

**Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение Саратовской
области Петровский агропромышленный лицей**

**СЛЕСАРНОЕ
ДЕЛО
РЕЗКА**

Резкой, или разрезанием, называют отделение частей (заготовок) от сортового или листового металла. Резка выполняется как со снятием стружки, так и без снятия стружки.

Способы разрезания со снятием стружки:

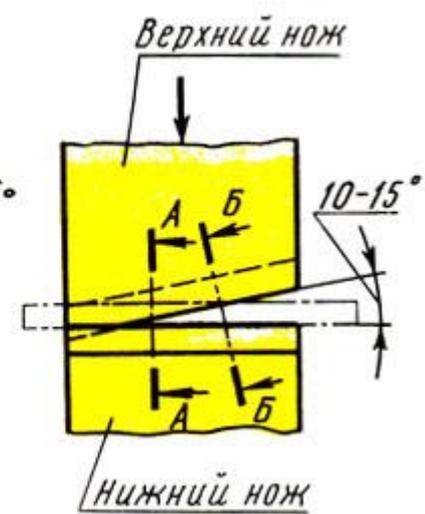
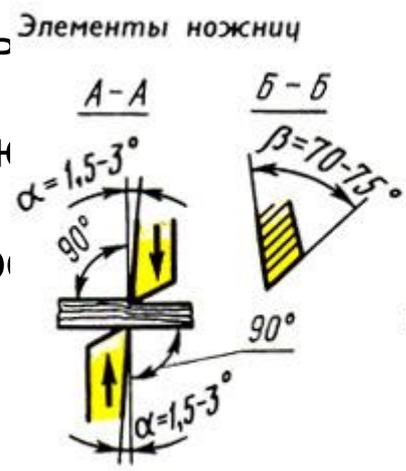
ручной

ножовкой, на ножовочных, круглопильных, токарно-отрезных станках, а также газовой, дуговой резкой и другими способами.

Без снятия стружки материалы разрезают ручными рычажными и механическими ножницами, кусачками, труборезами, пресс-ножницами, штампами. К резке относится также и надрезание металла.

Сущность процесса резки ножницами заключается в отделении частей металла под давлением пары режущих ножей. Разрезаемый лист помещают между верхним и нижним ножами. Верхний нож, опускаясь, давит на металл и разрезает его. Большое давление, испытываемое лезвиями при резании, требует большого угла заострения. Чем тверже разрезаемый металл, тем больше угол заострения лезвия; для мягких металлов (медь и др.) Он равен 65° , для металлов средней твердости - $70 - 75^\circ$ и для твердых - $80 - 85^\circ$. С целью уменьшения трения лезвий

ножей о разрезаемый (1,5 – 3°). Ножи изготавливают закалены до HRC 52 – 58, отшлиф

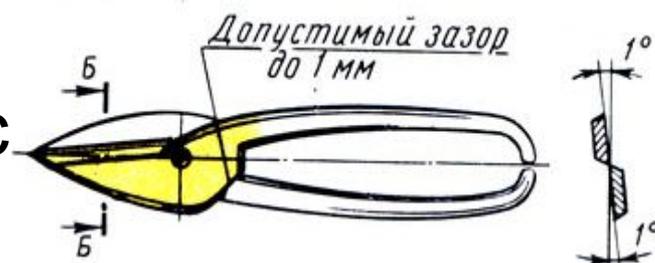
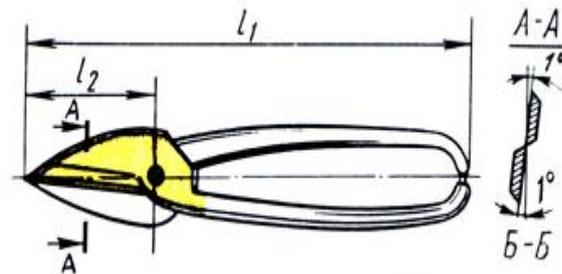


большой задний угол α жесткости лезвий

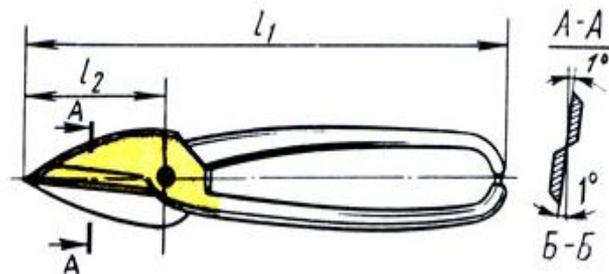
РЕЗКА РУЧНЫМИ НОЖНИЦАМИ

Ручные ножницы применяют для разрезания стальных листов толщиной 0,5 - 1,0 мм и из цветных металлов до 1,5 мм.

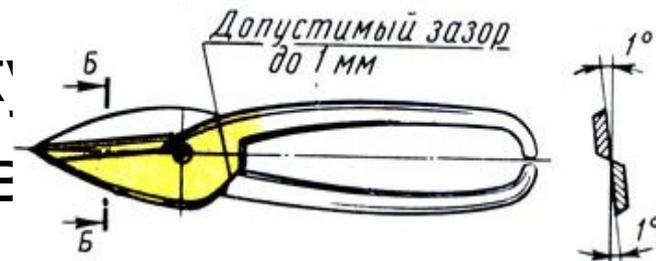
Ручные ножницы изготавливают с прямыми и кривыми режущими лезвиями. По расположению режущей кромки лезвия ручные ножницы делятся на правые и левые.



Правыми называются ножницы, у которых скос на режущей части каждой половинки находится с правой стороны. Правыми ножницами режут по левой кромке изделия в направлении часовой стрелки.



Левыми называются ножницы, у которых на режущей части каждой половинки скос расположен с левой стороны. Такими ножницами режут по правой кромке изделия против часовой стрелки.



При резке листа правыми ножницами все время

видна риска на разрезаемом металле. При работе левыми ножницами, чтобы видеть риску,

приходится левой рукой отгибать отрезаемый металл, перекладывая его через правую руку, что очень неудобно. Поэтому листовой металл по прямой линии и по кривой (окружности, закругления) без резких поворотов режут правыми ножницами.

Ножницы держат в правой руке,
охватывая рукоятки четырьмя пальцами
и

прижимая их к ладони; мизинец
помещают между рукоятками ножниц.

Сжатые указательный, безымянный и
средний пальцы разжимают,
выпрямляют

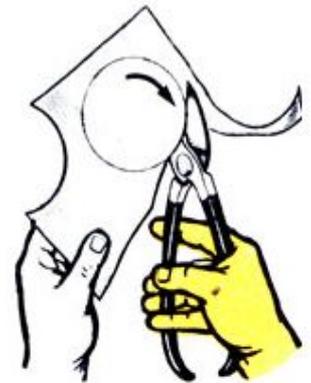
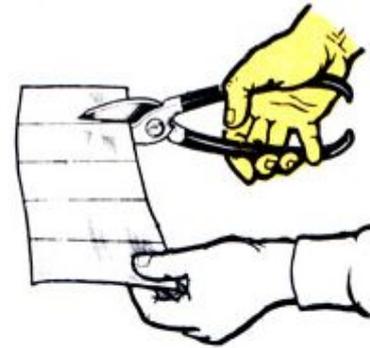
мизинцем и его усилием отводят
нижнюю

рукоятку ножниц на необходимый угол.

