступающих граней зубилом — от 1 до 2 мм.

При рубке металла в тисках зубило надо держать рукой на расстоянии 20—25 мм от головки, как показано на рис. 57. Зубило следует установить наклонно под углом 30° к губкам тисков, а лезвие зубила должно быть направлено под углом 45° к обрабатываемому металлу. При таком положении зубила линия переруба будет ровной и вся операция займет меньше времени.

Молоток нужно держать за ручку на расстоянии 15—30 мм от конца и наносить сильные удары по центру головки зубила. При рубке нужно смотреть на лезвие зубила, а не на головку его, в противном случае лезвие зубила пойдет неправильно.

При рубке полосового материала предварительно с обеих сторон полосы наносят мелом линии переруба. Затем, уложив полосу на наковальню, устанавливают кузнечное или слесарное зубило вертикально на размеченной риске и сильными ударами кувалды или слесарного молотка надрубают полосу на половину ее толщины. Потом полосу переворачивают, надрубают ее с другой стороны и отламывают отрубаемую часть.

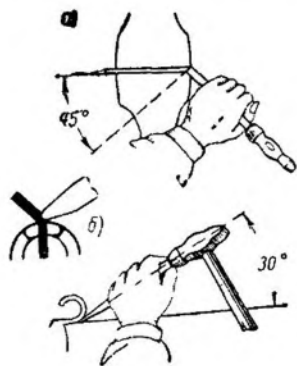


Рис. 57. Расположение зубила при рубке

а — в горизонтальной плоскости;
б — в вертикальной плоскости

Перерубку круглого материала производят таким же образом с поворотом прутка после каждого удара. Надрубив пруток по всей окружности на достаточную глубину, отламывают отрубаемую часть.

Для предупреждения ушибов и ранений при рубке необходимо соблюдать такие меры предосторожности:

следить за прочностью насадки молотка или кувалды на ручку;

материал надежно укреплять в тисках и при рубке на наковальне поддерживать отрубаемую часть заготовки;

при рубке твердого или хрупкого металла применять ограждающие сетки, чтобы отлетающие осколки не поранили работающего или находящегося вблизи рабочего;

работать только исправным инструментом и на исправных тисках.

ГЛАВА IV

РЕЗАНИЕ МЕТАЛЛА

1. Резание металла ручным способом

Перерезание металла применяется в тех случаях, когда нужно от заготовки сортовой или фасонной стали отделить часть определенного размера или определенной формы.

Металл перерезают вручную или на станках. Перерезание вручную полосовой, круглой, угловой или другой стали производят в тисках при помощи ручной ножовки.

Ручные ножовочные станки (рис. 58) обычно применяют раздвижные с горизонтальной ручкой (рис. 58,а) и наклонной ручкой (рис. 58,б). Ножовочный станок с горизонтальной

ручкой состоит из левой рамки 1, правой рамки 2, обоймы 3 и ручки 4. Ножовочное полотно вставляется в прорезь натяжного винта 5 и стержня 6 ручки станка и укрепляется шпильками. Натяжение ножовочного полотна производится барашком 7.

Более удобен для работы ножовочный станок с наклонной ручкой, у которого она наклонена к оси станка примерно на 30° . Здесь не приходится сжимать ручку, как в станке с горизонтальной ручкой, чтобы не допустить скольжения ее в руке. Ручку станка дер-

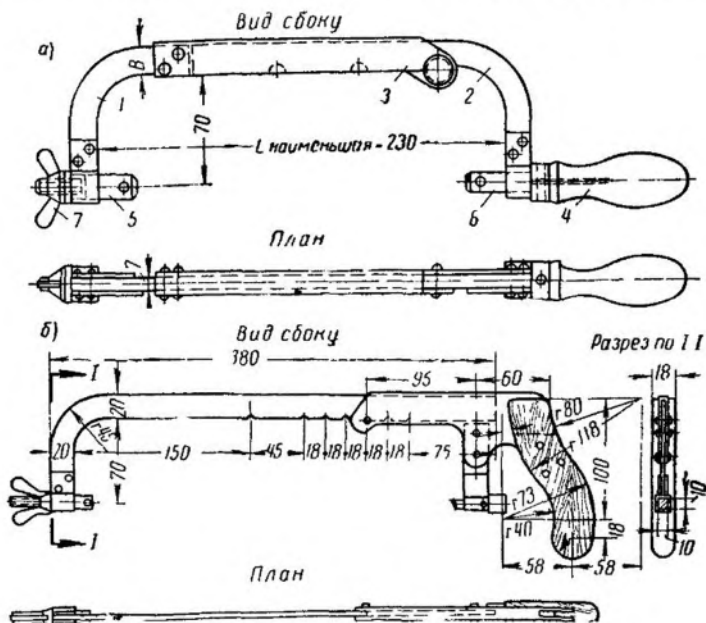


Рис. 58. Виды ручных ножовок для перерезания металла
а — обычной конструкции, б — новой конструкции

жат свободно, употребляя усилие только на движение ножовки вперед.

Ножовочные полотна для ручных станков изготовляют длиной 320 и 370 мм, шириной 15 мм и толщиной 0,75—1 мм. Профиль зуба составляет угол $55\text{--}60^\circ$. Зубья ножовочного полотна разводятся, чтобы полотно не застревало в прорези металла и легче было работать.

Для резания мягких металлов применяют полотна с 16 зубьями на 1", для более твердых металлов (поделочная или инструментальная хорошо отожженная сталь) — с 19 зубьями на 1", для твердых металлов (чугун, инструментальная сталь) — с 22 зубьями на 1".

При резании тонкой полосовой и мелкой угловой стали применяются полотна с 22 зубьями на 1", чтобы по толщине материала

разместилось не менее двух—трех зубьев. При более крупном зубе полотна ломаются.

Ножовочные полотна вставляют в ножовочную раму зубьями вперед и натягивают барашком натяжного винта, но не слишком туго, в противном случае полотно поломаётся при работе.

При резании металл закрепляют в тиски таким образом, чтобы линия реза была расположена близко к губкам тисков. При таком закреплении материал во время резки не дрожит, ножовочное полотно не ломается и линия реза получается ровной. При ре-

зании широкого материала ножовку держат горизонтально, а при резании труб, полосовой или фасонной стали — наклонно.

Рабочий ход ножовки вперед производят с нажимом, а обратный (холостой) ход — без нажима. Сила нажима

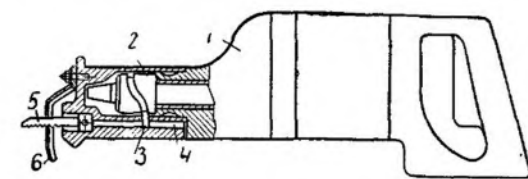


Рис. 59. Ручная механизированная ножовка

зависит от твердости металла. При резании более твердых металлов сила нажима должна быть больше, а мягких металлов — меньше.

При резании фасонной и полосовой стали не следует делать очень сильного нажима на ножовку во избежание заедания полотна и поломки его. В конце обреза нужно поддерживать свободный конец материала и доводить резку до конца. В противном случае может произойти облом материала, защемление и поломка полотна. Конец материала при этом будет неровный.

Ножовкой работают со скоростью 30—60 двойных (вперед и назад) ходов в 1 мин., в зависимости от твердости металла.

При резании твердой стали делают 30—40 ходов, стали средней твердости — 40—50 ходов, а мягкой стали — 50—60 ходов в 1 мин. Ход ножовки должен быть на всю длину полотна.

Резку ручной ножовкой обычно производят без смазки.

Более производительной является ручная механизированная ножовка (рис. 59). Она состоит из корпуса 1 с вмонтированным в него электродвигателем, на вал которого насажен барабан 2, имеющий спиральный паз. В паз барабана входит штифт 3. При вращении вала электродвигателя и барабана перемещается ползун 4, к концу которого прикреплено ножовочное полотно 5. Для упора ножовочного полотна при перерезании металла служит планка 6.

2. Резание металла на приводных станках

Механизированное резание металла производится на приводных ножовочных станках. Станок (рис. 60) состоит из станины 1, в верхней части образующей стол 2, на котором установлены тиски 3.

В верхней части станка расположен хобот 4, который может опускаться и подниматься. По направляющим хобота ходит чугунная рама 5 с укрепленным в ней ножовочным полотном. Рама приводится в возвратно-поступательное движение при помощи кривошипно-шатунного механизма, состоящего из кривошипа 6 и шатуна 7. Станок приводится в действие от электродвигателя 8, соединенного с валом кривошипа зубчатой передачей.

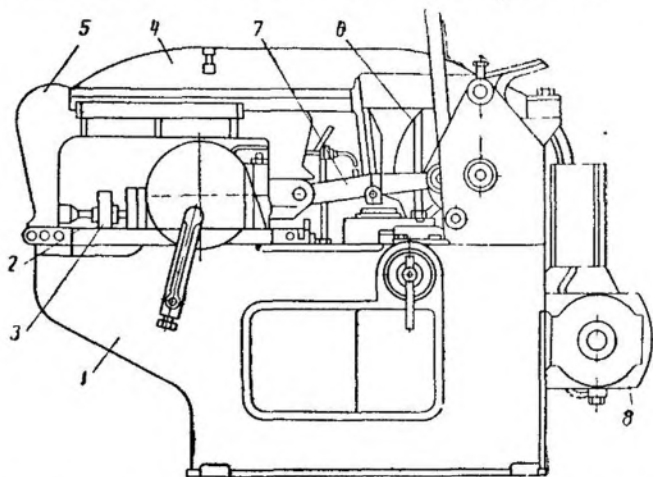


Рис. 60. Приводной ножовочный станок 872 Троицкого станкостроительного завода

Нажим полотна происходит за счет веса рамы.

При обратном, холостом, ходе для предупреждения выкрашивания зубьев на ножовочном полотне хобот с рамой приподнимается посредством масляного поршневого насоса, имеющегося в станке.

Для приводного ножовочного станка применяются ножовочные полотна длиной 450 мм и толщиной до 2 мм.

Работу на станке производят следующим образом. Предварительно мелом намечают линию реза, затем металл или трубы укрепляют в тисках станка так, чтобы линия реза совпадала с ножовочным полотном. После этого включают станок и отрезают металл до конца. Для увеличения производительности станка мелкие размеры сортовой стали или труб закладывают в тиски станка пакетами по 8—14 шт., в зависимости от размера поперечного сечения, и каждый пакет перерезают целиком. При резании полотно ножовки охлаждается эмульсией, в состав которой входят 10 л воды, 1 кг жидкого мыла и 0,5 кг олифы. Перед употреблением смесь тщательно перемешивают и кипятят.

Недостатком станка является его невысокая производительность.

При работе на приводном станке необходимо выполнять следующие правила по технике безопасности:

обязательно заземлять станок;
 работать только на исправном станке;
 поддерживать специальными подставками или руками отрезаемую часть материала, чтобы она не упала на ноги работающего;
 следить за исправностью электропроводки, рубильника и электродвигателя для предупреждения поражения электрическим током.

Приводные комбинированные пресс-ножницы (модель С-229-А) предназначены для резки сортовой и фасонной стали различных профилей и листовой стали толщиной до 13 мм. Кроме того, они приспособлены для пробивки круглых отверстий диаметром до 20 мм при толщине материала до 15 мм и высечки деталей разных контуров в угловой, швеллерной и двутавровой стали.

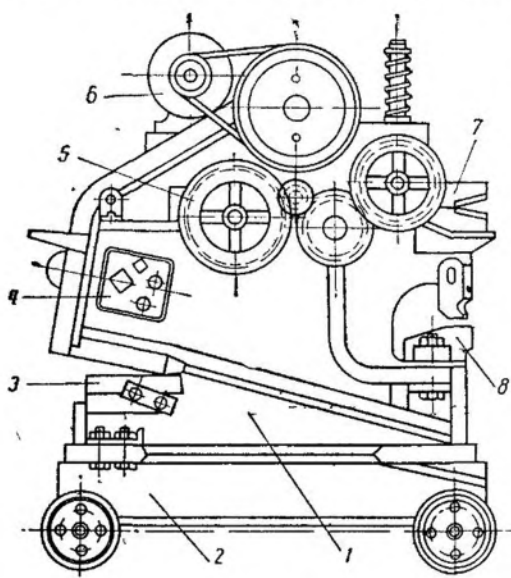


Рис. 61. Приводные комбинированные пресс-ножницы (модель С-229-А)

Пресс-ножницы представляют собой передвижной станок (рис. 61), который состоит из станины 1, тележки 2, узла резки листа 3, узла резки профилей 4, привода 5, электродвигателя 6, дыропробивного устройства 7, высечного устройства 8. Для резки листовой или полосовой стали разрезаемый металл укладывают на нижний нож, прижимают его опорой и, включив механизм верхнего ножа, режут металл. Такая конструкция пресс-ножниц позволяет производить резку металла на любую длину.

