

В. Ю. НОВИКОВ

СЛЕСАРЬ-РЕМОНТНИК

Учебник

Допущено

*Министерством образования Российской Федерации
в качестве учебника для образовательных учреждений
начального профессионального образования*

5-е издание, стереотипное



Москва
Издательский центр «Академия»
2009

УДК 683.3(075.32)
ББК 34.671я722
Н731

Рецензент —
преподаватель спецтехнологии ПУ № 39 г. Москвы, доц., канд. техн. наук
Ю.Д. Козинер

Новиков В.Ю.

Н731 Слесарь-ремонтник : учебник для нач. проф. образования /
В. Ю.Новиков. — 5-е изд., стер. — М. : Издательский центр
«Академия», 2009. — 304 с.
ISBN 978-5-7695-6200-6

Приведены сведения по основным видам слесарной обработки, основам резания материалов на металлорежущих станках, слесарно-сборочных работ, а также по ремонту основных типов деталей и механизмов промышленного оборудования, изготовлению, ремонту и техническому обслуживанию различных приспособлений, гидро- и пневматического оборудования.

Для учащихся учреждений начального профессионального образования, обучающихся по специальностям технического профиля.

УДК 683.3(075.32)
ББК 34.671я722

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым способом
без согласия правообладателя запрещается*

© Новиков В. Ю., 2004
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2009
ISBN 978-5-7695-6200-6 © Оформление. Издательский центр «Академия», 2009

ВВЕДЕНИЕ

Парк технологического оборудования машиностроительных предприятий включает в себя станки, робототехническое, гидро- и пневмооборудование, трубопроводы и др. От точности и надежности работы этого оборудования зависят ритмичность работы предприятия, качество выпускаемых изделий и производительность труда, поэтому важно правильно его эксплуатировать и своевременно ремонтировать. Для обеспечения безотказной и надежной работы оборудования и его модернизации на предприятиях создают службы технического обслуживания и ремонта техники, в которых должны работать квалифицированные рабочие.

Учебник «Слесарь-ремонтник» предназначен для учащихся учреждений начального профессионального образования. Он может быть использован при профессиональной подготовке и повышении квалификации рабочих на производстве.

РАЗДЕЛ I

СЛЕСАРНАЯ ОБРАБОТКА МЕТАЛЛА

ГЛАВА I

РАЗМЕРНАЯ ОБРАБОТКА ДЕТАЛЕЙ

1.1. Основные операции слесарной обработки

В современном машиностроении роль слесарных работ чрезвычайно велика: ни одна машина, механизм или прибор не могут быть собраны и отрегулированы без участия *слесарей-сборщиков*, собирающих машины и механизмы; *слесарей-ремонтников*, осуществляющих техническое обслуживание и ремонт машин и механизмов; *слесарей-инструментальщиков*, обеспечивающих производство инструментами и приспособлениями; *слесарей по монтажу приборов*.

Слесари при работе используют единую технологию выполнения операций, к которым относятся разметка, рубка, правка и гибка, резка металлов, опилование, сверление, зенкование и зенкерование, развертывание отверстий, нарезание резьбы, клепка, шабрение, распиливание и припасовка, притирка и доводка, пайка, лужение и склеивание.

Объем слесарной обработки в значительной мере характеризуется уровнем технологии и зависит от типа производства.

На предприятиях или в мастерских, выпускающих разнородные изделия в небольших количествах (*единичное производство*), слесарь выполняет слесарные работы различной сложности. При необходимости он производит ремонт и монтаж станков, изготавливает приспособления.

На предприятиях *серийного производства*, где изготавливают однородные детали большими партиями, слесарь выполняет ручные работы, которые не могут быть выполнены машиной.

Труд слесаря продолжает оставаться необходимым и на предприятиях *массового производства*, где однородную продукцию выпускают в больших количествах и продолжительное время (год, два и более).

Заготовки для деталей машин поступают на обработку в механические и слесарные цеха в виде поковок, литья, штамповок и сортового металла. В зависимости от назначения деталей поверхности заготовок подвергают обработке частично или полностью.

Перед обработкой заготовку размечают (преимущественно в единичном и мелкосерийном производстве). *Разметкой* называется операция нанесения на обрабатываемую заготовку разметочных линий (рисок), определяющих контуры будущей детали или места, подлежащие обработке.

Точность разметки, как правило, составляет 0,5 мм, но иногда ее можно повысить до сотых долей миллиметра.

В зависимости от формы размечаемых заготовок и деталей применяют плоскостную или пространственную (объемную) разметку.

Плоскостную разметку выполняют обычно на поверхностях плоских деталей, а также на полосовом и листовом материале. При разметке на заготовку наносят контурные параллельные и перпендикулярные линии (риски), окружности, дуги, углы, осевые линии, разнообразие геометрические фигуры по заданным размерам или контуры различных отверстий по шаблонам.