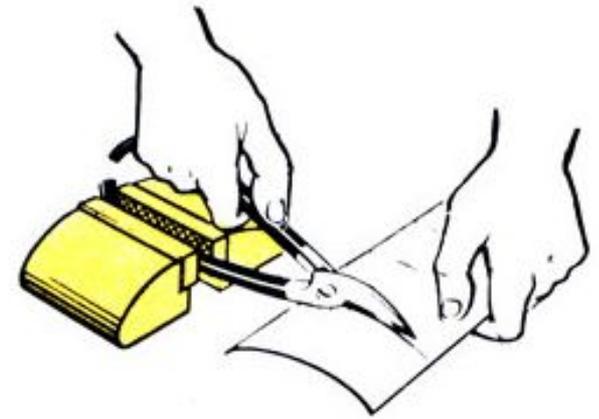
Удерживая лист левой рукой,
подают его между режущими кромками,
направляя верхнее лезвие точно по
середине разметочной линии, которая
при

резании должна быть видна. Затем,
сжимая рукоятку всеми пальцами
правой

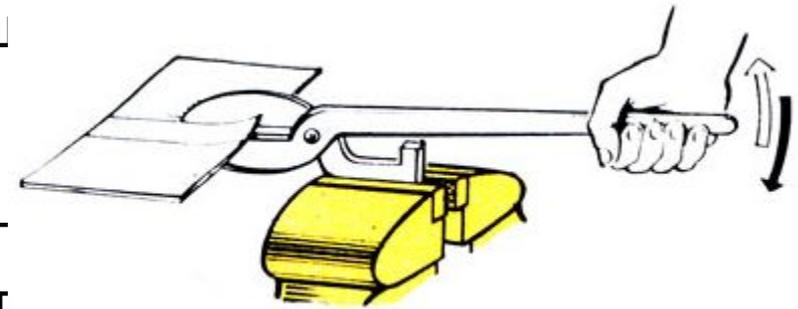
руки, кроме мизинца, осуществляют
резание.



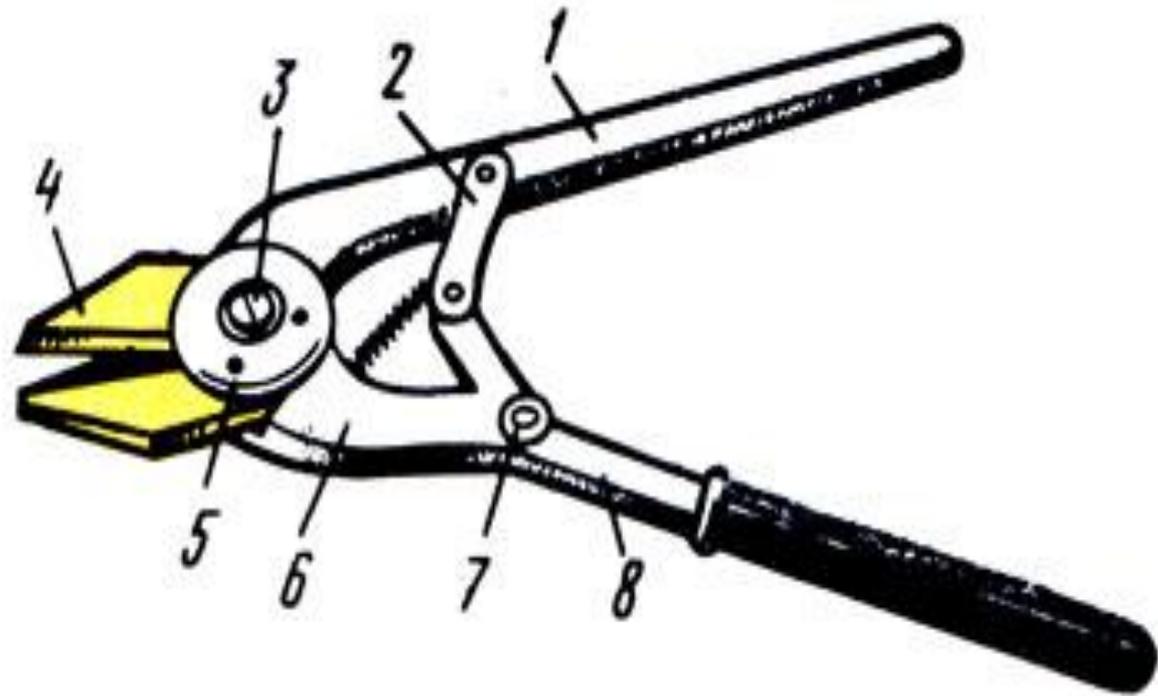
Для прямолинейной резки металл небольшой толщины применяют ручные ножницы, одну рукоятку которых зажимают в тисках:



Стуловые ножницы отличаются от ручных большими размерами и применяются при разрезании листового металла толщиной до 2 мм. Нижняя ручка жестко зажимается в слесарных тисках или крепится (вбивается) на столе или на другом жестком основании. Для резки листовой стали толщиной до 2 мм применяют стуловые ножницы, имеющие стационарное закрепление, что не всегда удобно.



Стуловые ножницы малопроизводитель при работе требуют значительных усилий поэтому для разрезания большой партии листового металла их не применяют.



Малогабаритные силовые ножницы:

1,8 – рукоятка;

2- шарнирное звено;

3- винт;

4 – нож;

5 – диски;

6 – рычаг;

7 - шарнир

Ручные рычажные ножницы

применяют для разрезания
листовой

стали толщиной до 4 мм, алюминия
и

латуни - до 6 мм. Верхний шарнирно
закрепленный нож 3 приводится в
действие от рычага 2. Нижний нож 1