На дыропробивном и высечном устройствах пробивают отверстия и штамную сталь, нажимая на рычаг включения станка. Кроме указанной модели, применяют стационарные, более мощные пресс-ножницы модели ПН-1 и ручные передвижные пресс-ножницы без дыропробивного устройства моделей С-228 и РН-24. При работе на пресс-ножницах необходимо выполнять следующие правила техники безопасности:

не работать без защитных кожухов, без заземления мотора, без смазки и проверки пресса на холостом ходу;

не смазывать на ходу шестерни и другие движущиеся части;

работать только с установленными упорами для материала;

не работать без защитных кожухов, без заземления мотора, без смазки и проверки пресса на холостом ходу;

не смазывать на ходу шестерни и другие движущиеся части;

работать только с установленными упорами для материала;

при закладке в пресс-ножницы обрабатываемого материала руки держать на безопасном расстоянии от ножей и пуансона;

мелкие штампованные детали снимать при помощи съемников, крючков или щипцов.

ГЛАВА V

ОПИЛИВАНИЕ

Опиливанием называется снятие поверхностного слоя обрабатываемой металлической детали посредством режущего инструмента — напильника. Опиливание производится для получения гладкой прямолинейной или криволинейной поверхности изделия с целью подгонки деталей друг к другу, для придания изделию определенной формы, для снятия фасок и т. п. Эту операцию выполняют в тисках. Напильник представляет собой стальной брусок с насечкой, образующей мелкие, правильно расположенные острые зубья.

Напильники изготовляют из инструментальной углеродистой стали марки У10. После насечки зубьев напильники закаляются. Напильник имеет следующие части: нос — конец насеченной части, тело — рабочая насеченная часть, пятка — ненасеченная часть тела напильника — и хвостовик, на который надевается ручка. Опиливание обработанной поверхности бывает предварительное — черновое — и окончательное — чистовое, или отделочное.

Предварительную обработку производят драчевыми напильниками с крупной насечкой.

Для окончательной обработки применяют личной напильник с более мелкой насечкой.

Более чистую окончательную обработку деталей производят бархатными напильниками с очень мелкой насечкой.

В зависимости от вида обрабатываемых поверхностей изделий и от характера работ применяются напильники с профилем различной формы: плоские, полукруглые, квадратные, трехгранные и круглые (рис. 62). Плоские напильники применяют для опиления наружных и внутренних плоских поверхностей, наружных и внутренних криволинейных поверхностей выпуклой формы; полукруглые — для опиления криволинейных поверхностей вогнутой формы; квадратные — для опиления прорезей и отверстий прямоугольной формы; трехгранные — для выпиливания углов и отверстий треугольной формы; круглые — для распиливания круглых и овальных отверстий.

Наиболее употребительными являются напильники длиной 200—350 мм.

Опиливаемое изделие нужно прочно зажать в тисках, чтобы придать ему устойчивое положение и предотвратить падение детали на ноги работающего.

Слой ржавчины и окалины на заготовке или корку отливки следует сначала снять изношенным драчевым напильником, чтобы

не портить годного, насечка которого при этом быстро стирается. Затем приступают к черновой обработке детали драчевым напильником, а после этого производят окончательную обработку личным напильником.

Чтобы при окончательном опиливании не портить губок тисков, на них надевают накладки из меди, латуни, свинца или алюминия.

Чистота и точность опиливания зависят от правильного положения корпуса рабочего у тисков, от правильных приемов работы и от положения напильника.

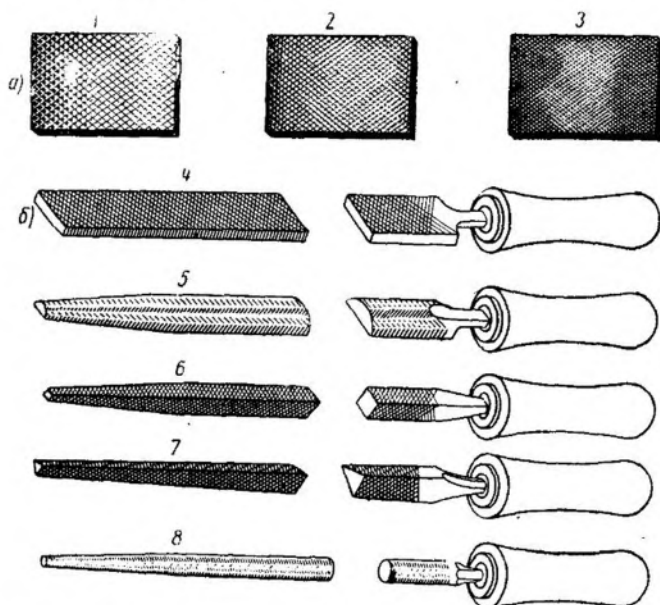


Рис. 62. Виды напильников

а — по виду насечки: 1 — драчевый; 2 — личной; 3 — барх тный; б — по форме: 4 — плоский; 5 — полукруглый; 6 — квадратный; 7 — трехгранный; 8 — круглый

Рабочий при опиливании должен стоять сбоку тисков — впол оборота, на расстоянии около 200 мм от края верстака. Корпус следует держать прямо и повернуть на 45° к продольной оси тисков. Ноги нужно расставить на ширину ступни, выдвинув левую ногу немного вперед по направлению движения напильника. Ступни ног расставляют примерно на 60° друг к другу. При работе корпус слегка наклоняется вперед. Такое положение корпуса и ног дает наиболее удобное и устойчивое положение работающему, и движение рук происходит свободно, не касаясь туловища.

При правильном положении рук во время опиливании напильник удерживается правой рукой, при этом головка ручки упирается в ладонь. Большой палец руки должен лежать поверх ручки, а остальными пальцами поддерживают ее снизу. Левую руку накла-

двигают на конец напильника, около его носа, и нажимают ею на напильник.

При грубой опиловке левую руку накладывают ладонью на расстоянии около 30 мм от конца напильника, полусогнув пальцы, чтобы не поранить их во время работы о края изделия.

При чистовой опиловке конец напильника удерживают левой рукой — между большим пальцем, расположенным наверху, а остальными пальцами — внизу напильника.

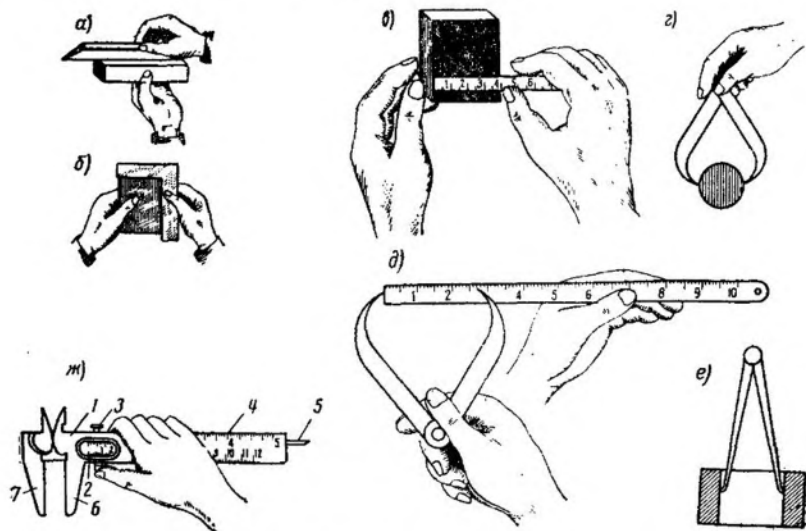


Рис. 63. Приемы проверки обрабатываемых поверхностей и пользования измерительным инструментом

а — проверка плоскости проверочной линейкой; б — то же, угольником; в — измерение масштабной линейкой; г — измерение кронциркулем; д — отсчет размера, взятого кронциркулем; е — измерение нутромером; ж — измерение штангенциркулем; з — обойма; 1 — рамка; 2 — гайка; 3 — линейка штангенциркуля; 4 — глубиномер; 5 — подвижная ножка; 6 — неподвижная ножка; 7 — неподвижная ножка

Напильник двигают вперед и назад плавно по всей его длине.

Изделие нужно зажать в тиски так, чтобы опиლიваемая поверхность выступала над губками тисков на 5—10 мм. Во избежание выемок и завалов по краям опилюют равномерным нажимом напильника на всю опилюемую поверхность. На напильник нажимают только при движении его вперед. По мере продвижения инструмента вперед правая рука постепенно усиливает нажим, а левая ослабляет. Скорость движения напильника 40—60 двойных ходов в 1 мин.

Для получения правильной плоскости изделие опилюют перекрестными штрихами попеременно с угла на угол. Вначале поверхность опилюют справа налево, а затем слева направо. Перекрестное опиление с изменением направления движения напильника производится до тех пор, пока не будет снят необходимый слой металла.

При опиливании только в одном направлении правильную плоскость получить трудно.

Ровность опиливаемой поверхности и точность углов проверяют линейкой и угольником, а размеры — кронциркулем, нутромером, масштабной линейкой или штангенциркулем.

Приемы проверки обрабатываемых поверхностей и пользования измерительным инструментом показаны на рис. 63.

Наиболее часто встречающимся видом опиливания в заготовительных работах слесаря-жестянщика является опиливание плоскостей деталей различных заготовок для вентиляционных изделий (подвесок, хомутов, кронштейнов и т. д.) для получения ровной поверхности их.

Во всех случаях работы напильником ручка его должна быть прочно насажена на хвостовик, чтобы во время работы она не соскочила, иначе хвостовиком можно поранить руку.

После работы напильники необходимо очистить от грязи и стружки металлической щеткой. Класть напильники один на другой не рекомендуется, так как от этого портится насечка.

ГЛАВА VI

СВЕРЛЕНИЕ, РАЗВЕРТЫВАНИЕ И ЗЕНКОВАНИЕ ОТВЕРСТИЙ

Сверлением называется обработка металла режущим инструментом — сверлом — для получения круглых отверстий.

Для сверления применяются спиральные сверла с коническими и цилиндрическими хвостовиками (рис. 64, а и б).

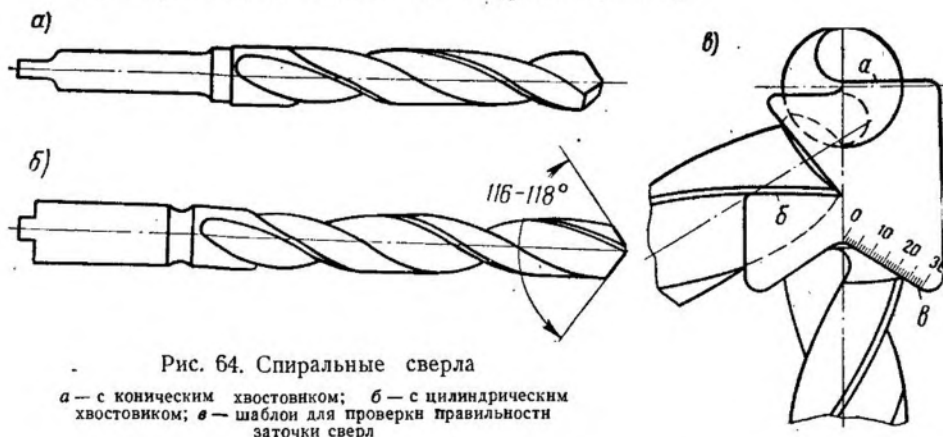


Рис. 64. Спиральные сверла

а — с коническим хвостовиком; б — с цилиндрическим хвостовиком; в — шаблон для проверки правильности заточки сверла

Спиральные сверла обеспечивают большую скорость сверления, свободный выход стружки через спиральные канавки, сохранение начального диаметра сверла до полного износа, возможность благодаря форме сверла получить правильные режущие грани.

Для точного и быстрого сверления необходимо, чтобы сверло было правильно заточено и соответствовало требуемому диаметру отверстия. Угол заточки сверла, образуемый режущими кромками, зависит от твердости просверливаемого металла и равен $110\text{--}130^\circ$. Большой угол заточки берется для более твердых металлов и меньший — для мягких. Средний угол заточки обычно принимается равным $116\text{--}118^\circ$. Режущие кромки должны быть заточены под одинаковыми углами и иметь равную длину.

При разных углах заточки каждой из режущих кромок или при разной их длине отверстие получится больше диаметра сверла.

Для того чтобы режущая кромка сверла лучше брала стружку и легче врезалась в металл, заднюю грань (противоположную режущей кромке) затачивают слегка на конус с целью получения заднего угла заточки около 6° . Правильность заточки сверла проверяют шаблоном (рис. 64,а).

Сверлить можно ручными инструментами, а также на приводных сверлильных станках.

К ручным инструментам для сверления отверстий относятся ручные дрели, трещотки, электрические и пневматические сверлилки.

Ручная дрель (рис. 65) состоит из чугунного корпуса 1, в который вставлен шпindelь 2, соединенный с рукояткой 3 зубчатой передачей 4, передающей вращение шпинделю от рукоятки. На нижнем конце шпинделя имеется нарезка, на которую навертывается патрон 5, служащий для укрепления в нем сверла.

При работе сверлилку поддерживают за рукоятку 6 и нажимают грудью на нагрудник 7. При работе сверлилку можно держать в горизонтальном и вертикальном положениях.

Трещотка (рис. 66,а) состоит из шпинделя 1 с храповым колесом 2, рукоятки 3, в которой укреплен храповик 4. В верхней части шпинделя имеется резьба 5, на которую навинчена длинная гайка 6 со стальным центром 7. На нижней части шпинделя имеется патрон 8 с квадратным отверстием, куда вставляется хвостовик сверла 9.