Пространственная разметка наиболее распространена в машиностроении и существенно отличается от плоскостной. Трудность выполнения пространственной разметки заключается в том, что приходится не только размечать отдельные поверхности детали, расположенные в различных плоскостях и под различными углами друг к другу, но и увязывать разметку этих поверхностей между собой.

Для выполнения разметки используют разметочные плиты, подкладки и поворотные приспособления.

На разметочной плите устанавливают подлежащие разметке детали и располагают все приспособления и инструменты. Разметочную плиту изготавливают из серого мелкозернистого чугуна. Ребра жесткости, выполненные в нижней части плиты, предохраняют ее от возможного прогиба под тяжестью собственной массы и массы размечаемых деталей. Верхнюю, рабочую, поверхность и боковые стороны плиты обрабатывают на строгальных станках и затем шабрат.

Домкраты (рис. 1.1) применяют для установки громоздких и тяжелых заготовок. Они позволяют выверять и регулировать положение размечаемых заготовок по высоте. На рис. 1.1, а показан обыкновенный винтовой домкрат, в корпусе которого имеется винт с прямоугольной резьбой. На верхнем конце винта закрепляют головки различной формы: шаровую (рис. 1.1, в) для установки необработанных деталей и призматическую (рис. 1.1, з) для установки цилиндрических деталей.

Для разметки используют чертилки, кернеры, разметочные штангенциркули и рейсмасы.

Чертилки (иглы) (рис. 1.2) служат для нанесения линий (рисок) на размечаемую поверхность с помощью линейки, угольника или шаблона. Изготавливают чертилки из инструментальной углеродистой стали марки У10 или У12. Для разметки заготовок из

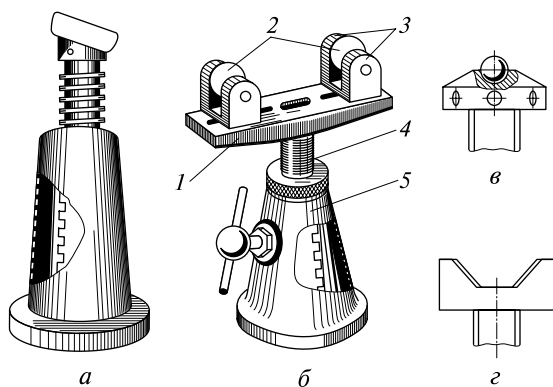


Рис. 1.1. Домкраты:

a — обыкновенный винтовой; *б* — роликовый: 1 — стойка; 2 — ролики; 3 — опоры роликов; 4 — винт; 5 — основание; *в* — шаровая головка; *г* — призматическая головка

хорошо обработанной стали применяют чертилки из латуни, а на заготовки из алюминия риски наносят остро заточенным карандашом.

Широко применяют следующие чертилки: круглую, с отогнутым концом и с вставной иглой.

Круглая чертилка представляет собой стальной стержень длиной 150...200 мм и диаметром 4...5 мм, один конец которого (рабочая часть) закален на длине 20...30 мм и заточен под углом 15...20°, а другой — согнут в кольцо диаметром 25...30 мм (рис. 1.2, *a*).

Чертилка с отогнутым концом (двусторонняя) представляет собой стальной стержень, заточенный с двух сторон. Один конец чертилки отогнут под углом 90° (рис. 1.2, *б*), а средняя часть чертилки утолщена, и для удобства на ней сделана накатка. Отогнутым концом наносят риски в труднодоступных местах (рис. 1.2, *в*).

Чертилка с вставной иглой (рис. 1.2, *г*) выполнена по типу часовых отверток; в качестве вставной иглы могут быть использованы стальные закаленные и заточенные стержни.

Кернер (рис. 1.3) применяют для нанесения точечных углублений (кернов) на предварительно размеченные линии для того, чтобы они были отчетливо видны и не стирались в процессе обработки заготовки. Изготавливают кернеры из инструментальной углеродистой стали марок У7А; У8А; 7ХФ; 8ХФ. Рабочую часть кернеров (конус) (15...30 мм) термически обрабатывают до твердости HRC 55...59, а ударную часть (15...25 мм) — до твердости HRC 40...45. Для удобства работы кернером его средняя часть имеет рифление (накатку).

Кернеры бывают обыкновенные, специальные, пружинные (механические) и электрические. Обыкновенный кернер (рис. 1.3, *a*)

