

# Резка металла

Разрезание - это операция, связанная с разделением материалов на части с помощью ножовочного полотна, ножниц и другого режущего инструмента. В зависимости от применяемого инструмента разрезание может осуществляться со снятием стружки или без снятия.

## **Инструменты и приспособления, применяемые при резке**

Наибольшее распространение получило разрезание металлов ручными слесарными ножовками и ножницами. Для разрезания листового и пруткового материала применяют ручные рычажные и гильотинные ножницы.

Ручные слесарные ножовки предназначены в основном для разрезания сортового и профильного проката вручную, а также для разрезания толстых листов и полос, прорезания пазов и шлицев в головках винтов, обрезания заготовок по контуру и других работ. Разрезание выполняется при помощи ножовочных полотен, которые изготавливают из углеродистой (марки Р9 или Р18) или легированной (марки Х6ВФ) инструментальной стали и после нарезания зубьев закаливают. Наиболее распространены ножовочные полотна шириной 13 и 16 мм при толщине от 0,5 до 0,8 мм и длиной 250..-300 мм. Для осуществления резания полотно устанавливают в специальном ножовочном станке. Ножовочные станки бывают двух типов: цельные и раздвижные, позволяющие устанавливать в станок ножовочное полотно разной длины. Цельный ножовочный станок состоит из станка, натяжного винта с барашковой гайкой и рукоятки. Ножовочное полотно устанавливают в прорези головок и фиксируют его при помощи штифтов.

При установке полотна в ножовочном станке необходимо следить за правильным выбором направления зуба. Острие режущего клина должно быть всегда направлено в сторону рабочего движения полотна - вперед, в направлении от рукоятки к барашку натяжного винта. Вторым обязательным условием нормальной работы при разрезании является натяжение ножовочного полотна. Натяжение должно быть таким, чтобы полотно не испытывало упругих деформаций при разрезании и в то же время не должно быть слишком сильным, так как это может привести к поломке полотна в процессе работы даже при незначительном его перекосе.

Ручные ножницы бывают правыми и левыми. У правых ножниц скос на режущей части на каждой из половин находится с правой стороны, а у левых - с левой. Ручными ножницами можно резать листовую сталь толщиной до 0,7 мм, кровельное железо толщиной до 1,0 мм, листы меди и латуни толщиной до 1,5 мм. Такие ножницы предназначены для разрезания материала по прямой линии или по дуге большого радиуса. Если требуется вырезать в листовом материале отверстие или вырезать деталь по контуру с малыми радиусами кривизны, применяют ножницы с криволинейными лезвиями или пальцевые ножницы с тонкими и узкими режущими лезвиями.

Все ножницы, независимо от их конструкции, в своей основе имеют (как и другие режущие инструменты) режущий клин. Форма режущего клина ножниц характеризуется следующими геометрическими параметрами: углом заострения; задним углом, обеспечивающим уменьшение трения при работе ножницами и составляющим 2...30.



С целью уменьшения усилий, прикладываемых при резании, режущие ножи устанавливают под углом (чем больше этот угол, тем меньше усилие резания). При увеличении этого угла создаются усилия, выталкивающие лист из-под ножей, в связи с этим величину угла выбирают в пределах  $7... 12^\circ$ , что создает оптимальные условия для резания. Угол заострения выбирают в зависимости от обрабатываемого материала (чем тверже материал, тем большим должен быть этот угол). Для мягких металлов и сплавов (например, меди, латуни) он составляет  $65^\circ$ ; для металлов средней твердости -  $70... 75^\circ$ , а для твердых материалов -  $80^\circ$ . Если требуется разрезать листы большой толщины (до 2,0 мм), применяют ступовые ножницы. У этих ножниц одна рукоятка имеет отогнутый вниз конец; этим заостренным концом ножницы закрепляют в деревянной колоде или тисках. Вторая рукоятка служит для нажатия и собственно резания.

## ***Основные правила резания металла ножовкой (полосовой, листовой, прутковый материал; профильный прокат; трубы)***

Перед началом работы необходимо проверить правильность установки и натяжения полотна.

Разметку линии реза необходимо производить по всему периметру прутка (полосы, детали) с припуском на последующую обработку 1 ...2 мм.

Заготовку следует прочно закреплять в тисках.

Полосовой и угловой материал следует разрезать по широкой части. В том случае, если длина реза на детали превышает размер от полотна до рамки ножовочного станка, резание необходимо производить полотном, закрепленным перпендикулярно плоскости ножовочного станка (ножовкой с повернутым полотном).