При помощи скобы 10 трещотку укрепляют на просверливаемой детали, например на балке 11 (рис. 66,б), при этом сверло уста-

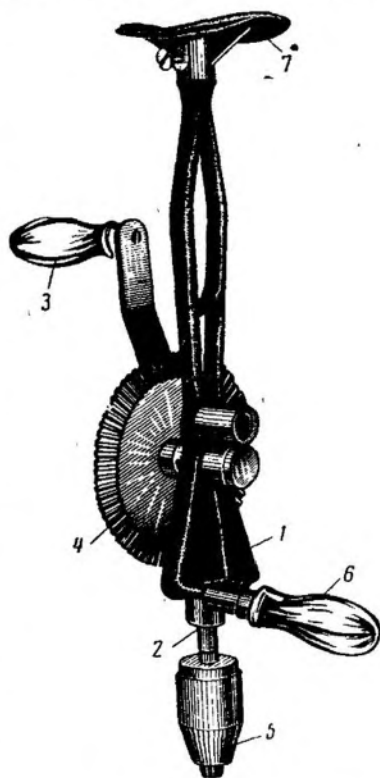


Рис. 65. Ручная дрель

навливают на намеченный центр отверстия. При повороте рукоятки слева направо храповик упирается в зуб храпового колеса и вращает его вместе со шпинделем и сверлом. При повороте рукоятки в обратную сторону до первоначального положения храповик только скользит по храповому колесу. Таким образом, при повороте рукоятки вправо и влево сверло вращается только в одну сторону.

Подача сверла производится за счет нажима от свинчивающейся гайки во время вращения рукоятки вправо.

Трещотку применяют в тех случаях, когда отверстие нужно просверлить в местах, где нельзя применить ручную или электрическую сверлилку.

Электрическая дрель. На рис. 67,а показана электрическая дрель типа И-29 для сверления отверстий диаметром до 23 мм.

Электродрель состоит из корпуса 1, в который вмонтирован электродвигатель, состоящий из статора 2, ротора 3 и вала 4. Вал с насаженным ротором электродвигателя вращается в двух шарикоподшипниках 5 и 6, установленных один в корпусе электродвигателя, другой в гнезде нижней крышки 7. К нижней части корпуса привернута коробка перебора 8, в которой уста-

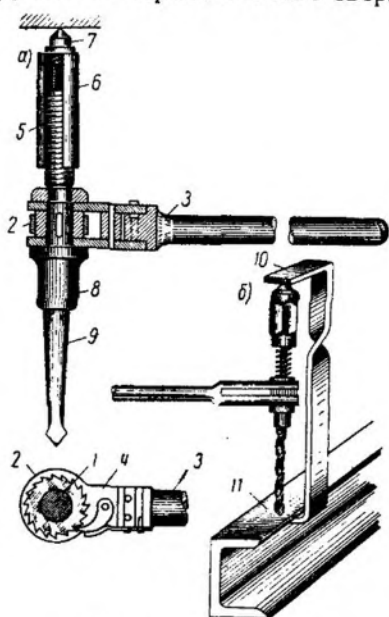


Рис. 66. Трещотка

а — общий вид и детали; б — приемы работы трещоткой

новлен шпиндель 9.

На шпиндель насажено зубчатое колесо 10, сцепленное при помощи пары зубчатых колес 11 и 12 с зубчатым колесом 13, насаженным на валу электродвигателя. Таким образом, вращение шпинделя от вала электродвигателя передается тремя промежуточными зубчатыми колесами. Шпиндель вращается со скоростью 200 об/мин.

При сверлении электродрель удерживают ручками 14 и 15. В ручке 15 имеется поворотный колпачок 16, соединенный с выключателем при помощи стержня 17. Нажим на сверло производится грудным упором 18.

Перед началом работы электродрель пускают вхолостую, затем сверло устанавливают в намеченный центр отверстия, удерживая за ручки.

Нажимать на сверло следует равномерно. При сильном нажиме электродвигатель будет перегреваться. Если сверло заело и электродвигатель остановился, электродрель нужно сразу выключить,

чтобы не пережечь обмотку электродвигателя. При работе электродрелью во избежание поражения током корпус электродвигателя необходимо заземлить, т. е. присоединить провод к трубе, зарытой в землю, или к другим заземленным предметам.

В современных ма-

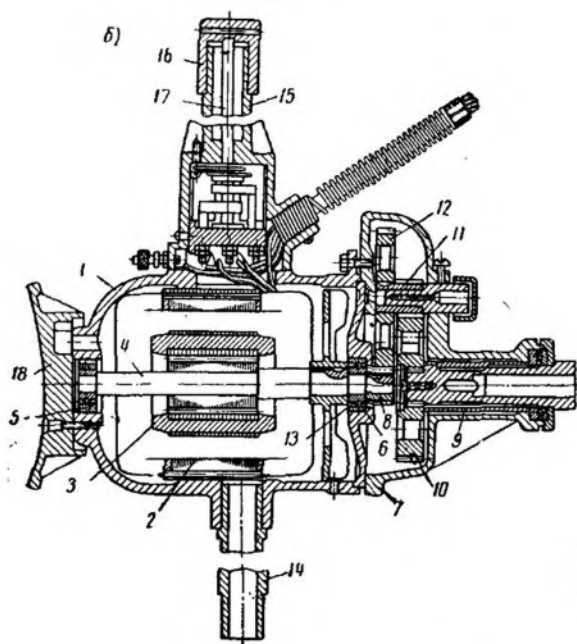
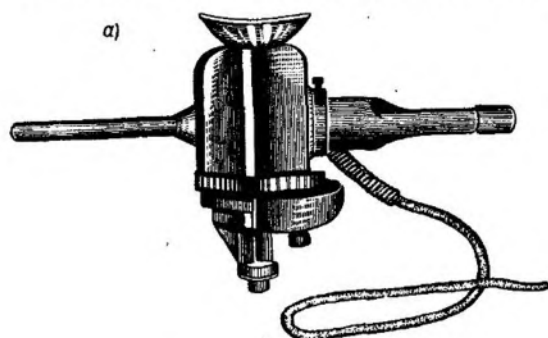


Рис. 67. Электрическая дрель
а — общий вид; б — продольный
разрез

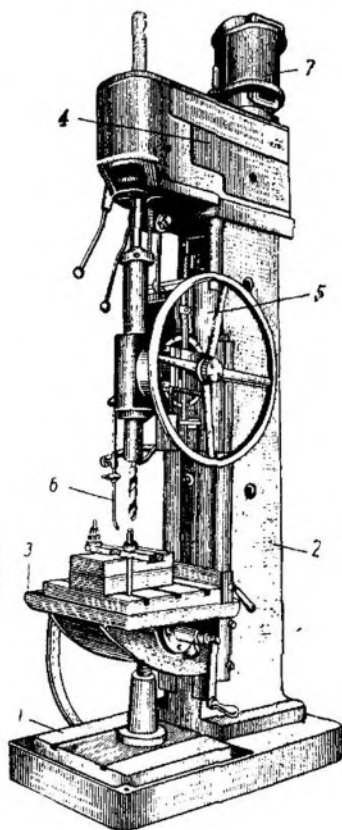


Рис. 68. Вертикально-свер-
лильный станок типа 2135

стерских, где заготавливаются детали вентиляционных систем, сверление производится на приводных сверлильных станках различных типов. На рис. 73 изображен одношпиндельный вертикально-сверлильный станок. Он имеет коробку скоростей и коробку подач. Шпиндель имеет шесть скоростей с числом оборотов от 53 до 500 в 1 мин.

Сверла с цилиндрическими хвостовиками укрепляются в шпинделе станка при помощи патрона, сжимающего хвостовик сверла своими кулачками и не дающего ему провертываться. Сверла с коническими хвостовиками вставляют прямо в конусное отверстие шпинделя или, если размер хвостовика не соответствует размеру отверстия шпинделя, при помощи переходных втулок. Выбивание сверл из шпинделя производят при помощи клиньев. Выбивание

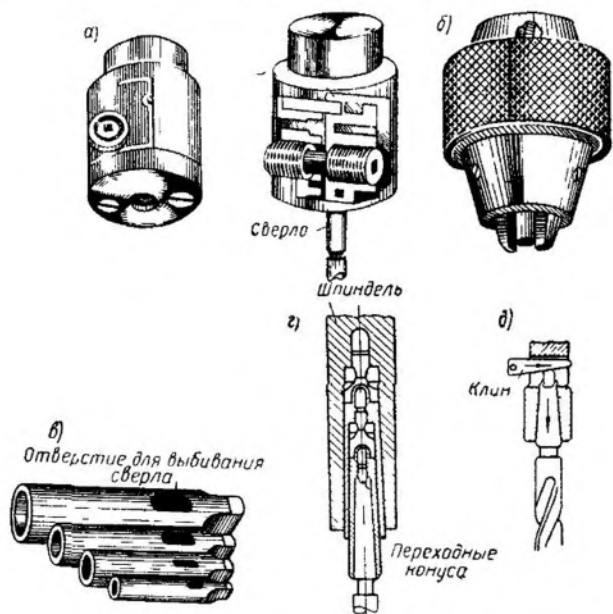


Рис. 69. Патроны и переходные конусные втулки
 а — двухкулачковый патрон, б — трехкулачковый патрон, в — переходные конусные втулки, г — укрепление сверла в шпинделе;
 д — клин для выбивания сверла

сверл другими инструментами приводит к порче шпинделя и патрона.

На рис. 69 изображены патроны и приспособления для закрепления сверл.

Сверление отверстий может быть сквозным — с выходом сверла через просверливаемое отверстие; глухим, когда глубина отверстия меньше толщины металла; под резьбу и под развертку. Способ выполнения этих видов сверления одинаков, кроме глухого, где необходимо сохранить требуемую глубину отверстия и поэтому применяют специальные приспособления, ограничивающие подачу сверла. Если отсутствуют такие приспособления, приходится во время сверления останавливать станок, выводить сверло из отверстия и делать контрольные промеры глубины отверстия.

При подборе диаметра сверла необходимо иметь в виду, что отверстие получается несколько больше диаметра сверла: при диаметре сверла до 5 мм — на 0,08 мм, до 10 мм — на 0,12 мм до 25 мм — на 0,2 мм.

Сверление деталей производят по разметке и по кондуктору. Кондуктором является приспособление, при помощи которого можно сверлить отверстия в изделии без разметки. Кондуктор укрепляют на детали или заготовке и через отверстия кондуктора просверливают отверстия.

Для точного и быстрого сверления сверло необходимо прочно и правильно укрепить в шпинделе станка или в патроне так, чтобы оно вращалось без биения. При биении сверла отверстие получится неправильной формы и сверло может сломаться.

Чтобы намеченный центр отверстия совпадал с осью сверла и во время сверления деталь не сдвинулась с места, она должна быть прочно укреплена. Просверливаемая деталь укрепляется на столе станка при помощи болтов и прижимных планок или в тисках, установленных на столе.

Центр отверстия предварительно размечают и углубляют при помощи разметочного инструмента — кернера.

Нажим на сверло (подача) должен быть равномерным и соответствовать твердости металла и диаметру отверстия.

При более мягком металле и меньшем диаметре отверстия скорость вращения и подача увеличиваются.

В момент выхода сверла из отверстия нажим следует ослабить во избежание поломки сверла.

При сверлении глубоких отверстий надо время от времени выводить сверло из отверстия и освобождать канавки от стружки, а затем осторожно, чтобы не сломать сверло, вводить его обратно в отверстие и продолжить сверление.

Когда применяют короткие сверла, нужно следить, чтобы канавки полностью не уходили в отверстие, так как они забьются стружкой и сверло сломается.

При сверлении стали сверло нагревается. Во избежание отпуска сверла при сверлении стали его все время надо охлаждать мыльной водой или специальной эмульсией. Охлаждение дает возможность увеличить скорость сверления.

Чугун и бронзу сверлят всухую. Чтобы не портить стол сверлильного станка, под просверливаемую деталь помещают подкладки. При сверлении могут быть случаи поломки сверл. Причины поломки бывают следующие: плохо закрепленные детали, неправильная заточка сверла, забивание стружкой канавки сверла, недостаточное охлаждение сверла, неправильные скорости резания и подача сверла и т. п.

При сверлении может получиться брак: отверстие больше требуемого размера, косое отверстие, смещение отверстия от намеченного центра, отверстие с глубиной больше требуемой и др. Причинами такого брака являются: неправильный подбор сверл, неправильное укрепление их и неправильные приемы работы.

Устранение этих недостатков уменьшает случаи поломки сверл и брак при сверлении.

Во избежание ушибов и ранений при работе на сверлильном станке необходимо выполнять следующие основные правила техники безопасности.

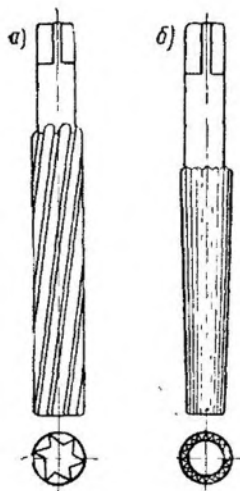


Рис. 70. Развертки

а — цилиндрическая;
б — коническая

1. Не работать на станках, не имеющих ограждений зубчатых колес и ременных передач, и на станках, у которых неисправны рубильники и электропроводка.