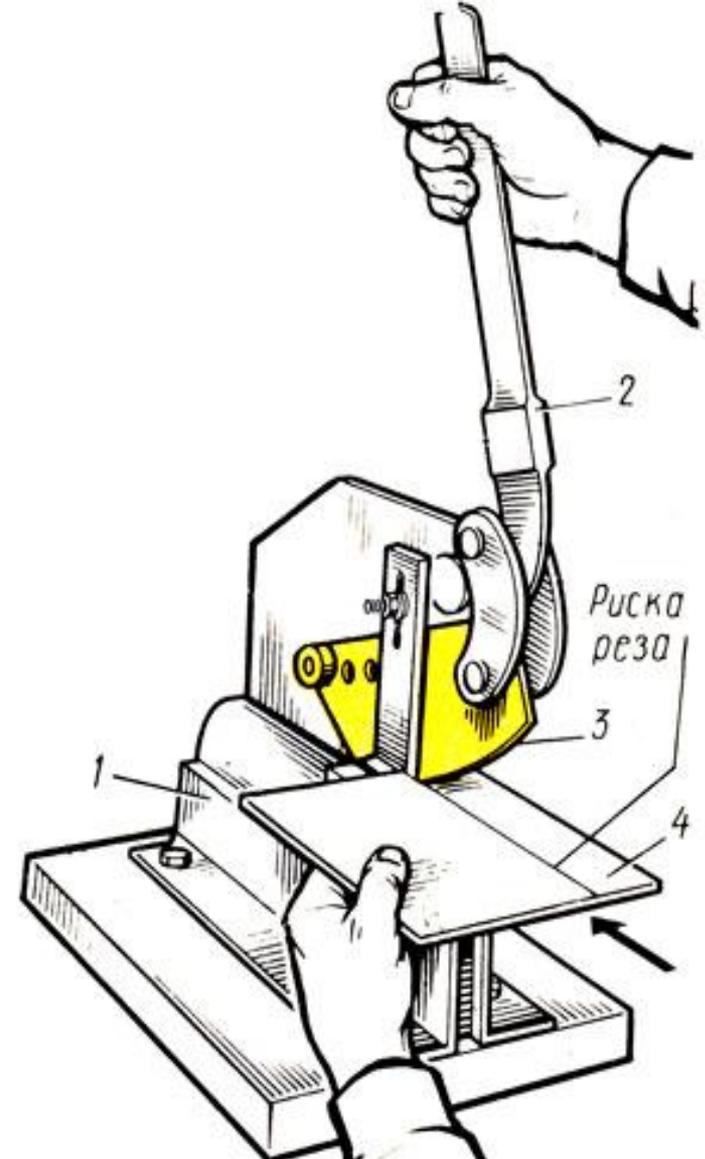
—
неподвижный.

Ножи изготавливают из стали У8 и
закалывают до твердости HRC 52 -
60.

Углы заострения режущих граней 75
—
85°.

Перед работой проверяют,
смазаны.

ли трущиеся части, плавно ли ходит
рычаг, отсутствует ли зазор между



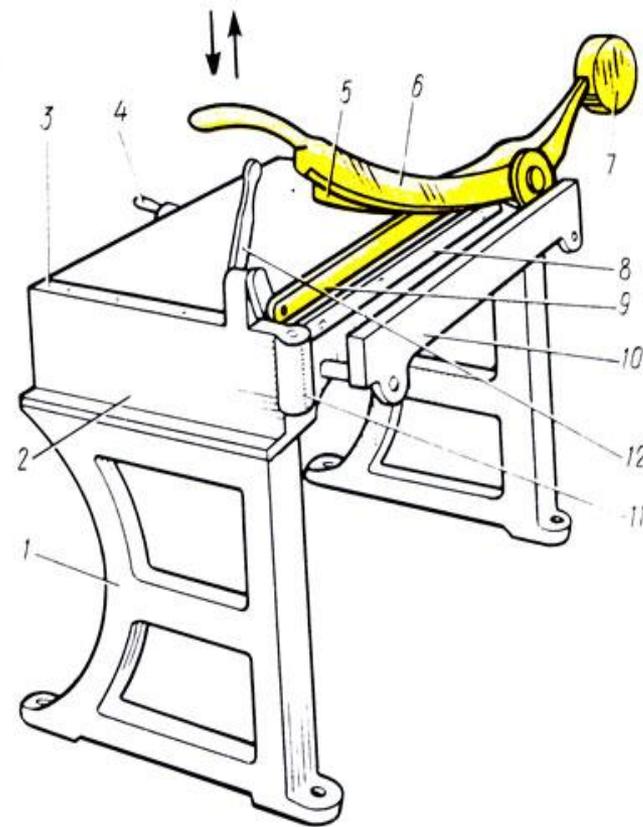
При резке металла правой рукой обхватывают рукоятку **2** рычага и плавно перемещают его в верхнее положение, при этом верхний нож **3** отходит вверх. Затем укладывают лист **4** так, чтобы левая рука удерживала его в горизонтальном положении, а линия реза находилась в поле зрения и совпала с лезвием верхнего ножа **3**. Движением руки опускают рычаг с ножом вниз до тех пор, пока часть металла не будет прорезана, после этого рычаг перемещают в верхнее положение. Далее слегка поднимают лист **4** левой рукой, продвигают его по риску вдоль режущей кромки верхнего ножа и повторяют прием резания

Рычажные (маховые) ножницы

широко

используются для резки листового металла толщиной 1,5 -2,5 мм с пределом прочности 45 – 50 кгс/мм² (сталь, дюралюминий и т. д.).

Этими ножницами режут металл значительной длины. Рычажные ножницы имеют чугунные станину **1** и стол **2**. В стол **2** встроен нижний неподвижный нож **8**, а верхний подвижный нож **5** с криволинейной режущей кромкой закреплен в ножедержателе **6**. Верхний подвижный нож **5** имеет противовес **7**, уравновешивающий ножедержатель с ножом.



Размер отрезаемых заготовок намечается предварительной разметкой или ограничивается регулируемым упором **10**, для чего упор сначала устанавливают на требуемое расстояние от режущей кромки нижнего неподвижного ножа. Лист **3**

во время разрезания плотно прижимают боковой кромкой к упору **10**, а другой кромкой - к пружинному

упору **11**. После этого поворотом рукоятки **12** от себя

лист плотно прижимают сверху прижимной планкой **9**

и, опуская верхний нож с ножедержателем **6**, разрезают заготовку.

Ножедержатель при опускании вниз упирается в пружинный упор **11**. После остановки удара

Ножницы с наклонными ножами

(гильотинные) позволяют разрезать листовую

металл толщиной до 32 мм. Они имеют нижний неподвижный и верхний подвижный

ножи, верхний наклонен под углом 2 - 6°. Это

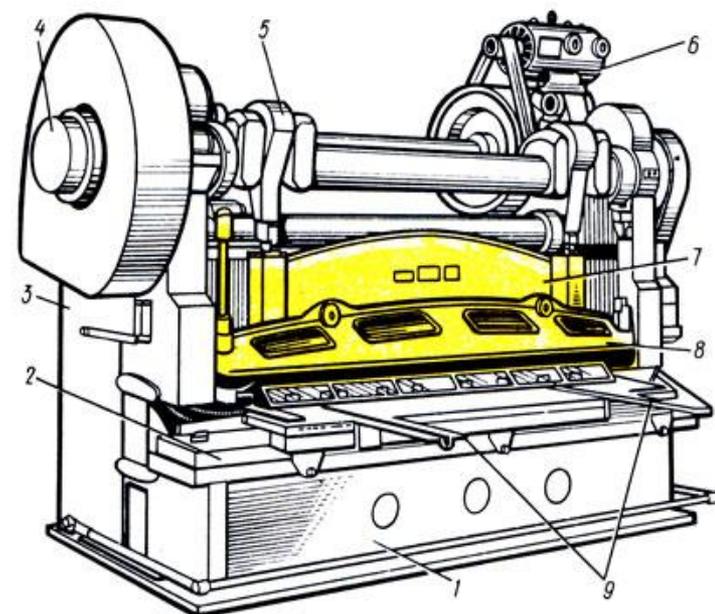
обеспечивает постепенный вход ножа в работу, облегчает резание, обеспечивает высококачественное разрезание. Нижний нож

крепится к задней части стола **2**, установленного на станине **1**, верхний – к ползуну **7**. От электродвигателя **6** через клиноременную передачу получает вращение

кривошипный вал **4**.