Листовой материал следует разрезать непосредственно ножовкой в том случае, если его толщина больше расстояния между тремя зубьями ножовочного полотна.

Более тонкий материал для разрезания надо зажимать в тиски между деревянными брусками и разрезать вместе с ними.

Газовую или водопроводную трубу необходимо разрезать, закрепляя ее в трубном прижиме. Тонкостенные трубы при разрезании закреплять в тисках, используя для этого профильные деревянные прокладки.

При разрезании необходимо соблюдать следующие требования:

в начале резания ножовку наклонять от себя на  $10... 15^\circ$ ;

при резании ножовочное полотно удерживать в горизонтальном положении;

в работе использовать не менее трех четвертей длины ножовочного полотна;

рабочие движения производить плавно, без рывков, примерно 40... 50 двойных ходов в минуту;

в конце разрезания нажатие на ножовку ослабить и поддерживать отрезанную часть рукой. При проверке размера отрезанной части по чертежу отклонение реза от разметочной риски не должно превышать 1 мм в большую сторону.

Основные правила резания листового металла толщиной до 0,7 мм ручными ножницами

При разметке вырезаемой детали необходимо предусматривать припуск до 0,5 мм на последующую обработку.

Разрезание следует производить острозаточенными ножницами в рукавицах.

Разрезаемый лист располагать строго перпендикулярно лезвиям ножниц.

В конце реза не следует сводить ножницы полностью во избежание надрыва металла.

Необходимо следить за состоянием оси-винта ножниц. Если ножницы начинают «мять» металл, нужно слегка подтянуть винт.

При резании материала толщиной более 0,5 мм (или при затрудненном нажатии на ручки ножниц) необходимо одну из ручек прочно закрепить в тисках.

При вырезании детали криволинейной формы, например, круга, необходимо соблюдать следующую последовательность действий:



разметить контур детали и вырезать заготовку прямым резом с припуском 5... 6 мм;

вырезать деталь по разметке, поворачивая заготовку по часовой стрелке.

Резание следует производить точно по линии разметки (отклонения допускаются не более 0,5 мм). Максимальная величина «зареза» в углах не должна быть более 0,5 мм.

Труборезы применяют для разрезания труб различного диаметра вместо слесарной ножовки, а также для более качественного разрезания труб. Труборез представляет собой специальное приспособление, у которого режущим инструментом служат стальные дисковые резцы-ролики. Наиболее распространены роликовые, хомутиковые и цепные труборезы.

Роликовый труборез состоит из скобы, винтового рычага и трех дисковых режущих роликов, два из которых установлены на осях в скобе, а третий смонтирован на оси, закрепленной в подвижном кронштейне. Разрезаемую трубу закрепляют в прижиме винтом, после чего труборез устанавливают на трубу. При вращении винтового рычага вправо кронштейн переместит режущий ролик до соприкосновения со стенкой трубы под некоторым нажимом. Труборез с тремя роликами режет одновременно в трех местах, поэтому при работе его слегка раскачивают при помощи рычага (примерно на одну треть оборота в каждую сторону). Для повышения качества разрезания место реза смазывают маслом.

Для разрезания труб большого диаметра применяют хомутиковые или цепные труборезы.

При резании роликовыми труборезами происходит вдавливание внутрь трубы ее торца, что ведет к образованию заусенцев и необходимости дальнейшей обработки трубы для их удаления. Исключить этот недостаток позволяет резцовый труборез, у которого ролики выполняют лишь функцию центрирования трубы в приспособлении, а резание производится отрезным резцом, который по мере врезания в трубу подается нажимным винтом. Нажим роликов осуществляется при помощи винта.

## Основные правила резания труб труборезом

1 Линию реза следует отмечать мелом по всему периметру трубы. Трубу необходимо прочно закреплять в трубном прижиме или тисках. Закрепление трубы в тисках нужно производить с использованием профильных деревянных прокладок. Место реза следует располагать не далее чем 80... 100 мм от губок прижима или тисков.

В процессе резания необходимо соблюдать следующие требования:  
смазывать место реза;

следить за перпендикулярностью рукоятки трубореза оси трубы;  
внимательно следить за тем, чтобы режущие диски располагались точно, без перекоса, по линии реза;

не прикладывать больших усилий при вращении винта рукоятки трубореза для подачи режущих дисков;

в конце разрезания поддерживать труборез обеими руками; следить за тем, чтобы отрезанный кусок трубы не упал на ноги