2. Завязывать рукава халата.

3. Запрещается: приближать голову к шпинделю во время его вращения; останавливать шпиндель рукой после выключения электродвигателя; оставлять в патроне ключ при работе станка; смахивать стружки рукой; охлаждать сверло смоченной тряпкой, так как она может навернуться на сверло и повредить пальцы; касаться рукой обрабатываемого места или сверла при его работе.

4. Прочно укреплять на столе изделия, особенно мелкие детали, а не удерживать их руками, так как при сверлении детали могут вырваться и повредить руку.

5. Запрещается убирать стружку со стола во время работы станка, а также переводить ремень с одной ступени шкива на другую.

6. Корпус электродвигателя должен быть заземлен, рубильник огражден, а все оголенные провода тщательно изолированы.

Для точной подгонки отверстия под деталь или для получения зашлифованной поверхности применяется развертывание

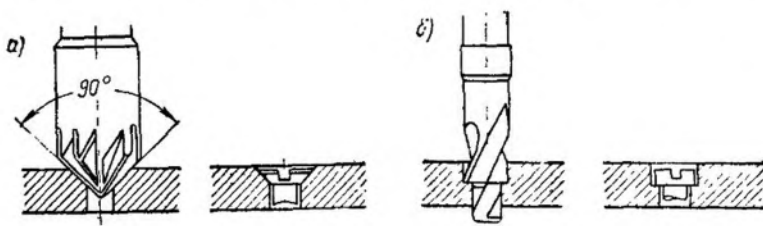


Рис. 71. Приемы зенкования

а — конической зенковкой; б — цилиндрической зенковкой

отверстия при помощи разверток (рис. 70). Развертывание можно производить вручную или на сверлильном станке.

Отверстия, просверленные в стали и ковком чугуне, развертывают при смазке минеральным маслом, а в сером чугуне, бронзе или латуни — всухую.

Вращают развертку только в одну сторону — вправо.

Для получения конических или цилиндрических углублений для головки заклепок или винтов верхнюю часть отверстия расширяют (зенкуют) конической или цилиндрической зенковками, как показано на рис. 71.

ГЛАВА VII

НАРЕЗАНИЕ РЕЗЬБЫ

Нарезанием резьбы называется обработка стержня или отверстия в детали при помощи резьбонарезного инструмента: плашек — для получения наружной и метчиков — для получения внутренней винтовой нарезки. Эта нарезка применяется на болтах, в гайках и других деталях, служащих для разъемного соединения различных деталей. Форма поперечного сечения витка называется профилем резьбы.

По профилю резьбы бывают треугольные, прямоугольные и другие. В вентиляционных работах применяется только треугольная резьба.

По направлению витка резьбы подразделяются на правые и левые.

К основным элементам всякой резьбы относятся шаг и угол профиля резьбы, глубина резьбы; наружный и внутренний диаметры резьбы (рис. 72).

Шагом резьбы является расстояние между вершинами или основаниями двух соседних витков. Угол профиля резьбы — это угол, образуемый пересечением боковых граней (сторон) витка резьбы.

Глубиной резьбы называется расстояние от вершины до основания резьбы.

Наружный диаметр — расстояние между вершинами двух противоположных сторон резьбы. Внутренний диаметр — расстояние между основаниями двух противоположных сторон резьбы.

Зависимость между шагом, глубиной резьбы и числом витков на единицу длины резьбы следующая: чем больше шаг, тем больше глубина резьбы, меньше ниток (витков) на единицу длины резьбы, и наоборот.

Треугольная резьба бывает с углом профиля 60 и 55°.

Резьба первого вида называется метрической. Она отличается меньшим шагом и применяется в приборостроении и машиностроении для нарезания наружной и внутренней резьбы.

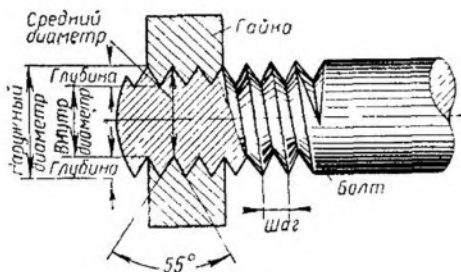


Рис. 72. Элементы резьбы

Резьба второго вида называется дюймовой. Она отличается большим шагом и имеет дюймовое обозначение.

Дюймовая резьба бывает крепежная и трубная. Крепежная резьба отличается от трубной тем, что она имеет более крупный шаг, дает прочное соединение и применяется для нарезки болтов и гаек. Трубная резьба дает более плотное соединение и применяется для нарезки резьбы на трубах.

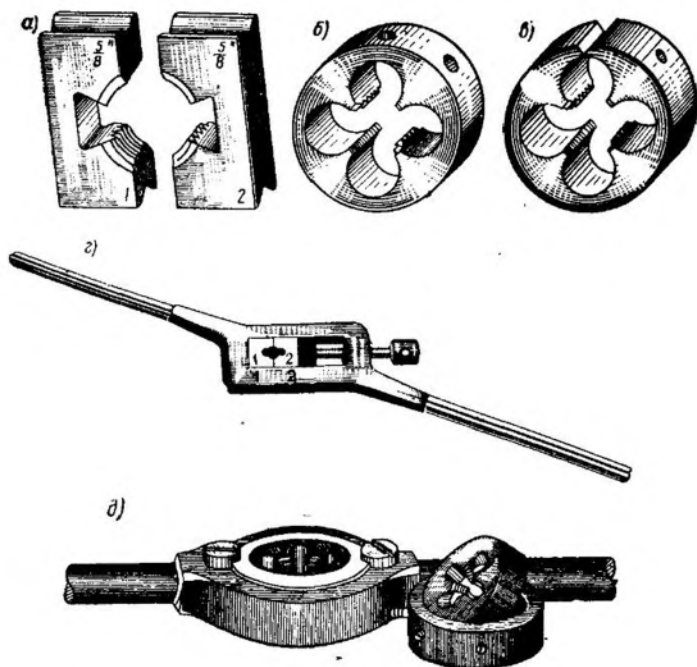


Рис. 73. Плашки и клуппы

а — плашка раздвижная; *б* — плашка круглая цельная; *в* — плашка круглая разрезная; *г* — клупп; *д* — вороток-леркодержатель

Нарезание крепежной резьбы. Наружная резьба на болтах и стержнях нарезается вручную при помощи плашек.

Плашки по своему устройству бывают раздвижные (рис. 73,*а*) — прямоугольной формы, а также круглые (лерки) — цельные или разрезные (рис. 73,*б* и *в*). Раздвижные плашки укрепляют в клуппе, представляющем собой рамку с рукоятками (рис. 73,*г*) и устанавливают таким образом, чтобы половинки 1 и 2 плашки стояли на своих местах, против соответствующих цифр, обозначенных на рамке лицевой стороной кверху. В противном случае резьба будет неправильная. Чтобы при нажиме упорным винтом плашка не лопнула, между ними помещают стальную пластинку — сухарь. Круглую плашку укрепляют в воротке-леркодержателе и зажимают в нем двумя или четырьмя упорными винтами (рис. 73,*д*).

Раздвижными и разрезными круглыми плашками можно нарезать полную резьбу при небольших отступлениях в диаметре стержня.

Таблица 7

Основные размеры механической резьбы

Диаметр резьбы в дюймах	Рекомендуемый диаметр стержней болтов в мм	Диаметр резьбы в мм		Шаг резьбы в мм	Глубина резьбы в мм	Число витков резьбы в мм	Требуемый размер сверла под резьбу в мм	
		наружный	внутренний				для стали	для чугуна
1/4	5,9	6,2	4,72	1,27	0,81	20	5,1	5,1
5/16	7,5	7,78	6,13	1,41	0,9	18	6,5	6,4
3/8	9,1	9,36	7,49	1,59	1,02	16	7,9	7,8
1/2	12,1	12,5	9,99	2,12	1,36	12	10,5	10,4
5/8	15,3	15,65	12,92	2,31	1,49	11	13,5	13,3
3/4	18,4	18,81	15,8	2,54	1,63	10	16,4	16,3
7/8	21,5	21,96	18,61	2,84	1,81	9	19,3	19,1
1	24,6	25,11	21,33	3,17	2,03	8	22	21,9

При нарезании резьбы круглыми цельными плашками не допускаются отклонения в диаметре нарезаемого стержня. При большем диаметре стержня резьба получится рваной, при меньшем диаметре — неполной.

Болты и гайки нарезают в тисках, при этом болты укрепляют вертикально. Перед нарезкой надо опилить на болте фаску и снять окалину, которая портит инструмент.

Нарезание раздвижными плашками производится с двух—трех проходов, а круглыми — с одного прохода.

Клуппы вращаются слева направо при правой резьбе и справа налево — при левой резьбе. Для охлаждения плашек и метчиков при нарезании резьбы в стали применяют олифу или специальное масло — сульфолезол, а при нарезании в чугуне — скипидар. Применять минеральное масло для охлаждения плашек и метчиков не рекомендуется, так как оно ухудшает качество нарезки.

Внутренняя резьба нарезается метчиками (рис. 74). Комплект для нарезания состоит из трех метчиков, которые действуют последовательно.

Метчики вращаются при помощи воротка. Для облегчения нарезания отверстие нужно предварительно немного раззенковать и на каждый оборот метчика в рабочую сторону делать часть оборота

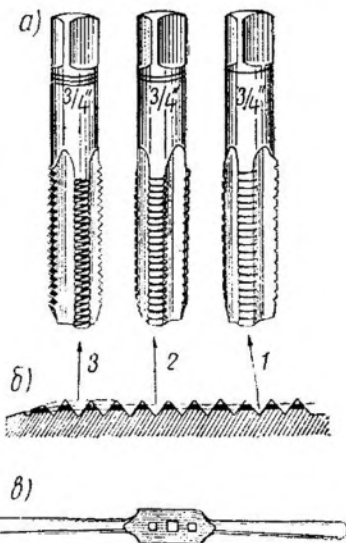


Рис. 74. Метчики

а — комплект метчиков; б — вороток

в обратную сторону, чтобы стружка ломалась. Работать метчиком следует плавно, без рывков.

Для получения правильной резьбы необходимо, чтобы диаметры стержней и просверливаемых отверстий соответствовали требуемому размеру резьбы. При нарезании отверстий нужно следить, чтобы ось метчика совпадала с осью отверстия. В противном случае резьба будет косая. В табл. 7 приведены размеры стержней и элементов резьбы, число ниток на 1" и диаметры сверл для механической резьбы

При нарезании резьбы необходимо выполнять следующие правила по технике безопасности:

- прочно укреплять нарезаемую деталь в тисках;
- не смахивать голыми руками стружку,
- работать только исправным инструментом.

ГЛАВА VIII

КЛЕПКА

Заклепочным соединением называется соединение двух или нескольких деталей при помощи заклепок. Заклепочное

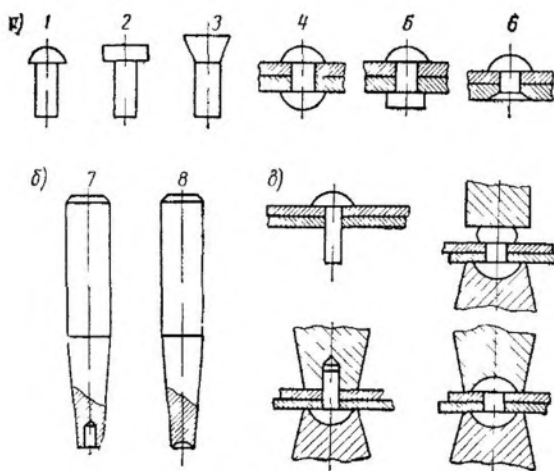


Рис 75 Клепка

а — виды заклепок и заклепочных соединений 1 — заклепка с полукруглой головкой, 2 — заклепка с плоской головкой 3 — заклепка с конусной головкой, 4 — замыкающая головка полукруглая 5 — плоская, 6 — потайная, 6 — инструмент для клепки 7 — натяжка, 8 — обжимка, 6 — последовательность операций при клепке

соединение является неразъемным. В вентиляционных работах заклепочные соединения не имеют большого распространения, так как в большинстве случаев применяются сварные соединения. Заклепочные соединения применяют при выполнении отдельных операций, например для закрепления фланцев к воздуховодам из кровельной стали и др.

Для заклепочных соединений применяются заклепки с полукруглой, плоской или конусной (потайной) головками (рис. 75,а). Материалом для заклепок служит мягкая сталь.

Заклепка состоит из цилиндрического стержня и головки, называемой закладной. Головка, которая расклепывается на

другом конце стержня и служит для скрепления деталей, называется замыкающей.

Замыкающие головки делают полукруглыми, плоскими или потайными. В зависимости от этого заклепочные соединения могут иметь форму, показанную на рис. 75,а.

Толщину заклепок определяют расчетом и указывают на чертежах. Для получения замыкающей головки длина стержня заклепки должна равняться толщине склепываемых материалов плюс выступающая часть. Для получения полукруглой замыкающей головки выступающая часть стержня должна равняться от 1,3 до 1,5 диаметра стержня заклепки, а для потайной — от 0,8 до 1,2 диаметра.