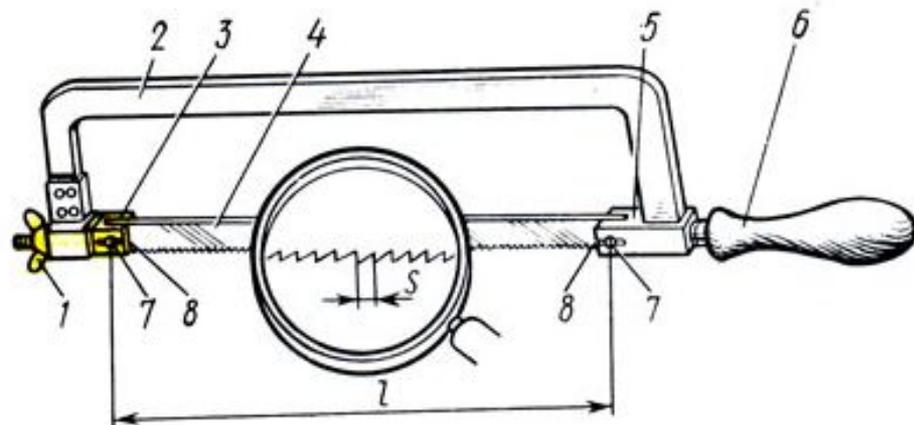
Два эксцентрика **5**, смонтированные на нем,

сообщают ползуну возвратно-поступательное

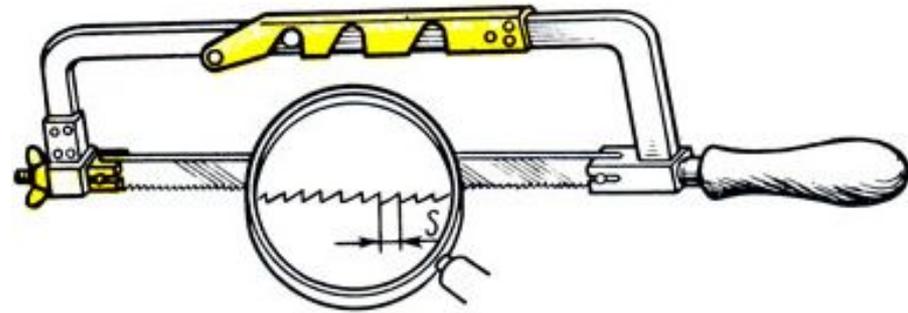


РЕЗКА НОЖОВКОЙ

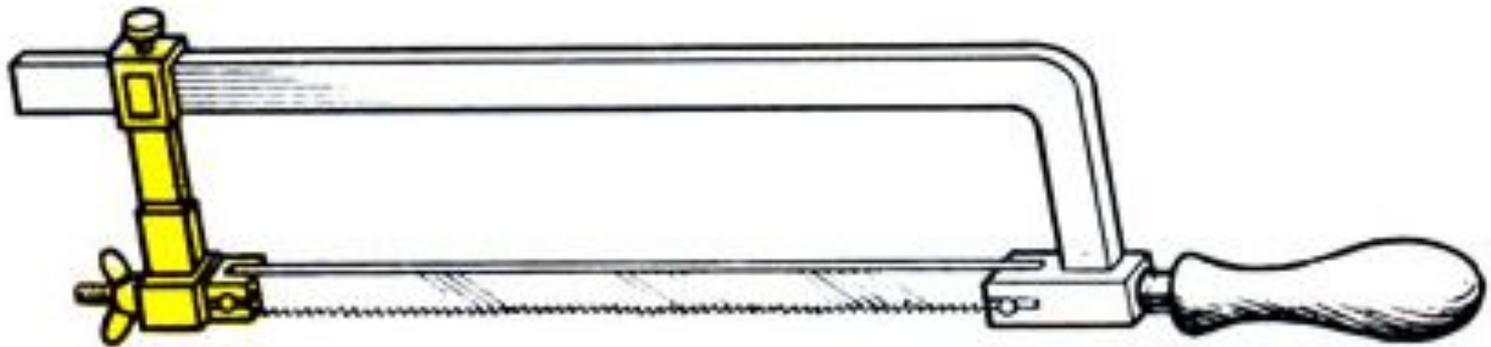
Ручная ножовка - инструмент, предназначенный для разрезания толстых листов полосового, круглого и профильного металла, а также для прорезания шлицев, пазов, обрезки и вырезки заготовок по контуру и других работ. Ручная ножовка состоит из станка (рамки) **2** и ножовочного полотна **4**. На одном конце рамки имеется неподвижная головка **5** с хвостовиком и ручкой **6**, а на другом конце – подвижная головка **3** с натяжным винтом и гайкой (барашек) **1** для натяжения полотна. В головках **5** и **3** имеются прорези **8**, в которые вставляют ножовочное полотно и крепят штифтами **7**.