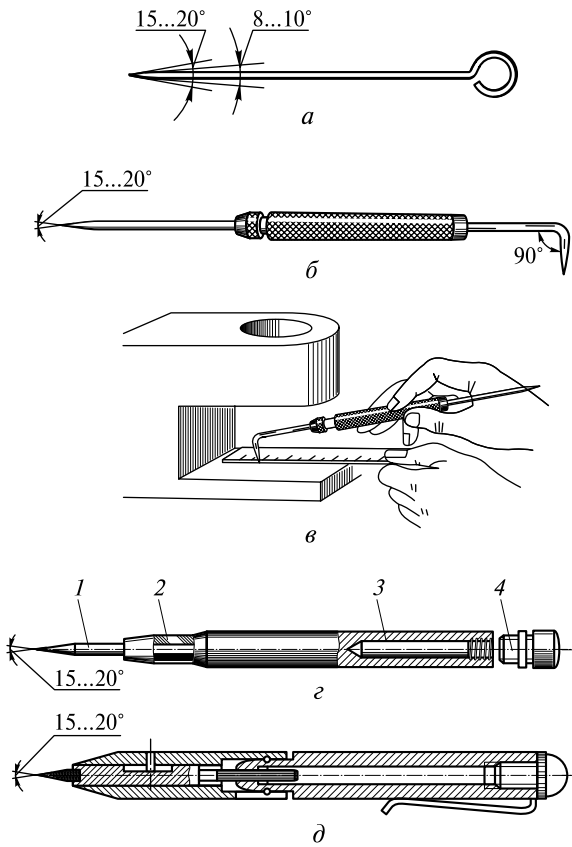


Рис. 1.2. Чертилки:

а — круглая; *б* — с отогнутым концом; *в* — применение чертилки с отогнутым концом; *г* — с вставной иглой: 1 — игла; 2 — корпус; 3 — пенал для запасных игл; 4 — заглушка (пробка); *д* — карманная

представляет собой стальной стержень длиной 100; 125 или 160 мм и диаметром 8, 10 или 12 мм; его боек имеет сферическую поверхность. Острие кернера затачивают на торце шлифовального круга под углом $50...60^\circ$ (рис. 1.3, *б*). При более точной разметке используют малые кернеры с острием, заточенным под углом $30...45^\circ$.

Острие кернеров для разметки центров отверстий, подлежащих сверлению, затачивают под углом 75° .

Разметочный штангенциркуль (рис. 1.4) служит для разметки окружностей больших диаметров. Он состоит из штанги 3 с миллиметровыми делениями и двух ножек — неподвижной 2 со стопорным винтом 1 и подвижной 9 с рамкой 5 и нониусом 6, стопорным винтом 4 для закрепления рамки 5. Стопорный винт 7

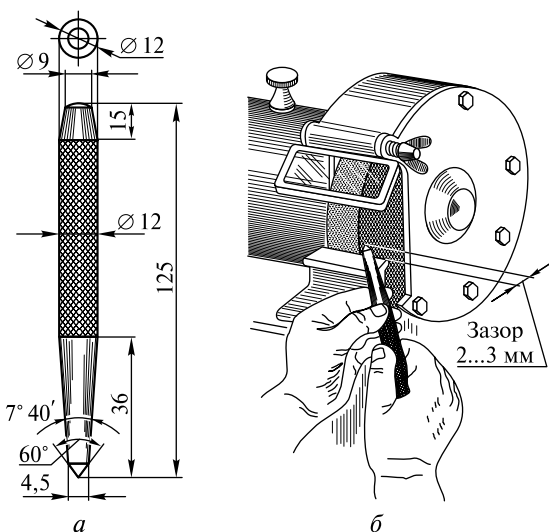


Рис. 1.3. Кернер:
а — общий вид обыкновенного кернера; *б* — заточка кернера

служит для крепления вставной иглы 8, которая перемещается вниз и вверх и может устанавливаться на разных уровнях.

Рейсмас (рис. 1.5) является основным инструментом для пространственной разметки. Он служит для нанесения параллельных вертикальных и горизонтальных линий, а также для проверки установки деталей на плите. Рейсмас состоит из чугунного основания 6 (рис. 1.5, *а*), вертикальной стойки (штатива) 2, винта с гайкой 3 для крепления чертилки 1, установочного винта 7 для подводки иглы при точной установке размера, планки 5 и муфты 4. Примеры использования рейсмаса приведены на рис. 1.5, *б*.

Для более точной разметки применяют рейсмас с микрометрическим винтом.

Перед разметкой необходимо выполнить следующие работы:

- очистить заготовку от пыли, грязи, окалины, следов коррозии стальной щеткой;
- тщательно осмотреть заготовку. При обнаружении раковин, пузырей, трещин и т. п. их точно измерить и принять меры к уда-

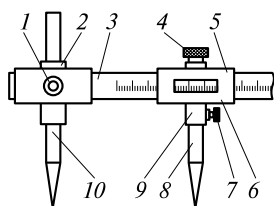


Рис. 1.4. Разметочный штангенциркуль:
 1, 4, 7 — стопорные винты; 2 — неподвижная ножка; 3 — штанга; 5 — рамка; 6 — нониус; 8, 10 — иглы; 9 — подвижная ножка