Ручную клепку холодным способом производят следующим образом. Предварительно в склепываемых деталях просверливают отверстия по диаметру заклепок. В отверстие склепываемых деталей вставляют стержень заклепки. Располагают деталь заклепки головкой вниз и устанавливают ее на стальную поддержку с углублением по форме головки, чтобы не смять ее при расклепывании. Затем на заклепку надевают натяжку (рис. 75,б) и ударом молотка по ней плотно прижимают друг к другу склепываемые детали. После этого выступающую часть стержня заклепки расклепывают узким, а затем широким бойком молотка и придают ей при помощи оправки полукруглую форму. Порядок склепывания деталей показан на рис. 75,в.

На заводах, изготовляющих вентиляционное оборудование, мегаллические конструкции и т. п., применяется механизированная клепка, выполняемая пневматическими молотками и прессами.

При правильно выполненном заклепочном соединении заклепки должны стоять перпендикулярно плоскости склепываемых деталей и иметь правильные головки. Детали должны быть плотно прижаты друг к другу. При склепывании впотай отверстие детали предварительно раззенковывают и закладную головку заклепки вставляют в раззенкованное отверстие заподлицо с поверхностью изделия.

При склепывании изделия во избежание ушибов и ранений необходимо поддерживать и располагать склепываемые детали так, чтобы они не упали во время работы, а также пользоваться исправным инструментом.

ГЛАВА IX

ГОРЯЧАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА

Обработка металла в нагретом состоянии — ковка — в вентиляционных работах имеет ограниченное применение. Она применяется лишь при изготовлении деталей ручного инструмента, средств крепления воздухопроводов и деталей вентиляционного оборудования и при выполнении ремонтных работ.

Основные кузнечные операции при ковке заключаются в обработке нагретого металла ударами молота или давлением для получения поковок или изделий определенной формы и требуемых размеров.

Основными кузнечными операциями при ковке являются: вытяжка, осадка, загиб, отрубание, прошивка (пробивка) отверстий и сварка.

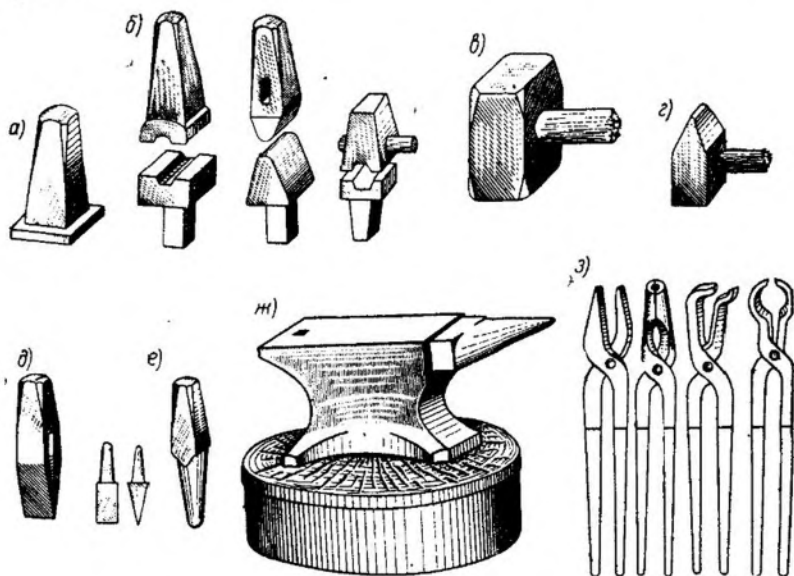


Рис. 76. Кузнечный инструмент для ручнойковки

а — гладилка; б — обжимки; в — кувалда; г — ручник; д — зубила; е — пробойник; ж — наковальня; з — клещи

Все кузнечные операции при ручной ковке выполняют на наковальне с применением следующих инструментов (рис. 76): гладилки, обжимок, кувалды, ручника, кузнечных зубил, пробойников и клещей.

Предварительно заготовки нагревают на кузнечных горнах с механическим дутьем. Топливом является кузнечный спекающийся уголь с небольшим содержанием серы или древесный уголь, не содержащий серы. Дляковки сталь нужно нагревать до необходимой температуры светло-красного каления (900—1050°), для сварки ее нагревают до температуры белого каления (1250—1450°).

При нагреве металла не следует класть его непосредственно против отверстия, через которое подается воздух для дутья в горн, так как это вызовет сильный пережог (угар) металла.

Отдельные кузнечные операции выполняют следующим образом.

Вытяжка или протяжка — операция, при которой заготовка под действием ударов удлиняется и уменьшается в попереч-

ном сечении. Производится вытяжка на гладкой стороне наковальни при помощи обжимки или на роге наковальни, как это показано на рис. 77, а и б. Если нужно удлинить всю заготовку, то вытяжку начинают от середины и ведут сначала к одному концу,

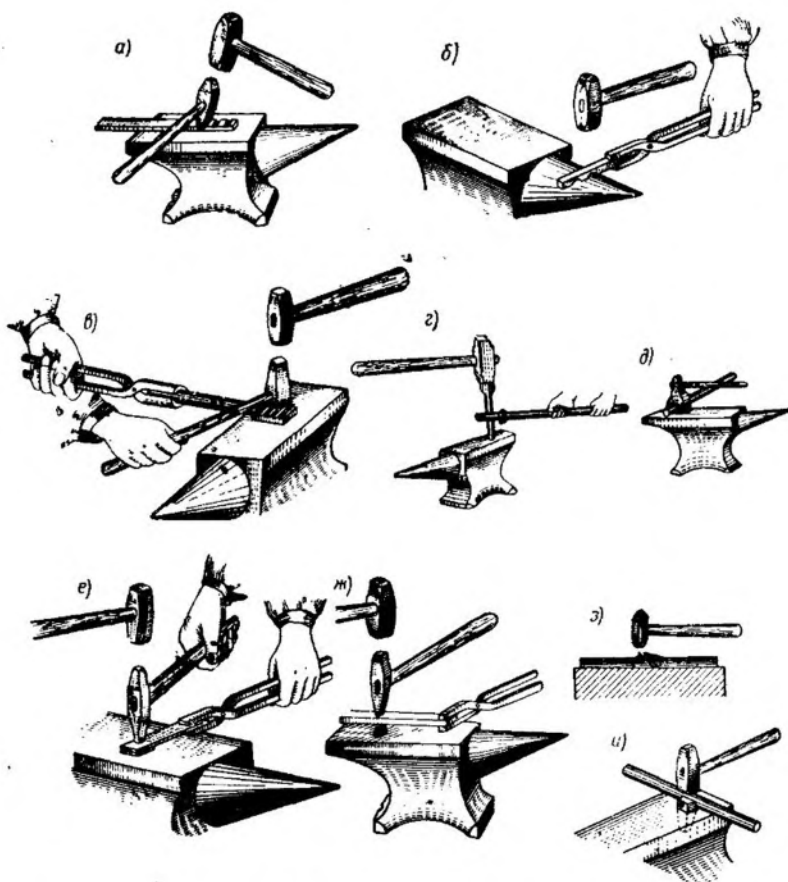


Рис. 77. Виды кузнечных операций

а — вытяжка при помощи обжимки; б — вытяжка на роге наковальни; в — выглаживание гладилкой; г — осадка; д — округление заготовки обжимкой; е — пробивание отверстия бородком; ж — отрубание узкой полосы стали; з — кузнечная сварка круглой заготовки; и — отделка круглой заготовки после сварки

а затем к другому. Во времяковки после нескольких проходов заготовку поворачивают на 90° , чтобы обработать боковые стороны.

Закончив вытяжку, поверхность заготовки выглаживают гладилкой (рис. 77, в).

Осадка — операция, при которой увеличивается поперечное сечение заготовки за счет уменьшения ее длины. При осадке нагревают ту часть заготовки, которую нужно увеличить в поперечнике.

Осадка производится ударами кувалды, как это показано на рис. 77,г.

Чтобы получить заготовку круглого сечения, сначала придают ей форму многоугольного сечения, а затем закругляют ее поверхность при помощи обжимок (рис. 77,д).

В этих же обжимках можно произвести подкатку конца трубы. Для этого нагретый конец трубы кладется на нижнюю обжимку, и ударами кувалды по верхней обжимке, поворачивая одновременно трубу, уменьшают ее диаметр.

Загиб — операция, при которой часть заготовки загибают — под заданным углом к другой части заготовки. Загиб производят на наковальне, с которой загибаемая часть свешивается так, чтобы вершина угла изгиба совмещалась с краем наковальни. Удары кувалдой наносят по свисающей части, удерживая заготовку на наковальне клещами и ручником, а большую заготовку — клещами и другой кувалдой, которую держит подсобный рабочий. Угол изгиба проверяют по шаблону. В месте изгиба материал вытягивается и становится тоньше. Если требуется, чтобы толщина материала в месте изгиба не уменьшалась, заготовку в месте изгиба осаживают на требуемую толщину. Тонкие полосы стали можно изгибать в тисках.

Прошивка отверстий круглого или прямоугольного сечения производится пробойниками такой же формы. На наковальню помещают подкладку с отверстием соответствующего размера и профиля, а на нее кладут обрабатываемый материал. Прошивка отверстия производится ударами кувалды по пробойнику (рис. 77,е).

Отрубание материала производят кузнечным зубилом по разметке, как показано на рис. 77,ж.

Кузнечная сварка (рис. 77,з,и) является операцией по соединению двух концов стали, нагретых до температуры белого каления. Свариваемые концы предварительно вытягивают на конус, затем накладывают плотно один на другой и проковывают в таком положении кувалдой до сварки в одно целое. Вслед за сваркой сглаживают гладилкой места соединения для получения ровной поверхности (рис. 77,и). При нагреве стали необходимо следить, чтобы не было оплавления и пережога ее.

Прочной сварке мешает образующаяся при нагревании пленка окалины. Для того чтобы окалина легко отставала, нагретые концы перед сваркой посыпают мелким чистым кварцевым песком и ударяют о наковальню.

Закалку зубил производят следующим образом. Рабочую часть зубила нагревают до температуры 780—830° (светло-вишневое каление). Затем, держа зубило клещами за головку, замачивают нагретую часть в воде, опуская ее в вертикальном положении.

Частично охладив, зубило вынимают из воды, зачищают рабочую часть напильником от окалины и продолжают охлаждать зубило на воздухе до температуры отпуска, при которой сталь, сохраняя свою твердость, теряет полученную при закалке хруп-

кость. Температура отпуска для зубила составляет около 285° и определяется по фиолетовому цвету побежалости, появляющемуся на защищенной поверхности. После появления необходимого цвета побежалости окончательно охлаждают зубило в воде.

Во избежание ожогов и ушибов при ковке необходимо выполнять следующие правила техники безопасности:

работать в кожаных рукавицах и в брезентовых костюмах,
надевать кожаные фартуки и предохранительные очки;
применять исправный инструмент и клещи, соответствующие
форме материала;

прочно укладывать материал на наковальню;

складывать горячие поковки в определенное место;

не загромождать проходы в кузнице;

содержать рабочее место в чистоте;

осторожно заливать поковки, чтобы образовавшимся паром не обжечь руки и лицо.

РАЗДЕЛ ТРЕТИЙ

ЖЕСТЯНИЦКО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫЕ РАБОТЫ

ГЛАВА I

МАТЕРИАЛЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ПРИ ЖЕСТЯНИЦКО-ЗАГОТОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ

Листовая сталь

Для изготовления сети воздухопроводов и деталей вентиляционного оборудования в промышленной вентиляции применяются следующие основные сорта листовой стали:

1) сталь прокатная тонколистовая (ГОСТ 3680-57) толщиной 0,8—4 мм; размер листов: ширина 600—1400 мм и длина 1200—4000 мм;

2) сталь листовая кровельная (ГОСТ В-1393-47) и сталь оцинкованная кровельная (ГОСТ 7118-54) толщиной 0,38—0,82 мм; размер листов 710×1420 мм, весом 3—6,5 кг/м²; сталь оцинкованная толщиной 0,7 мм выпускается также размером 480×1400 мм.

3) Сталь листовая декапированная (ГОСТ 1386-47), отожженная и протравленная для удаления окалины, очень мягкая; изготавливается толщиной 0,25—2 мм; размеры листа: 510×710 мм — при толщине 0,3—2 мм; 750×1500 мм — при толщине 0,4—2 мм; 1000×2000 мм — при толщине 0,7—2 мм;

4) Жесть белая (ГОСТ 5343-54) — тонколистовая сталь, покрытая горячим способом слоем олова. Жесть в зависимости от состояния поверхности и толщины покрытия оловом разделяется на 4 сорта, которым присваиваются марки АА, А, В, С. Жесть выпускается толщиной 0,21—0,55 мм. Размер листа 512×712 мм.

Кроме указанных сортов листовой стали в настоящее время при изготовлении воздухопроводов применяют нержавеющую листовую сталь (качественную), листовый алюминий и винипласт.

Эти материалы устойчивы против коррозии в воде, на воздухе и в некоторых кислотах и газах.