Рамки для ножовок
изготавливают либо
цельными
(для ножовочного полотна
одной определенной
длины)
(редко), либо с
раздвижными,
допускающими
закрепление ножовочного
полотна различной длины.
Для раздвигания ножовки
колена перегибают, пока
заклепка не выйдет из
выреза, и смещают.
Заклепку



Станок с передвижным держателем состоит из угольника с ручкой, по которому можно перемещать и закреплять в нужном положении держатель



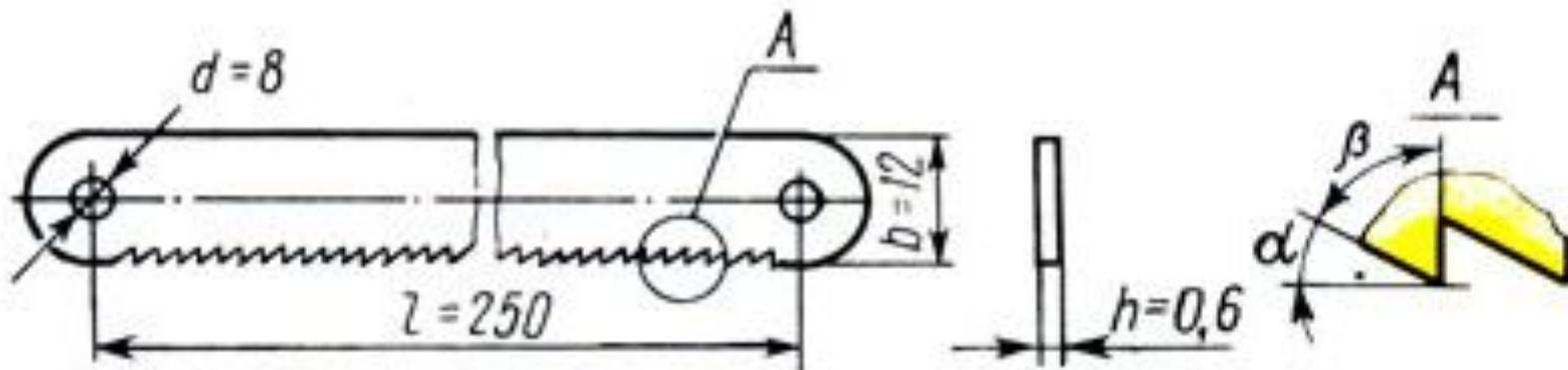
Ножовочное полотно представляет собой тонкую и узкую стальную пластину с двумя отверстиями или штифтами и с зубьями на одном из ребер. Полотна изготавливают из стали марок: У10А, Р9, Х6ВФ, твердость их НRC 61-64. В зависимости от

назначения ножовочные полотна разделяются на ручные и машинные. Полотно вставляют в рамку зубьями вперед.

Размер (длина) ручного ножовочного полотна определяется по

расстоянию между центрами отверстий под штифты.

Наиболее часто применяют ножовочные полотна для ручных ножовок длиной l - 250 - 300 мм, высотой b - 12 и 16 мм, толщиной h - 0,65 и 0,8 мм



ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ НОЖОВКОЙ

Перед работой ножовочным станком (ножовкой) прочно закрепляют разрезаемый материал в тисках. Уровень крепления металла

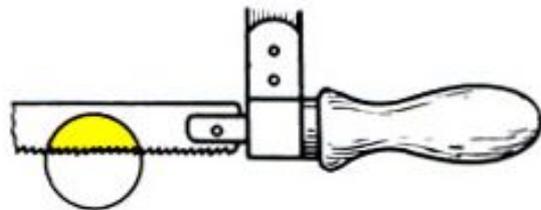
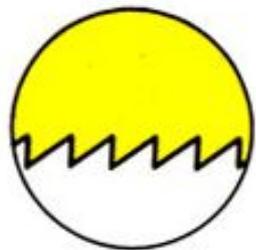
в тисках должен соответствовать росту работающего. Затем выбирают ножовочное полотно, сообразуясь с твердостью, формой и

размерами разрезаемого металла.

При длинных пропилах берут ножовочные полотна с крупным шагом зубьев, а при коротких - с мелким шагом зубьев.

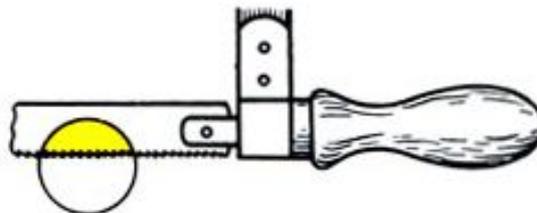
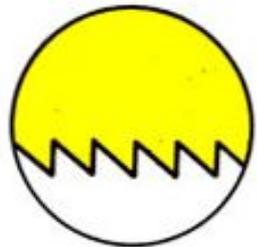
Ножовочное полотно устанавливают в прорези головки так, чтобы зубья были направлены от ручки, а не к ручке. При этом сначала вставляют конец полотна в неподвижную головку и фиксируют положение закладкой штифта, затем вставляют второй конец полотна в прорезь подвижного штыря и закрепляют его штифтом. Натягивают полотно вручную без большого усилия (запрещается применение плоскогубцев, тисков и др.) вращением барашковой гайки. При этом из-за опасения разрыва полотна ножовку держат удаленной от лица.

Туго натянутое
натянутое
при усиленном
излом.



«осе и слабо

1 МОГУТ ВЫЗВАТЬ

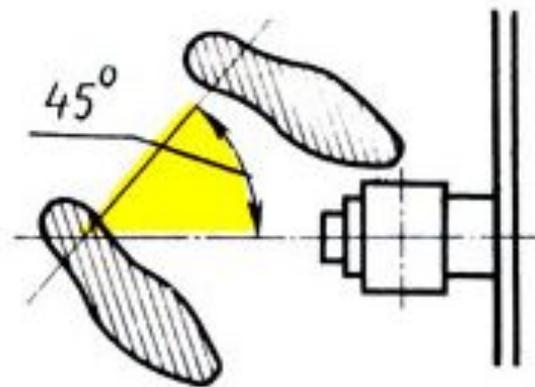


ПОЛОЖЕНИЕ КОРПУСА РАБОТАЮЩЕГО

При резке металла ручной ножовкой становятся перед тисками прямо, свободно и устойчиво, вполоборота по отношению к губкам тисков или оси обрабатываемого предмета.

Левую ногу несколько выставляют

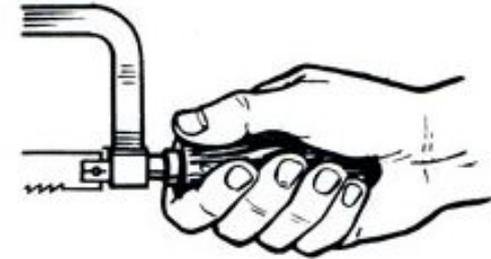
вперед, примерно по линии разрезаемого предмета, и на нее опирают корпус. Правая нога должна быть повернута по отношению к левой на угол 60 - 70°.



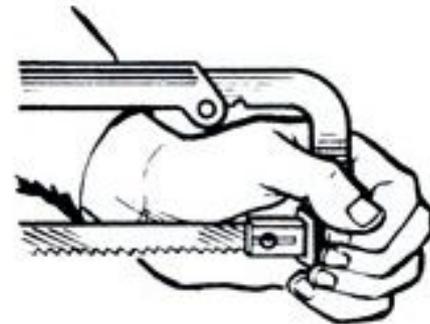
Положение рук (хватка). Поза рабочего считается правильной, если правая рука с ножовкой, установленной на губки тисков (в исходное положение), согнутая в локте, образует прямой угол (90°) между плечевой и локтевой частями руки.



Ручку (рукоятку) захватывают правой рукой так, чтобы ручка упиралась в ладонь.