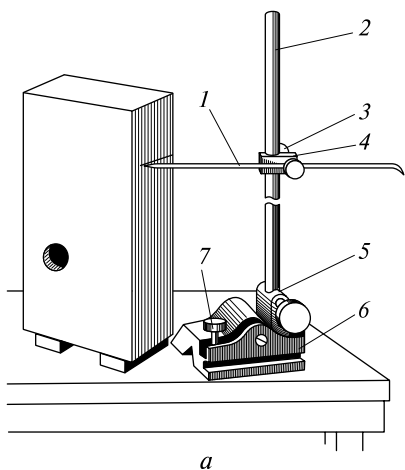
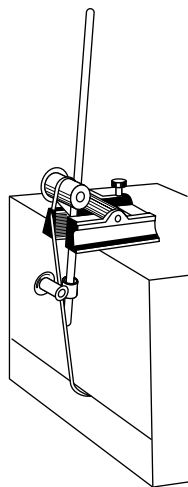
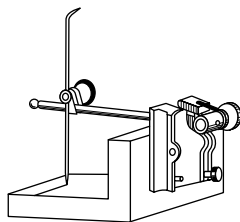
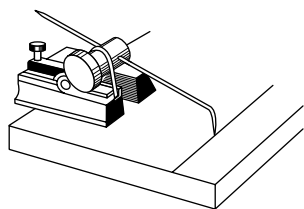


Рис. 1.5. Рейсмас:
a — общий вид: 1 — чертилка; 2 — вертикальная стойка; 3 — винт с гайкой; 4 — муфта; 5 — планка; 6 — основание; 7 — установочный винт; *б* — примеры использования рейсмаса



б

лению этих дефектов (если это возможно) в процессе дальнейшей обработки;

- изучить чертеж размечаемой детали, выяснить особенности и размеры детали, ее назначение;
- определить поверхности (базы) заготовки, от которых следует откладывать размеры в процессе разметки. За базы удобно принимать приливы, бобышки, платики;
- подготовить поверхности к окрашиванию.

Для окраски поверхностей заготовки перед разметкой используют следующие составы:

- мел, разведенный в воде. Состав (8 л воды и 1 кг мела) доводят до кипения, затем для предохранения слоя краски от стирания в него добавляют жидкий столярный клей (из расчета 50 г клея на 1 кг мела);
- обыкновенный сухой мел. Сухим мелом окрашивают (натирают) размечаемые необработанные поверхности мелких неотчетливых заготовок, так как эта окраска непрочная;
- раствор медного купороса. Для получения раствора купорос (три чайные ложки) растворяют в воде (250 мл);

• спиртовой лак. Для получения состава в спирт добавляют шеллак и фуксин. Этот состав применяют только при точной разметке поверхностей небольших изделий.

Существует несколько способов разметки.

Разметку по шаблону обычно применяют при изготовлении больших партий одинаковых по форме и размерам деталей, а иногда — для разметки малых партий сложных заготовок.

Разметку по образцу широко используют при ремонтных работах, когда размеры снимают непосредственно с вышедшей из строя детали и переносят на размечаемый материал. При этом учитывают износ. Образец отличается от шаблона тем, что имеет разовое применение.

Разметку по месту производят в тех случаях, когда детали являются сопрягаемыми и одна из них соединяется с другой в определенном положении. В этом случае одна из деталей выполняет роль шаблона.

Разметку карандашом производят по линейке на заготовках из алюминия и дюралюминия. При разметке заготовок из этих материалов чертилки не используют, так как при нанесении рисок разрушается защитный слой и создаются условия для появления коррозии.

При нанесении рисок используют штангенрейсмас с точностью 0,05 мм, а установку и выверку заготовок производят по индикатору. Более точную установку заготовок можно получить, применяя плоскопараллельные меры длины (плитки), закрепленные в специальных державках.

Разметка должна отвечать следующим основным требованиям:

- точно соответствовать размерам, указанным на чертеже;
- разметочные линии (риски) должны быть хорошо видны и не стираться в процессе обработки заготовки;
- не портить внешний вид и качество детали.

Наиболее частыми причинами возникновения брака при разметке являются:

- невнимательность разметчика или неточность разметочного инструмента, обуславливающая несоответствие размеров размеченной заготовки данным чертежа;
- неточность установки рейсмаса на заданный размер. Причиной является невнимательность или неопытность разметчика, грязная поверхность плиты или заготовки.

Рубка металла — это операция, при которой с помощью режущего инструмента (зубила, крейцмейселя и др.) и ударного инструмента (слесарного молотка) с поверхности заготовки или детали удаляют лишние слои металла или заготовку разрубают на части.

Рубку применяют при удалении (срубании) с заготовки больших неровностей (шероховатостей), снятии твердой корки, окалины, заусенцев, острых углов кромок на литых и штампован-

ных деталях, для вырубаения шпоночных пазов и смазочных канавок, разделки трещин в деталях под сварку (разделка кромок), срубания головок заклепок при их удалении, вырубаения отверстий в листовом материале.

Кроме того, рубку применяют в тех случаях, когда от пруткового, полосового или листового материала необходимо отрубить какую-то часть.

В зависимости от назначения обрабатываемой заготовки рубка может быть чистой и черновой. В первом случае зубилом за один проход снимают слой металла толщиной 0,5... 1 мм, во втором — 1,5... 2 мм. Точность обработки, достигаемая при рубке, составляет 0,4... 1,0 мм.