ГЛАВА II

РАЗМЕТКА

Разметка при изготовлении сети воздухопроводов и деталей вентиляционного оборудования является одной из ответственных и наиболее сложных операций.

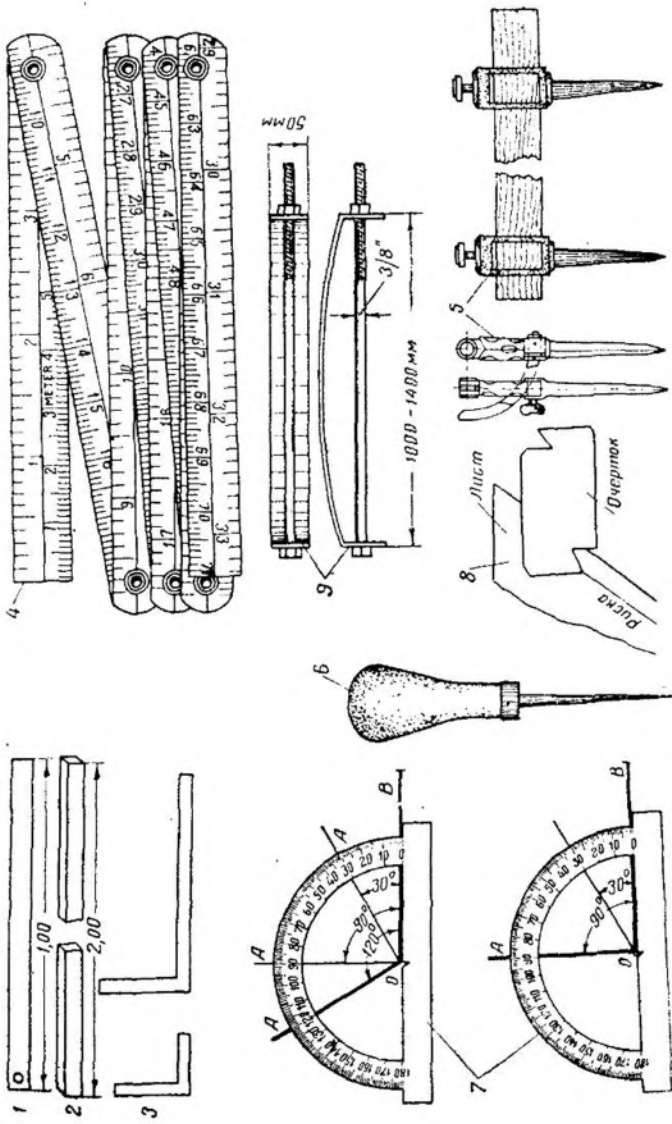


Рис. 78. Разметочный инструмент для жестяничных работ

Быстрая и правильная разметка материала значительно повышает производительность труда рабочего, улучшает качество работы и позволяет экономить материал.

Для разметки применяются следующие разметочные и мерительные инструменты (рис. 78): стальная линейка 1 длиной 1 м, для проведения длинных линий — деревянная рейка 2 длиной 2 м, металлические угольники 3 разных размеров, стальной метр 4, циркули 5 с ножками длиной 250 и 800 мм, чертилка 6 из 3-мм латунной или стальной проволоки, транспортир 7 для измерения градусов и построения углов, чертилка 8 для проведения рисок, параллельных кромкам листа, и пружинное лекало 9 для построения кривых линий.

Кроме того, широко применяются шаблоны для разметки деталей фасонных частей и деталей вентиляционного оборудования.

Для качественного выполнения разметки необходимо, чтобы весь инструмент был точным и содержался в исправности.

Прямолинейность сторон линейки обычно проверяют точной линейкой. При отсутствии последней правильность линейки можно проверить следующим способом. Проводят по линейке черту; перекаладывают линейку по другую сторону черты, не переворачивая ее, совмещают с прочерченной линией край линейки, который в правильной линейке должен совпадать во всех точках с прочерченной линией.

Прямолинейность сторон угольника проверяют точной линейкой. Для проверки правильности угла угольник прикладывают одной стороной к линейке, а по другой стороне проводят прямую линию. Затем угольник перекаладывают по другую сторону проведенной линии так, чтобы вершина его у линейки осталась в той же точке, прикладывают вплотную к линейке и по другой стороне угольника проводят вторую линию. В правильном угольнике обе линии должны совпадать.

Правильность делений на линейке или метре проверяют следующим образом: ножки циркуля определенного раствора, например 2—3 см, переставляют по всей длине линейки или метра и проверяют точность нанесенных делений.

Стальная чертилка должна быть заостренной, круглого сечения, чтобы не портить линейку и угольник. При проведении рисок чертилку нужно плотно прижимать к краю линейки или угольника, немного наклоняя ее вперед. На листе стали должна остаться тонкая ясная риска. Латунная чертилка оставляет хорошо видимый след на черной стали.

Ножки разметочного циркуля должны быть закалены. Одна чертящая ножка должна быть остро заточена, а другая — иметь слегка закаленное острие, чтобы не делать отверстий в листовой стали.

Для разметки центров при вычерчивании окружностей на листовом металле применяется кернер.

РЕЗАНИЕ ЛИСТОВОЙ СТАЛИ

При изготовлении воздухопроводов и деталей вентиляционных систем, кроме операций слесарно-заготовительных работ, слесарь-жестящик по промышленной вентиляции должен уметь выполнять ряд операций жестяничко-заготовительных работ. К ним относятся: разметка, резание листовой стали, изготовление фальцев, вальцовка (выкатка) листов, перегиб углов на листах, подготовка листов и деталей под сварку, сборка деталей в изделие, паяние и лужение.

1. Резание листовой стали ручным инструментом

Мягкую сталь толщиной до 0,6 мм можно резать ручными кровельными ножницами.

Ручные кровельные ножницы наиболее распространенной формы показаны на рис. 79. Они бывают с кольцами и без колец.

Обычные ножницы без колец бывают трех размеров: 250 мм с длиной лезвия до винта 70 мм; 300 мм с длиной лезвия до винта 90 мм; 350 мм с длиной лезвия до винта 105 мм.

По расположению щек ножницы бывают правые и левые. У правых ножниц (рис. 79,а) нижняя щека расположена слева, что дает возможность видеть риску отрезаемого материала. У левых ножниц (рис. 79,б) нижняя щека расположена справа, вследствие чего левая щека закрывает риску.

Ножницы с кольцами имеют общую длину 330 мм при длине лезвия до винта 95 мм (рис. 79,в).

Ножницы с кольцами более устойчивы в руке и ими удобнее и легче работать. Поэтому резка такими ножницами производится быстрее и с меньшей затратой силы.

Листовую сталь по прямой линии и по кривой без крутых поворотов удобнее резать правыми ножницами, так как отгибать отрезаемый материал можно левой рукой при нормальном положении рук. При резании левыми ножницами, для того чтобы отгибать отрезаемый материал, левую руку приходится перекладывать через правую, что создает неудобство в работе.

При вырезании кругов резку ведут по направлению часовой стрелки, вследствие чего отгибать приходится отрезаемый материал, а не вырезаемый круг. Поэтому круги удобнее вырезать левыми ножницами.

Лезвия ножниц изготовляют из углеродистой стали У7, они должны быть закалены и отпущены. Плоскости режущих граней

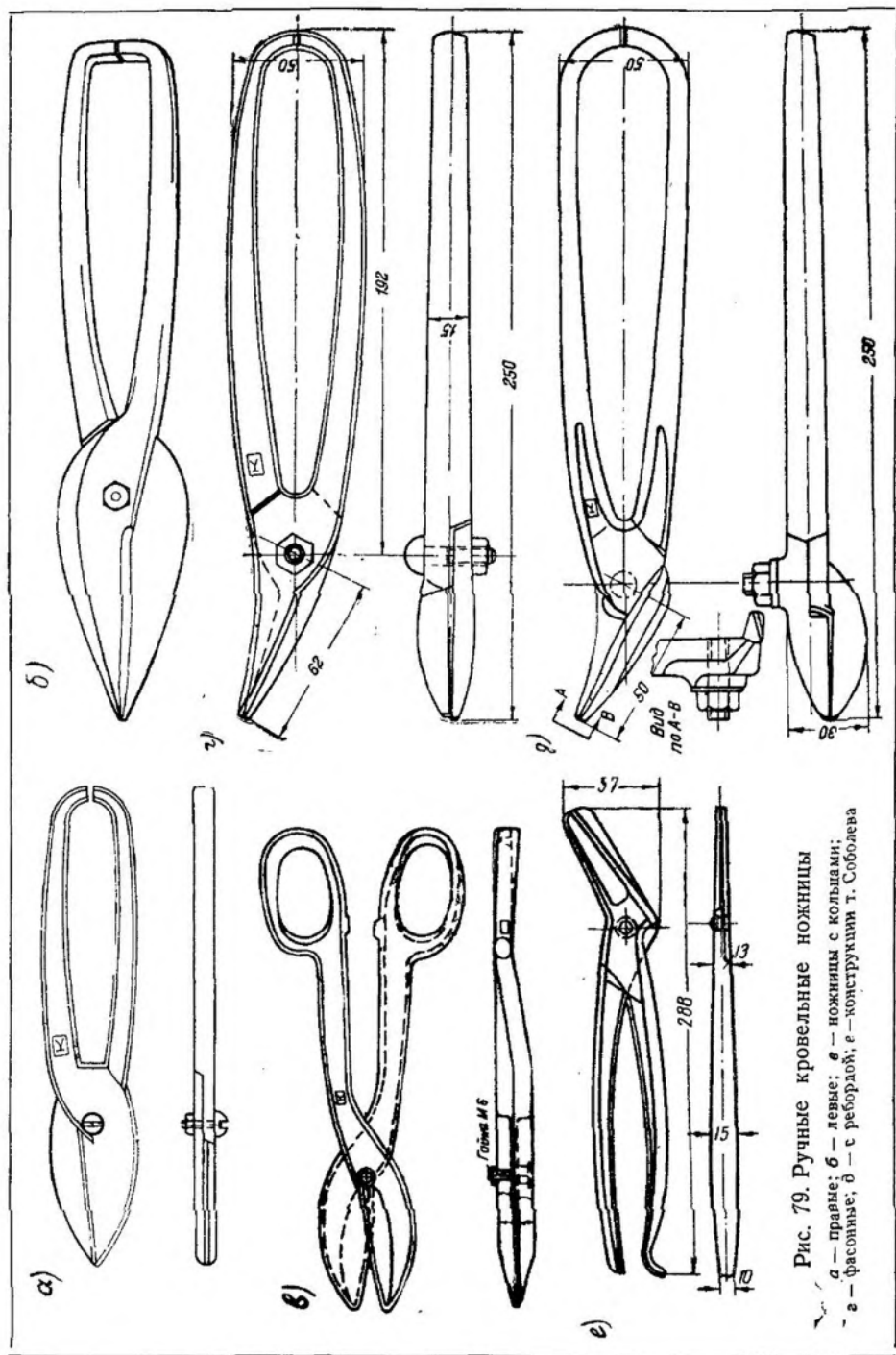


Рис. 79. Ручные кровельные ножницы
 а - правые; б - левые; в - ножницы с кольцами;
 г - фасонные; д - с ребром; е - конструкция т. Соболева

шлифуют. В закрытом состоянии лезвия должны перекрывать друг друга не более 2 мм для ножниц длиной 250 и 300 мм и не более 3 мм для ножниц длиной 350 мм.

Угол заточки ножниц должен быть равен 75—80°. При меньшем угле заточки лезвия быстрее выкрашиваются. Для уменьшения трения о материал плоскость щеки немного (примерно на 3°) сгибают к задней кромке.

Работа ручными ножницами связана с некоторыми неудобствами, разрезаемые части листа необходимо отгибать вниз и вверх, на что теряется время; рабочий может порезать руки краями листа; кроме того, этими ножницами трудно производить криволинейное резание.

Обычным недостатком ручных ножниц является заедание разрезаемого материала и образование заусениц после непродолжительной работы. Этих недостатков значительно меньше в фасонных ножницах (рис. 79,з) и ножницах с ребордой (рис. 79,д), кроме того, фасонными ножницами удобнее и быстрее производить резание кровельной стали по криволинейному контуру.

Удобными для работы являются также ножницы, предложенные т. Соболевым (рис. 79,е). В ножницах Соболева в отличие от обычных ножниц режущие лезвия делаются под углом к ручкам. Это значительно облегчает работу, так как части разрезанного листа проходят ниже ручек и не мешают работе. Кроме того, в ножницах Соболева предусмотрены кусачки для резания тонкой проволоки. Форма рукояток более удобна для держания, и поэтому требуется меньшее усилие при работе.

При раскрое листовой стали материал приходится разрезать по прямой линии, по кривой и ломаной, вырезать уголки, отверстия прямоугольной и круглой формы. Листовую сталь удобно резать на верстаке, а не на весу. Материал нужно располагать так, чтобы при передвижении ножниц нижняя щека все время опиралась на верстак; это облегчает резание.

Ножницы нужно держать, как показано на рис. 80, и открывать лезвия как можно шире, чтобы они хорошо захватывали материал.