Ручку обхватывают четырьмя пальцами, большой палец накладывают сверху вдоль ручки.



Пальцами левой руки обхватывают гайку и подвижную головку ножовки.

Резка ножовкой круглого, квадратного и листового металла

Круглый металл небольших сечений режут ручными ножовками, а заготовки больших диаметров - на отрезных станках, приводных ножовках, дисковых пилах и других станках. На заготовку предварительно наносят разметочную риску, затем заготовку зажимают в слесарных тисках в горизонтальном положении и трехгранным напильником по разметочной риске делают неглубокий пропил для лучшего направления ножовочного полотна. Предварительно полотно смазывают маслом кисточкой.

Установив в пропил ножовку, производят отрезку без отламывания отрезаемой части. Отламывание допускается в том случае, если

торцы

заготовки будут подвергаться обработке (опиливанию). В этом случае в

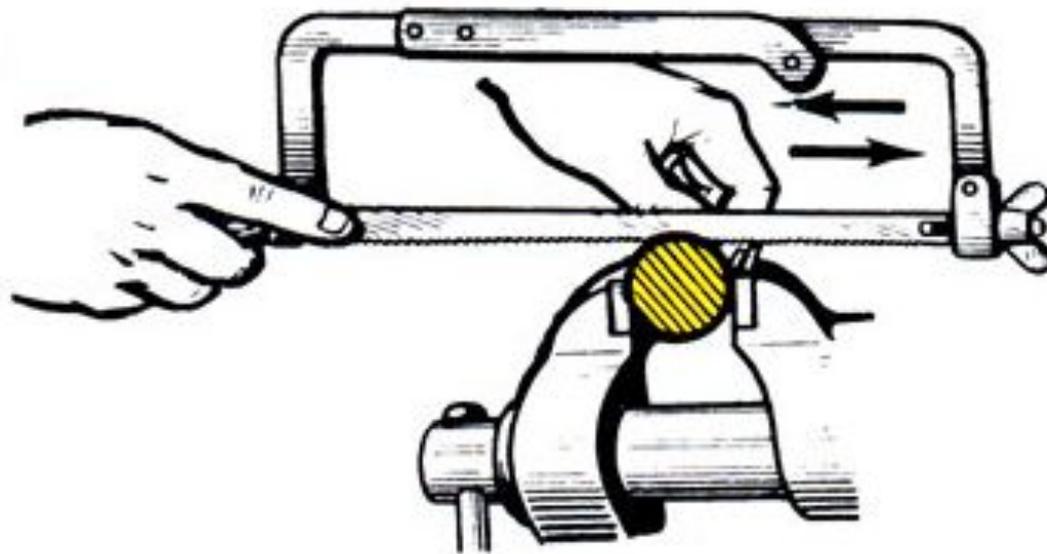
прутке делают надрезы с двух - четырех сторон, а затем его отламывают,

или зажав в тисках, или при помощи молотка, которым наносят удары по

прутку (заготовку при этом устанавпивают на полкпалки)

Для правильного начала реза на неразмеченной заготовке у места реза ставят ногтем большой палец левой руки и плотно ножовки примыкают вплотную к ногтю, ножовку держат только правой рукой. Указательный палец этой руки вытягивают вдоль ручки сбоку. Этим обеспечивается устойчивое

Положение ножовки во время резки.



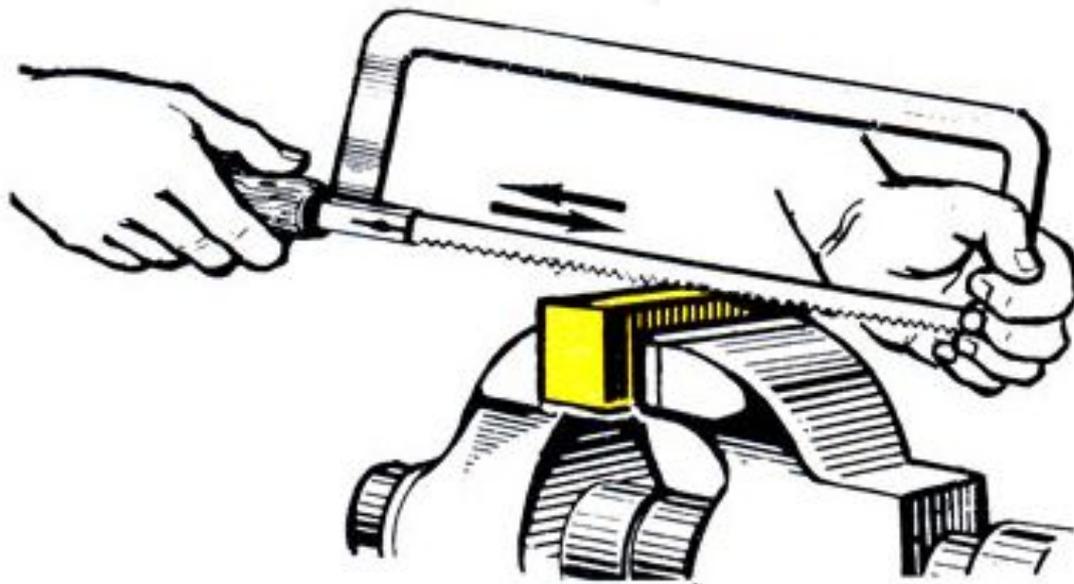
Резка квадратного металла. Заготовку закрепляют в тисках и в месте будущего реза трехгранным напильником делают неглубокий пропил для лучшего направления ножовки или запиливают металл. В начале

операции ножовку наклоняют в сторону от себя (вперед). По

мере врезания наклон постепенно уменьшают до тех пор,

пока рез не дойдет до противоположной кромки заготовки

Затем заготовку положен
ножовки.