При рубке используют следующие режущие инструменты (рис. 1.6): зубило, крейцмейсель и канавочник.

Слесарное зубило (рис. 1.6, *а*) представляет собой стальной стержень, изготовленный из инструментальной углеродистой стали марок У7А; У8А; 7ХФ; 8ХФ. Зубило состоит из рабочей, средней и ударной частей. Рабочая часть 2 зубила представляет собой стержень с клиновидной режущей кромкой 1 (лезвие) на конце, заточенной под определенным углом. Ударная часть (боек) 4 сужена кверху, а ее вершина закруглена. При рубке зубило держат за среднюю часть 3. Угол заострения (угол между боковыми гранями) выбирают в зависимости от твердости обрабатываемого металла. Рекомендуемые углы заострения зубила для рубки некоторых материалов, °:

Для твердых материалов (твердая сталь, бронза, чугун)	70
Для материалов средней твердости (сталь)	60
Для мягких материалов (латунь, медь, титановые сплавы)	45
Для алюминиевых сплавов	35

Зубила изготавливают длиной 100; 125; 160 и 200 мм, ширина рабочей части соответственно равна 5; 10; 16 и 20 мм.

Режущие кромки зубила (0,3...0,5 мм) подвергают закалке и отпуску. После термической обработки режущая кромка должна иметь твердость HRC 53... 59, бойк — HRC 35... 45.

Крейцмейсель (рис. 1.6, *б*) отличается от зубила более узкой режущей кромкой и предназначен для вырубаения узких канавок,

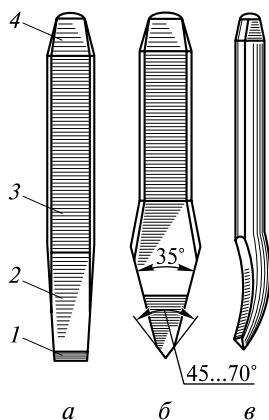


Рис. 1.6. Инструменты для рубки:

а — зубило: 1 — режущая кромка; 2 — рабочая часть; 3 — средняя часть; 4 — ударная часть (бойк); *б* — крейцмейсель; *в* — канавочник

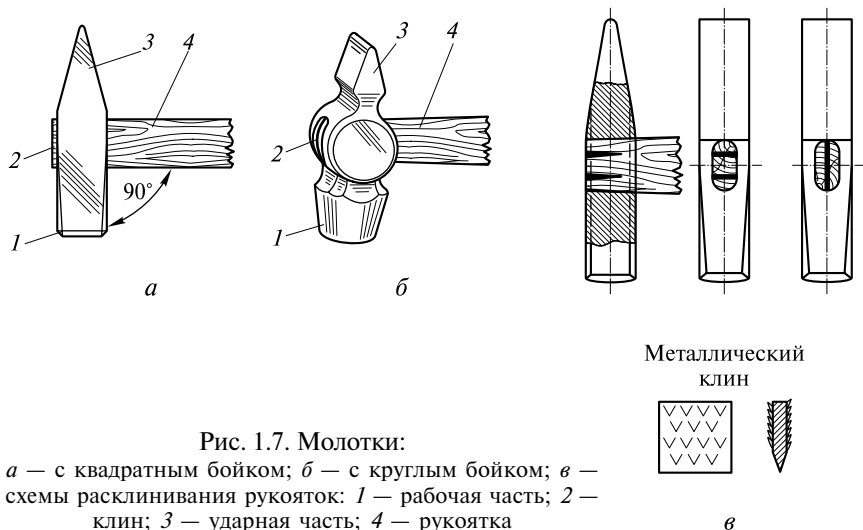


Рис. 1.7. Молотки:

a — с квадратным бойком; *б* — с круглым бойком; *в* — схемы расклинивания рукояток: 1 — рабочая часть; 2 — клин; 3 — ударная часть; 4 — рукоятка

шпоночных пазов и т.п. Материалы для изготовления крейцмейселя, углы заострения, твердость рабочей и ударных частей такие же, как у зубила.

Для вырубания профильных канавок (полукруглых, двугранных и др.) применяют специальные крейцмейсели — канавочники (рис. 1.6, *в*), отличающиеся от крейцмейселя только формой режущей кромки. Канавочники изготавливают из инструментальной углеродистой стали марки У8А (длиной 80; 100; 120; 150; 200; 300 и 350 мм; радиус закругления — 1; 1,5; 2; 2,5 и 3 мм).

Слесарные молотки (рис. 1.7) применяют при рубке в качестве ударного инструмента. Они бывают двух видов: с квадратным бойком (рис. 1.7, *a*) и круглым (рис. 1.7, *б*). Основной характеристикой молотка является его масса. Молоток состоит из ударника и рукоятки (ручки).

Правка и рихтовка представляют собой операции по выправке металла, заготовок и деталей, имеющих вмятины, выпучины, волнистость, коробление, искривления и другие дефекты.