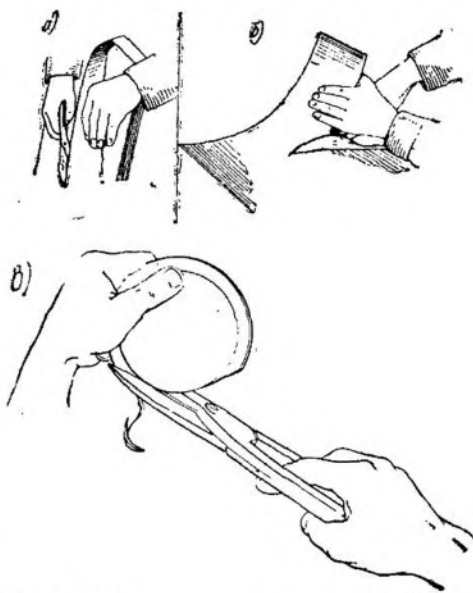


Рис. 80. Приемы резания ручными ножницами

а — правыми; б — левыми; в — вырезание кругов левыми ножницами

При резании правыми ножницами левую отрезаемую часть листа нужно слегка отгибать вверх, как показано на рис. 80,а, а при резке левыми ножницами правую часть отрезаемого листа нужно отгибать вверх, как показано на рис. 80,б. При неправильной установке листа ножницы не режут. Лезвия ножниц должны плотно прилегать друг к другу. Для этого отверстие одной щеки у винта должно плотно подходить к шейке винта. Винт должен ввертываться в резьбу второй щеки и иметь выступающую часть, на которую навертывается контргайка, удерживающая винт от разворачивания во время резания. Винт должен быть подтянут, тогда ножницы режут легко и хорошо. При ослабленном винте ножницы сминают лист. Трущиеся части щек у винта рекомендуется смазывать маслом.

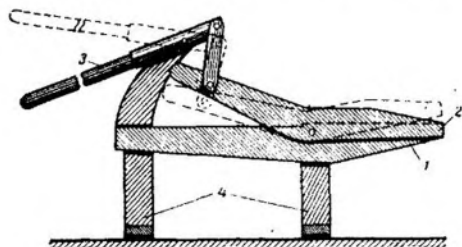


Рис. 81. Усовершенствованные стуловые ножницы

1 — неподвижная щека; 2 — подвижная щека;
3 — рычаг; 4 — лапки для привертывания ножниц к полу

При резании по ломаной линии или при вырезании уголков надо следить, чтобы ножницы не разрезали материал дальше мест разметки. Для этого их нужно устанавливать так, чтобы концы щек совпадали с вер-

шиной угла, а не выдвигались слишком далеко.

При вырезке фигур криволинейного очертания, например кругов, удобнее пользоваться левыми и фасонными ножницами, как показано на рис. 80,в.

При вырезании отверстия сначала вырубает зубилом угол, чтобы можно было просунуть ножницы и начать резание, а потом уже ножницами вырезают материал по размеченному контуру.

Для резания стали толщиной от 0,6 до 2 мм применяют стуловые ножницы. Эти ножницы укрепляют на доске длиной около 800 мм и устанавливают на полу. При резании этими ножницами доску удерживают ногой. Резание на стуловых ножницах производят стоя, при согнутом положении корпуса. Усовершенствованные стуловые ножницы для резания листовой стали толщиной до 3 мм, сконструированные в тресте Промвентилиация, показаны на рис. 81.

Более совершенными являются роликовые трещоточные ножницы (рис. 82) конструкции В. И. Шестопалова.

Эти ножницы предназначены для прямолинейного и криволинейного резания кровельной стали толщиной до 1 мм.

Ножницы имеют сварной корпус 1, состоящий из балочки 2 и кронштейна 3. В нижней части корпуса имеется винт 4 с диском, при помощи которого ножницы прикрепляют к верстаку. В верхней части балочки укреплен эксцентриковый валик 5, на который

надевается нижний режущий ролик *б*. В верхней части кронштейна вставляются втулка и валик *7*, на который крепится верхний режущий ролик *8* и трещоточный механизм *9* с рукояткой *10*. При помощи поворота эксцентрикового валика *5* можно приподнимать нижний режущий ролик, что позволяет регулировать заход одной

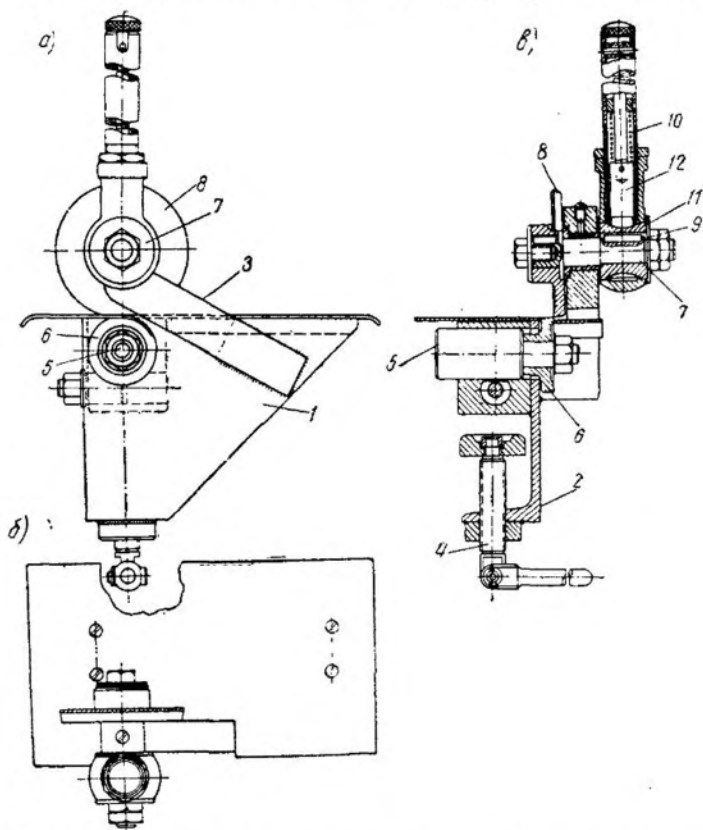


Рис. 82. Роликовые трещоточные ножницы В. И. Шестопалова
а — вид спереди; *б* — план; *в* — разрез

режущей грани ролика за другую. Трещоточный механизм состоит из храпового колеса *11* и храповика *12* и служит для вращения при помощи рукоятки верхнего режущего ролика.

Перед началом резки храповик устанавливают в храповом колесе, чтобы при повороте ручки на себя верхний ролик вращался на работающего. Затем размеченный лист левой рукой заводят между режущими роликами, а правой — берут рукоятку трещоточного механизма и совершают качательные движения, перерезая листовую материал. Если линию реза не нужно доводить до конца листа, то для освобождения листа переворачивают храповик и рукояткой вращают ролики в обратном направлении.

Ножницы Шестопалова имеют ряд преимуществ перед ручными и ступовыми ножницами: тратится меньше усилий при работе, рабочий находится в более удобном положении; перерезаемый лист подается автоматически; возможна криволинейная резка при малых радиусах закругления; достигается высокая производительность резки — до 2—3 м/мин.

Вырезка внутренних отверстий в тонкой листовой стали является трудоемкой операцией.

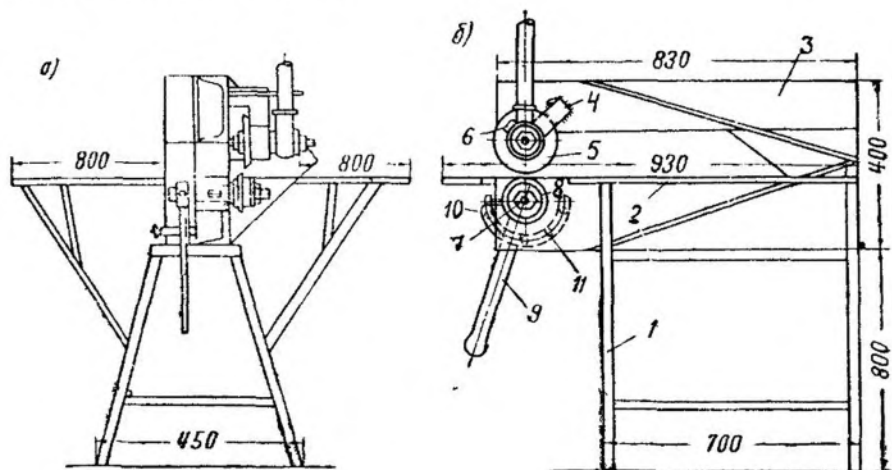


Рис. 83. Ручной станок для внутренних вырезов в листовой стали

а — вид станка со стороны режущей части; б — вид станка сбоку

Новатором производства слесарем В. Ф. Шевченко предложена конструкция ручного станка для внутренних вырезов в листовой стали толщиной до 1 мм.

Этот станок является усовершенствованием ножниц Шестопалова, в которых нижний неподвижный ролик заменен подвижным. Для подачи ролика имеется рукоятка.

Станок (рис. 83) состоит из станины 1, стола 2, корпуса 3, к верхней части которого приварена консоль 4. На ней крепится режущий ролик 5 и трещоточный механизм 6. В нижней части корпуса имеется ось 7, на которую насажен подвижный ролик 8. Часть оси 7, на которой насажен ролик 8, имеет эксцентриковую расточку по отношению к другой части оси, вращающейся в нижней части корпуса.

Для подачи ролика 8 вверх и вниз на оси 7 имеется рукоятка 9. Для закрепления рукоятки в нужном положении служит палец 10, движущийся по сектору с отверстиями барашка, навернутого на нарезанный конец пальца.

Работа на станке производится следующим образом. Сначала опускают подвижный нижний ролик 8 вниз и кладут лист стали

с размеченным на нем контуром вырезаемого отверстия на стол так, чтобы линия контура совпала с краем верхнего ролика 5. Затем рукояткой 9 поднимают нижний ролик и одновременно движением рукоятки трещоточного механизма 6 просекают лист нижним

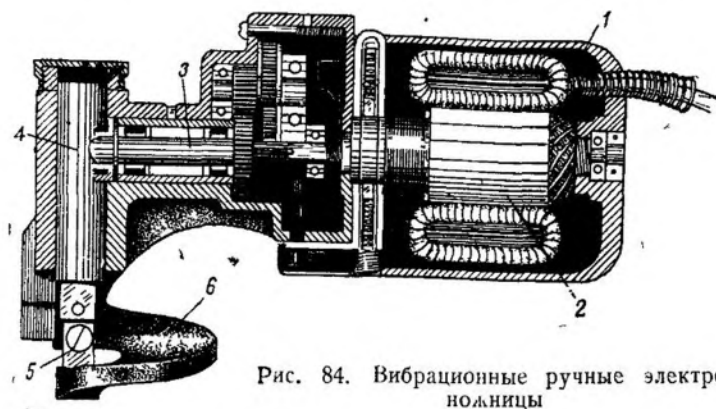


Рис. 84. Вибрационные ручные электроножницы

роликом. После этого при помощи пальца с барашком закрепляют положение рукоятки 9.

Затем, перемещая ручку трещоточного механизма, вырезают в листе отверстия по размеченному контуру.

По окончании вырезания освобождают палец, опускают подвижный нижний ролик вниз и снимают лист.

Станок может быть использован для вырезания в листе внутренних отверстий любой формы, как в прямолинейных, так и криволинейных деталях.

К ручному электроинструменту принадлежат ручные вибрационные ножницы типа И-30 (рис. 84) или И-31, посредством которых можно резать листовую материал толщиной 1,5 мм (тип И-30) и до 2,7 мм (тип И-31) как по прямолинейным, так и по криволинейным контурам. Ножницы состоят из корпуса 1, в который вмонтирован электродвигатель 2. На валу ротора электродвигателя установлен эксцентрик 3, который при вращении поднимает и опускает долбяк 4 с прикрепленным к нему верхним ножом 5. В нижней части ножниц имеется направляющая улитка 6 с прикрепленным



Рис 85. Приемы резания ручными электроножницами

к ней нижним ножом (на рисунке не виден). Материал отрезается верхним ножом при проходе листовой стали через направляющую улитку. Приемы резки электроножницами показаны на рис. 85. Для облегчения работы ножницы могут быть подвешены за крюк, имеющийся в верхней их части.

Основные правила техники безопасности при пользовании ножницами сводятся к следующему. Электропровод должен быть обязательно заключен в резиновый шланг. Провод имеет три жилы: две служат проводниками тока, третья — для заземления корпуса ножниц. Конец заземляющего провода прижат винтом к корпусу; наружный конец его оставлен свободным и должен быть обязательно заземлен во время работы.