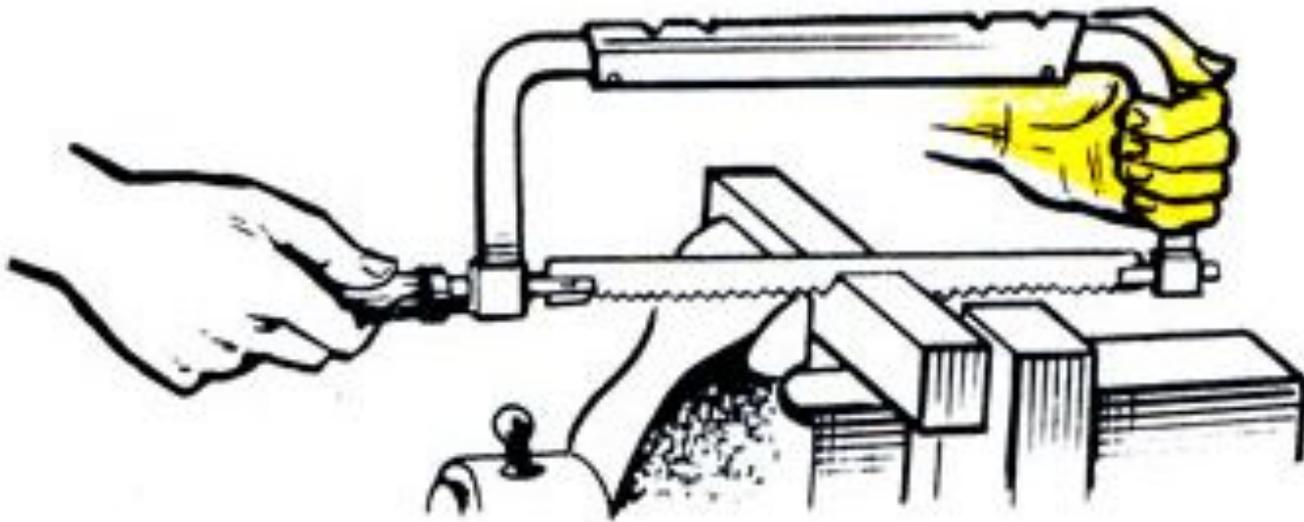


Резка полосового металла. Полосовой материал

рациональнее резать не по широкой, а по узкой стороне. Это, однако, можно сделать при полосы

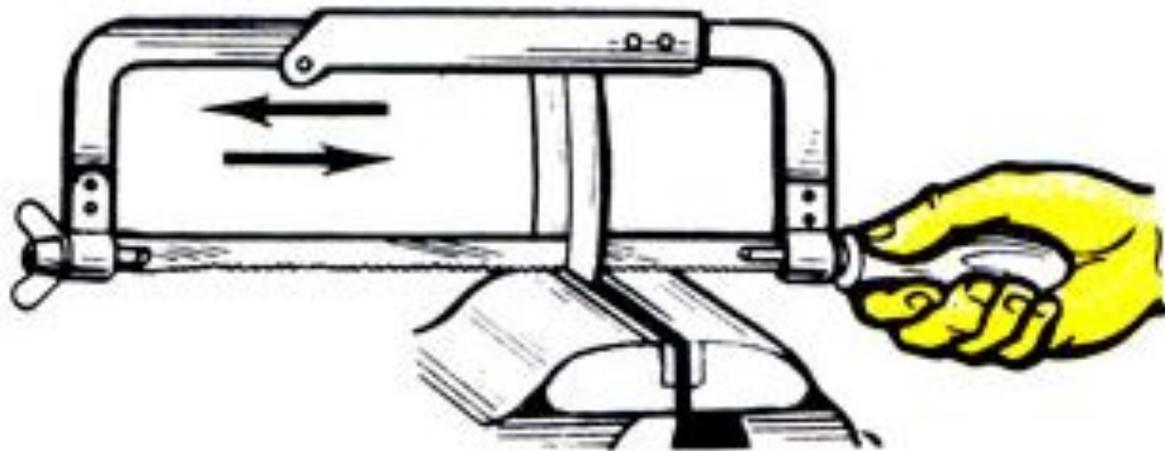
больше расстояния между тремя зубьями полотна.

При оче
перес
берясь :

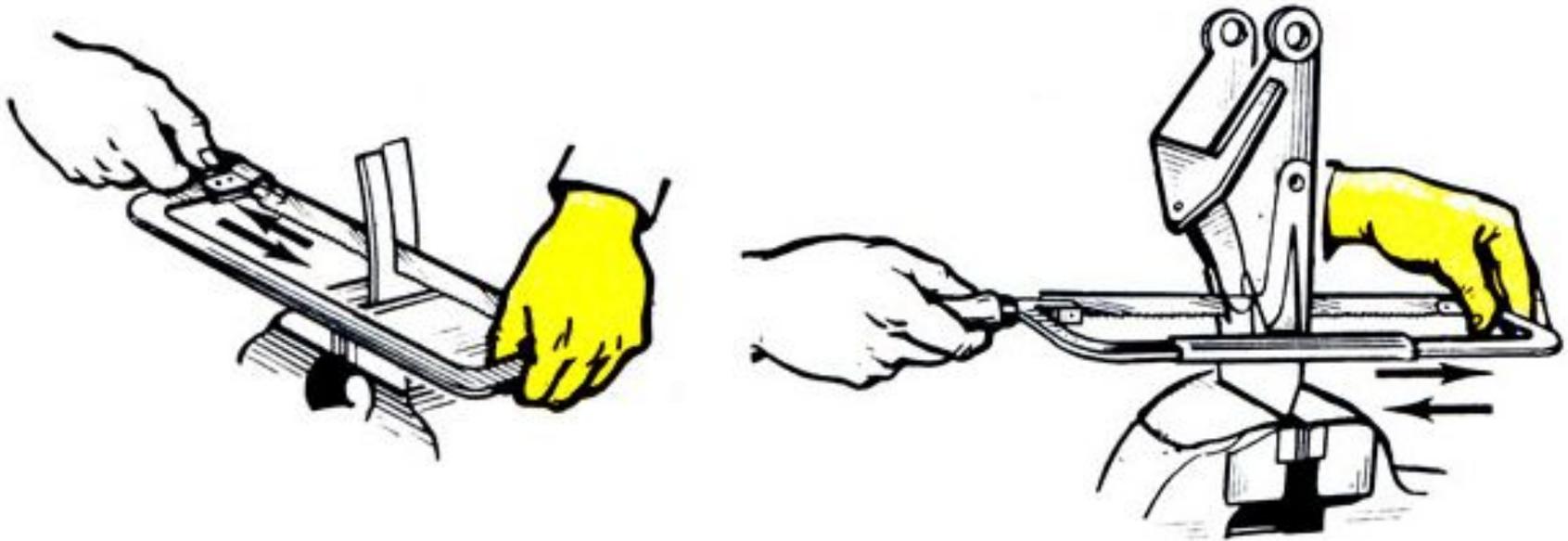


Резание ножовкой с поворотом полотна

осуществляют при длинных (высоких) или глубоких резах, когда не удастся довести рез до конца из-за того, что рамка ножовки упирается в торец заготовки и мешает дальнейшему пропиливанию. При этом меняют положение заготовки и, врезавшись в нее с другого конца, заканчивают резку.