Правку можно выполнять ручным способом (на стальной (чугунной) правильной плите или наковальне) и машинным (на правильных вальцах, прессах и специальных приспособлениях).

Ручную правку из-за низкой производительности труда применяют при обработке небольших партий деталей. На предприятиях, как правило, используют машинную правку.

Гибка — это операция, в результате которой заготовка (или ее часть) принимает требуемые форму (конфигурацию) и размеры за счет растяжения наружных слоев металла и сжатия внутренних. Гибку можно выполнять вручную (молотками с мягкими бойка-

ми), в тисках, на гибочной плите или с помощью специальных гибочных приспособлений. Тонкий листовый металл гнут киянками (деревянными молотками), изделия из проволоки диаметром до 3 мм — плоскогубцами или круглогубцами. Гибке подвергают только пластичный материал.

При гибке деталей под прямым углом без закруглений с внутренней стороны учитывают припуск на загиб от 0,5 до 0,8 толщины материала.

Трубы гнут ручным и механизированным способами; в горячем и холодном состоянии; с наполнителями и без наполнителей. При выборе способа гибки учитывают диаметр трубы и материал, из которого она изготовлена, а также угол загиба.

Резкой, или разрезанием, называют разделение сортового или листового металла на части (заготовки) с помощью ножовочного полотна, ножниц и другого режущего инструмента. В зависимости от применяемого инструмента разрезание может осуществляться со снятием стружки или без снятия. При разрезании металла ручной ножовкой, на ножовочных, круглопильных и токарно-отрезных станках происходит снятие стружки.

Разрезание материалов ручными рычажными и механическими ножницами, кусачками, труборезами, а также с помощью пресс-ножниц и штампов осуществляется без снятия стружки. К резке относится и надрезание металла.

При резке металла ножницами (рис. 1.8) разрезаемый лист помещают между верхним и нижним ножами. Верхний нож, опускаясь, давит на металл и разрезает его.

Чем тверже разрезаемый материал, тем больше угол заострения β лезвия ножа; для мягких металлов (медь и др.) он равен 65° , для металлов средней твердости — $70 \dots 75^\circ$ и для твердых — $80 \dots 85^\circ$. С целью уменьшения трения лезвий ножей о разрезаемый металл лезвие имеет небольшой задний угол α ($1,5 \dots 3^\circ$).

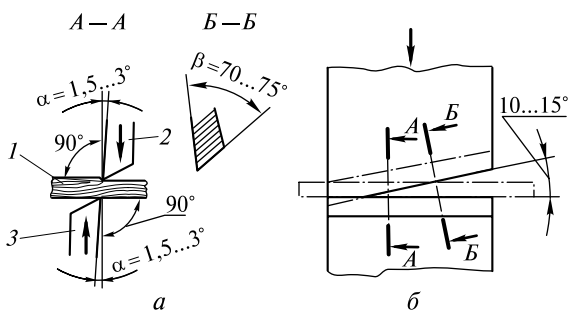


Рис. 1.8. Элементы ножниц:

1 — заготовка; 2 — верхний нож; 3 — нижний нож; α — задний угол; β — угол заострения

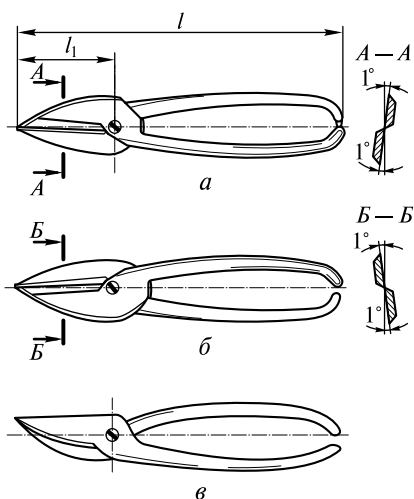


Рис. 1.9. Ножницы ручные для резки металла:

a — прямые левые; l — общая длина; l_1 — длина лезвия; *б* — прямые правые; *в* — с криволинейными лезвиями

Ножи изготавливают из инструментальной углеродистой стали марок У7 и У8; боковые поверхности лезвий должны быть термически обработаны (закалены, твердость HRC 52... 58), отшлифованы и остро заточены.

Ручные ножницы применяют для разрезания листов из стали (толщиной 0,5... 1,0 мм) и цветных металлов (до 1,5 мм). Ручные ножницы изготавливают с прямолинейными (рис. 1.9, *a*, *б*) и криволинейными (рис. 1.9, *в*) режущими кромками.

В зависимости от расположения скоса на режущей кромке лезвия ручные ножницы подразделяют на правые и левые.

Ручная ножовка (пила) (рис. 1.10) предназначена для разрезания толстых листов полосового, пруткового и профильного

металла, а также для прорезания шлицов, пазов, обрезания и вырезания заготовок по контуру и других работ. Ручная цельная слесарная ножовка (рис. 1.10, *a*) состоит из рамки 2 и ножовочного полотна 4. На одном конце рамки имеется неподвижная головка 5 с хвостовиком и рукояткой 6, а на другом конце — подвижная головка 3 с натяжным винтом и гайкой-барашком 1 для натяжения полотна. В головках 5 и 3 имеются прорезы 8, в которые вставляют ножовочное полотно и крепят штифтами 7.