2. Резание листовой стали на механических ножницах

Прямолинейное резание листовой стали может производиться на рычажных ножницах типа ВМС-101 или листовых (гильотинных) ножницах типа НГ-3 или ГНЗ-49, а криволинейное реза-

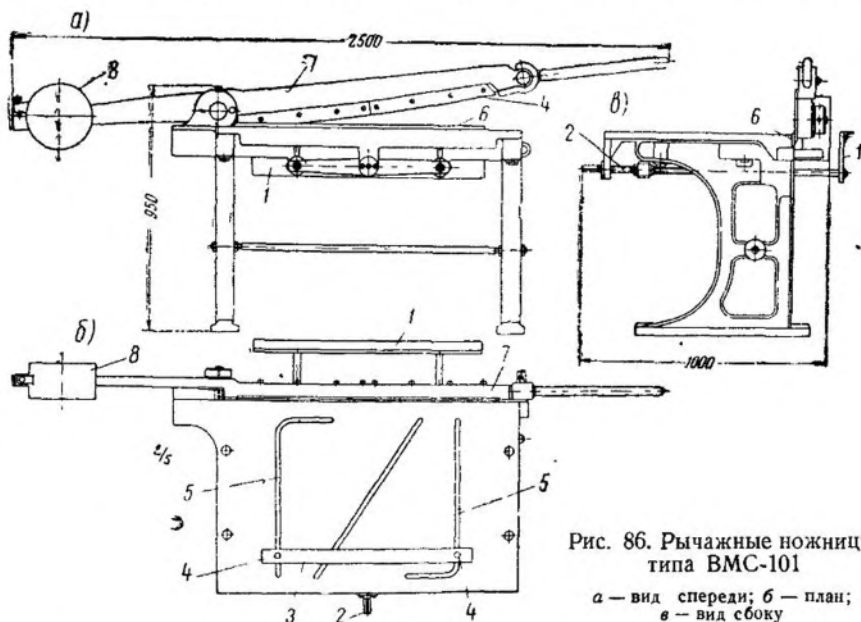


Рис. 86. Рычажные ножницы типа ВМС-101

а — вид спереди; б — план;
в — вид сбоку

ние — на роликовых или вибрационных ножницах типа ВМС-102 и других типов.

Рычажные (маховые) ножницы (рис. 86) применяют для прямых разрезов листовой стали толщиной до 2 мм по разметке и без разметки на полосы одинаковой ширины.

Ширина отрезаемых полос регулируется передней направляющей линейкой 1, передвигаемой при помощи маховичка 2 червяч-

ной передачи. Кроме этого, имеется задняя линейка 3, переставляемая путем ослабления болтов 4, передвигающихся в пазах 5. Эту линейку можно устанавливать и под углом к ножам при отрезании усеченных полос. Неподвижный нож 6 крепится к столу ножниц, а второй, подвижный, нож — к рычагу 7, имеющему на конце противовес 8.

Маховыми ножницами сталь режет один рабочий. Лист стали укладывают на столе таким образом, чтобы линия реза совпала с лезвием нижнего ножа. Затем, прижимая лист левой рукой, рабочий сильным движением правой руки опускает рычаг с ножом и нажимает его до полного отреза листа.

Для правильной работы ножниц необходимо, чтобы ножи были плотно привернуты, прямолинейны, правильно заточены и плотно прилегали один к другому, в противном случае ножницы будут рвать лист, оставлять заусеницы или резать не по прямой линии.

Первое условие достигается заворачиванием винтов до отказа; головки винтов должны полностью входить в раззенкованную часть отверстия ножа.

Прямолинейность ножа, привернутого к столу, проверяется контрольной линейкой. Места, где нож сработан или изогнут, нужно выверить и выправить, подкладывая между ножом и ребром стола (к которому нож привертывается) обрезки жести. По привернутому ножу выверяется затем нож на рычаге. Угол заточки ножей такой же, как и у ручных ножниц, т. е. 75—80°. Для облегчения резки рекомендуется смазывать ножи минеральным маслом.

При работе на маховых ножницах необходимо выполнять следующие основные правила техники безопасности.

1. Если на ножницах нет прижимной линейки, которая является одновременно и предохранительной, то необходимо установить предохранительную линейку, чтобы предотвратить попадание пальцев левой руки рабочего под нож. Линейка должна быть изготовлена и установлена таким образом, чтобы рабочему во время работы была видна риска.

2. Противовес должен быть так насажен на заднем конце верхнего ножа (рычага), чтобы самопроизвольное опускание ножа было совершенно исключено. Сам противовес должен быть прочно прикреплен стопорным болтом к рычагу.

3. Ножницы должны быть установлены в хорошо освещенном месте и так, чтобы ясно видна была расчерченная линия отреза со стороны рукоятки.

4. Материал надо укладывать около ножниц так, чтобы он не мешал свободному проходу.

Ножницы листовые с наклонным ножом модели НГ-3 (гильотинные) предназначены для резки по прямой листовой стали толщиной от 0,5 до 3 мм, длиной реза до 2 000 мм. Они считаются лучшими в эксплуатации по сравнению с другими типами ножниц.

Ножницы (рис. 87) состоят из двух боковин 1, связанных между собой столом 2 и стяжками. К столу прикреплен нижний неподвижный нож.

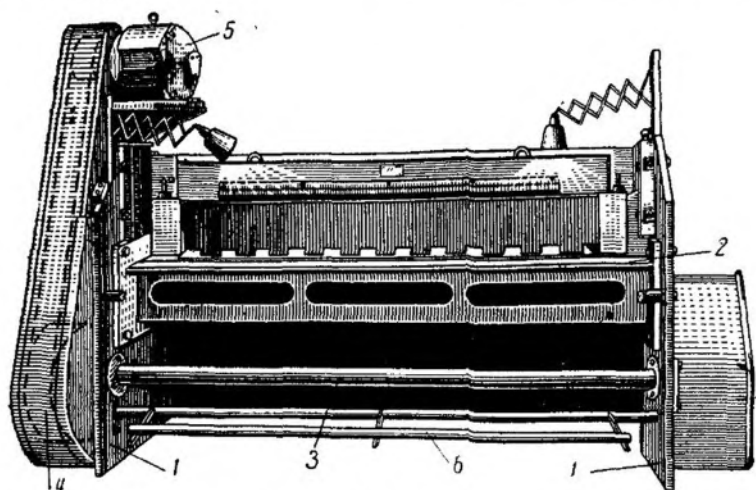


Рис. 87. Ножницы листовые с наклонным ножом модели НГ-3

Снизу стола расположен ведущий вал 3, для безопасности заключенный в трубу.

На левом конце ведущего вала сидит шкив-маховик 4, приводимый ремнем во вращение от электродвигателя 5. На правом конце ведущего вала надета малая шестерня, сцепленная с большой шестерней от ведомого эксцентрикового вала (на рисунке не видно).

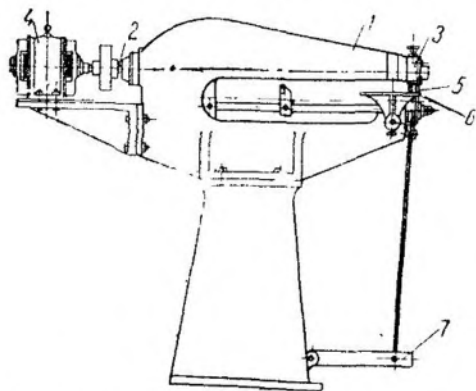


Рис. 88. Вибрационные приводные ножницы типа ВМС-102

На этом валу находятся два эксцентрика, которые посредством шатунов сообщают поступательно-возвратное движение подвижной детали — траверсе с прикрепленным к ней с небольшим наклоном верхним ножом. Включение ножниц производится ножной педалью 6.

На столе крепится съемная линейка, при помощи которой режут полосы одинаковой длины.

Резать металл можно как по разметке, так и без разметки посредством упора под линейку.

При работе на ножницах модели НГ-3 необходимо выполнять следующие правила по технике безопасности.

1. К работе на ножницах допускаются лишь лица, обученные этому.

2. Все движущиеся части механизмов — шкивы, приводной ремень, зубчатые передачи и валы — должны быть ограждены.

3. При производстве работы на ножницах присутствие на рабочем месте посторонних лиц запрещается.

4. Смазывать ножи следует лишь после полной остановки ножиц.

5. Электродвигатель должен быть заземлен.

Вибрационные приводные ножницы типа ВМС-102 (рис. 88) служат для резки по прямым и криволинейным контурам листовой стали толщиной до 2 мм. На них можно вырезать отверстия и окна без предварительной вырубki зубилом.

Ножницы состоят из станины 1, вала 2, на одном конце которого (у ножей) насажен эксцентриковый механизм 3, а другой конец соединен с электродвигателем 4.

Резание производится двумя небольшими ножами, из которых верхний нож 5 подвижный, а нижний нож 6 неподвижный.

При вращении вала эксцентриковый механизм приводит верхний нож в колебательное (вибрационное) движение, во время которого и перерезается пропускаемый между ножами лист металла. Для пуска и остановки ножиц служит педаль 7.

Недостатком этих ножниц является малая длина хобота, не позволяющая раскраивать полный лист размером 1420×710 мм. Сталь толщиной от 2 мм режут на более мощных станках.

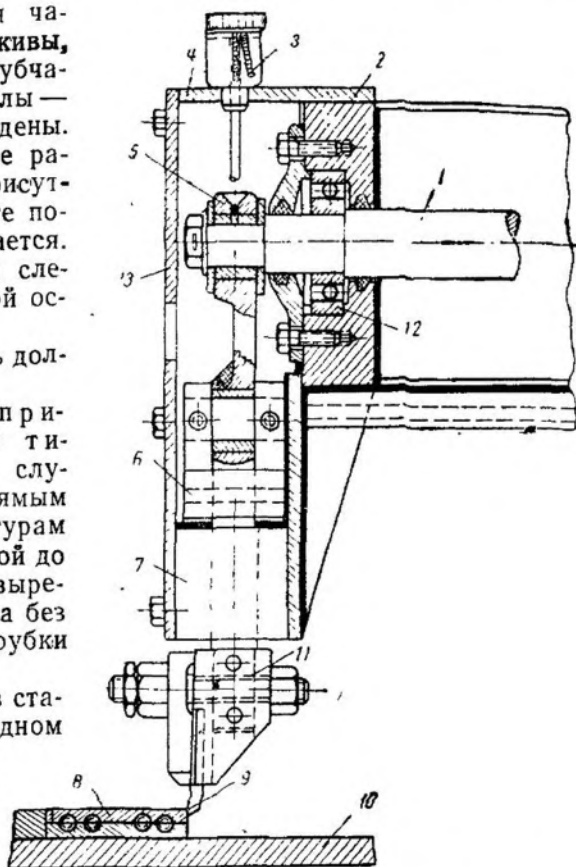


Рис. 89. Режущая головка вибрационных ножниц с удлиненным хоботом

1 — вал; 2 — корпус; 3 — масленка; 4 — крышка; 5 — шатун; 6 — обойма; 7 — направляющая кривошипного механизма; 8 — нижний режущий нож; 9 — верхний режущий нож; 10 — стол; 11 — головка; 12 — радиальный шариковый подшипник; 13 — эксцентриковая часть вала

Вибрационные ножницы с удлиненным хоботом, рабочая длина которых равна 800 мм, устраняют этот недостаток и дают возможность раскраивать полный стандартный лист. Конструкция станка схожа с описанной выше.

Режущая головка станка (рис. 89) состоит из кривошипного механизма, который крепится на шейке вала, выточенной эксцентрично по отношению к валу.

К кривошипному механизму прикреплен верхний нож, полный ход (вверх и вниз) которого равен 6 мм. Нижний, неподвижный нож укреплен на столе станины. Остальное устройство показано на рисунке.

ГЛАВА IV

ЗАГОТОВКА ФАЛЬЦЕВ

1. Виды фальцевых соединений

Фальцевый шов представляет собой соединение, в котором два листа скрепляются отогнутыми кромками, плотно прижатыми друг к другу.

Фальцевый шов является наиболее распространенным и простым видом соединения тонкой листовой стали при изготовлении вентиляционных деталей.

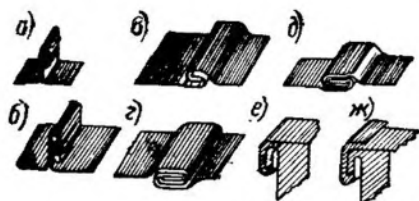


Рис. 90. Виды фальцев

а — одиночный стоячий; б — двойной стоячий;
в — одиночный лежащий; г — двойной лежащий;
д — полуторный (комбинированный); е — одиночный угловой; ж — комбинированный угловой

По устройству замка (рис. 90) фальцевые швы разделяются на одинарные, двойные, полуторные (комбинированные) и угловые, по виду — на стоячие и лежащие, а по расположению — на продольные и поперечные. Двойные, полуторные, стоячие и одинарные угловые фальцы применяют только при ручной заготовке.

Одинарные лежащие фальцы применяются при изготовлении продольного замыкающего шва на воздуховодах всех размеров, при изготовлении промежуточных продольных швов на воздуховодах из стали весом 7 кг/м^2 и более, а также во всех деталях систем вентиляции, не требующих повышенной прочности и плотности.

Двойные лежащие фальцы применяются при изготовлении промежуточных продольных швов на воздуховодах из листовой стали весом до $6,5 \text{ кг/м}^2$ и в тех случаях, когда от изделия требуются повышенная механическая прочность и плотность шва.

Стоячие фальцы с одинарным или двойным замком применяют преимущественно в изделиях круглого сечения, когда требуется большая жесткость, например поперечные фальцы воздуховодов, отводов и т. д.