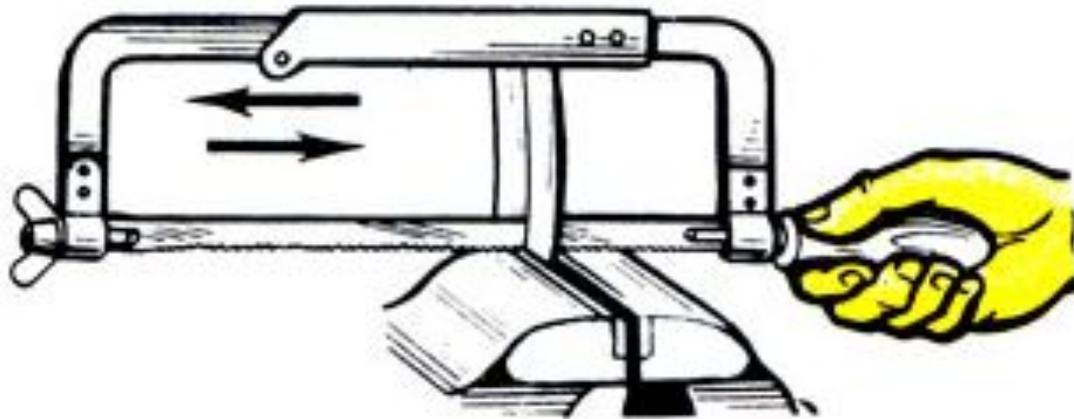


Однако есть другой способ: резать ножовкой, полотно которой повернуто на 90° . Для этого полотно переставляют в боковые прорези головок рамки. При таком положении ножовки работают осторожно, так как при перекосе рамки ножовочное полотно может сломаться. Этим способом также режут металл в деталях с замкнутыми контурами.



Резка тонкого листового и профильного металла.

Заготовки, детали из тонкого листового материала зажимают между деревянными брусками по одной или по несколько штук и разрезают вместе с брусками.



Резка по криволинейным контурам. Чтобы

вырезать

в металле (листе) фасонное окно (отверстие),
просверливают или вырубают отверстие
диаметром,
равным ширине полотна ножовки или пилы
лобзика.

Пропустив
закрепляют
его в рамке

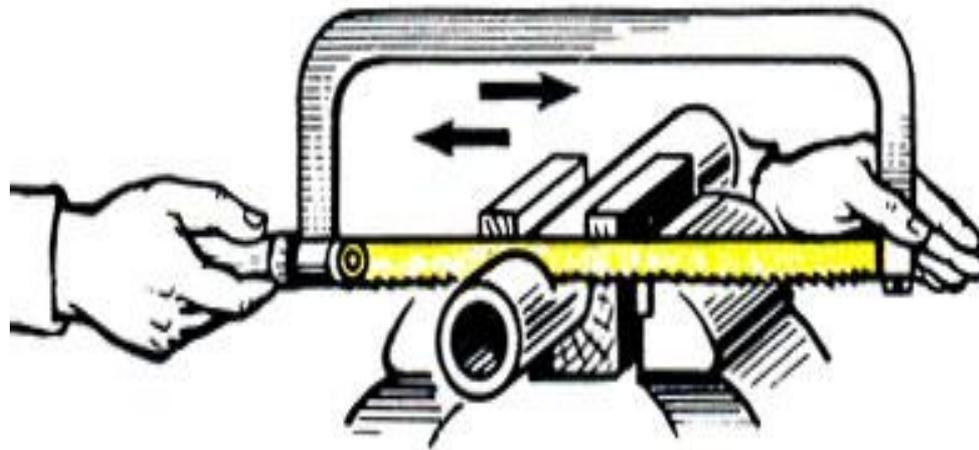


НИЮ.

РЕЗКА ТРУБ НОЖОВКОЙ И ТРУБОРЕЗОМ

Перед резкой трубу размечают по шаблону, изготовленному из жести, изогнутой по трубе. Шаблон накладывают на место реза и чертилкой по окружности трубы наносят разметочные риски. Трубы разрезают ножовками и труборезами.

Резка ножовкой. Трубу зажимают в параллельных тисках в горизонтальном положении и режут по риску. Тонкостенные трубы и трубы с чисто обработанной поверхностью зажимают в тисках между специальными деревянными накладками.



При разрезании трубы ножовку держат горизонтально, а по мере врезания полотна в трубу слегка наклоняют на себя.

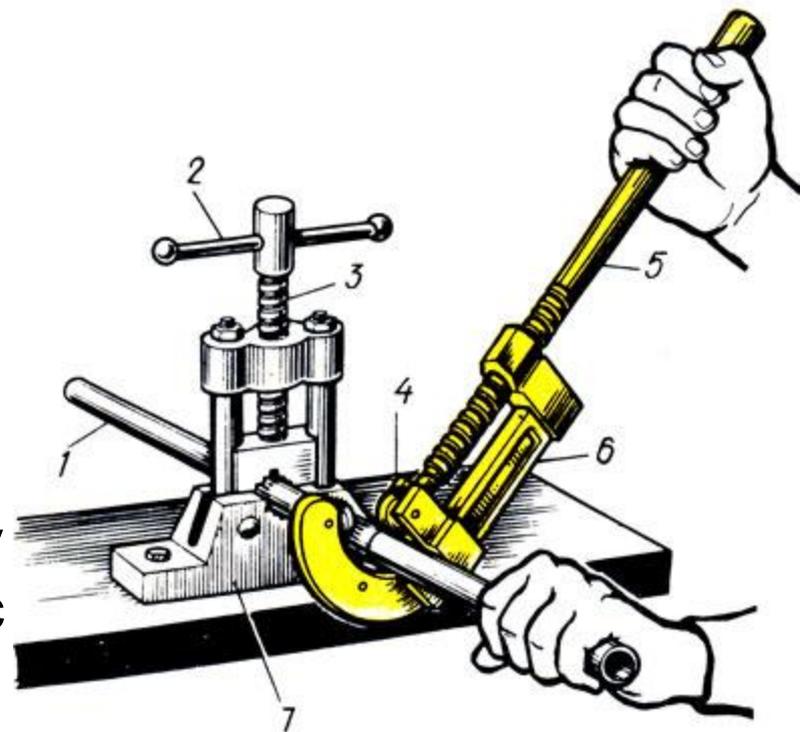
В случае защемления полотна вынимают ножовку из прореза, поворачивают трубу от себя на $45 - 60^\circ$ и продолжают резать, слегка нажимая на, полотно. Если ножовку увело в сторону от разметочной риски, трубу поворачивают вокруг оси и режут по риске в новом месте.

Резка труборезом. Резка труборезом значительно производительнее, чем ножовками. Труборезы изготовляют трех размеров: **№ 1** для разрезания труб диаметром $\frac{1}{4}$ - $\frac{3}{4}$, **№2** - 1 - $2\frac{1}{2}$; **№ 3** - 3-4".

Трубу **1** зажимают в прижиме **7** вращением рукоятки **2** с винтом **3** между угловой выемкой основания и сухарем с уступами. Затем на конец зажатой трубы в прижиме **7** надевают труборез **6**.

Вращая рукоятку **5** трубореза вокруг своей оси, подводят подвижный ролик **4** трубореза до соприкосновения со стенкой трубы.

Далее делают один оборот труборезом вокруг трубы и проверяют линию реза. Если она



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!!!