Рамки для ножовок изготавливают цельными (для ножовочного полотна одной определенной длины) или раздвижными (рис. 1.10, *б*), допускающими закрепление ножовочного полотна различной длины.

Ножовка с передвигным держателем (рис. 1.10, *в*) состоит из угольника с ручкой, по которому можно перемещать и закреплять в нужном положении держатель.

Ножовочное полотно представляет собой тонкую и узкую стальную пластину с двумя отверстиями и с зубьями на одном из ребер. Полотна изготавливают из стали марок У10А; Р9; Х6ВФ; твердость полотна — HRC 61... 64. В зависимости от назначения ножовочные полотна подразделяют на ручные и машинные. Полотно вставляют в рамку зубьями вперед.

Размер (длину) ручного ножовочного полотна определяют по расстоянию между центрами отверстий под штифты (рис. 1.10, *з*).

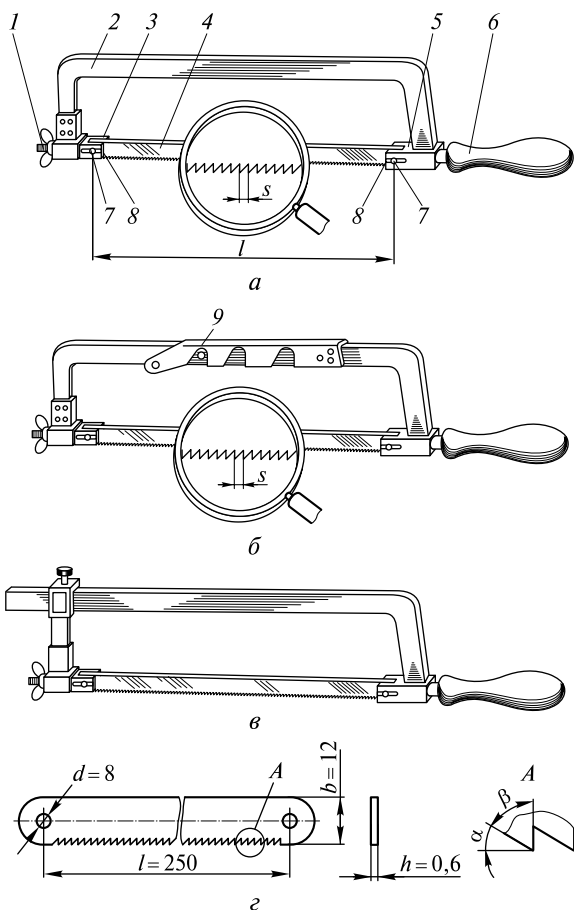


Рис. 1.10. Ручная слесарная ножовка:

a — целная; *б* — раздвижная; *в* — с передвижным держателем; *г* — ножовочное полотно; 1 — гайка-барашек; 2 — рамка; 3 — подвижная головка; 4 — ножовочное полотно; 5 — неподвижная головка; 6 — хвостовик с рукояткой; 7 — штифты; 8 — прорезы; 9 — раздвижная скоба; *l* — длина ножовочного полотна; *s* — шаг зубьев; *d* — диаметр крепежного отверстия; *b* — высота полотна; *h* — толщина полотна; α — задний угол; β — угол заострения

Наиболее часто применяют ножовочные полотна для ручных ножовок длиной 250... 300 мм, высотой 13 и 16 мм, толщиной 0,65 и 0,8 мм.

Каждый зуб ножовочного полотна (рис. 1.11) имеет форму клина (резца), которая характеризуется определенными геометрическими параметрами: задним углом α , углом заострения β , передним углом γ и углом резания δ . Между углами, характеризующими гео-

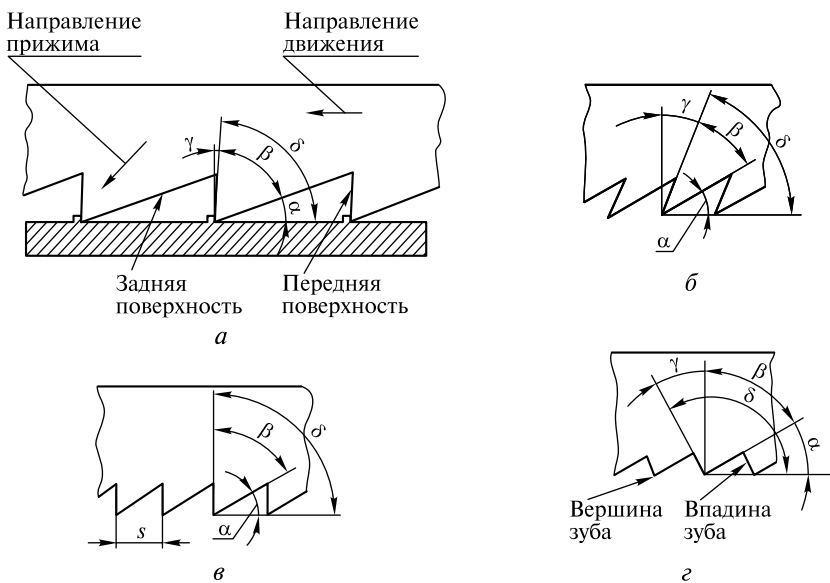


Рис. 1.11. Элементы зуба ножовочного полотна:

a — зубья ножовочного полотна; *б* — передний угол зубьев положительный; *в* — передний угол зубьев равен нулю; *г* — передний угол зубьев отрицательный; *s* — шаг; α — задний угол; β — угол заострения; δ — угол резания; γ — передний угол

метрию режущего клина зубьев ножовочного полотна, существуют зависимости: $\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$; $\alpha + \beta = \delta$.

В зависимости от твердости разрезаемого металла передний угол зубьев ножовочного полотна может быть положительным (рис. 1.11, б), равным нулю (рис. 1.11, в) или отрицательным (рис. 1.11, г).

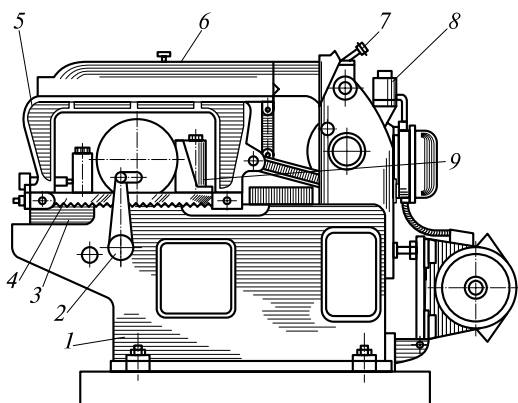
Для резания металлов различной твердости углы зубьев ножовочного полотна должны иметь следующие значения: передний $\gamma = 0 \dots 12^\circ$, задний $\alpha = 35 \dots 40^\circ$, заострения $\beta = 43 \dots 60^\circ$.

Ножовочные пилы (приводные ножовки) применяют для разрезания сортового и профильного металла. Ножовочная пила 872А (рис. 1.12), имеющая электрический и гидравлический приводы, предназначена для разрезания различных заготовок из сортового металла круглого и квадратного сечения. Точность обработки на таком станке ± 2 мм, шероховатость поверхности — Ra 20 мкм; Rz 80 мкм.

Пневматические ножницы предназначены для разрезания металла и приводятся в действие пневматическим роторным двигателем. Максимальная толщина разрезаемого стального листа средней твердости — 3 мм, максимальная скорость резания — 2,5 м/мин, число двойных ходов ножа в минуту — 1600.

Рис. 1.12. Ножовочная пила:

1 — станина; 2 — рукоятка зажима заготовки; 3 — основные тиски; 4 — ножовочное полотно; 5 — рама; 6 — ползун; 7, 8, 9 — масленки



Пневматическая ножовка (рис. 1.13) приводится в действие сжатым воздухом. Максимальная толщина разрезаемого металла — 5 мм, минимальный радиус — 50 мм, скорость резания — 20 м/мин.

Опиливание — операция по удалению с поверхности заготовки слоя материала при помощи режущего инструмента — напильника (вручную или на опилочных станках).

Основными рабочими инструментами, применяемыми при опиливании, являются напильники, надфили и рашпили.

С помощью напильников обрабатывают плоскости, криволинейные поверхности, пазы, канавки, отверстия любой формы, поверхности, расположенные под разными углами, и т.п. Припуски на опилование составляют 0,5...0,025 мм. Точность обработки опилованием — 0,2...0,05 мм.

Напильник (рис. 1.14) представляет собой стальной брусок определенного профиля и длины, на поверхности которого имеются насечки (нарезки), образующие впадины и остро заточенные зубцы (зубья), имеющие в сечении форму клина. Напильники изготавливают из стали марки У10А или У13А (допускается использование легированной хромистой стали марки ШХ15 или 13Х). После насекания напильники подвергают термической обработке.

Напильники подразделяют по крупности насечки, форме насечки, длине и форме бруска, назначению.

Насечки на поверхности напильника образуют зубья (рис. 1.15), которые снимают стружку с обрабатываемого материала.

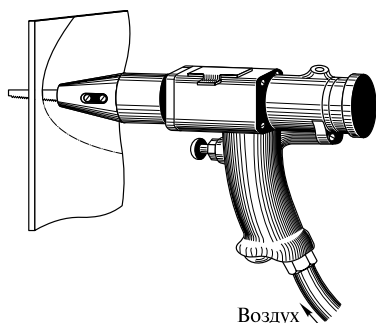


Рис. 1.13. Пневматическая ножовка