

Волочение

Студенты гр. 10402222: Старостенко Я.А., Брига Н.В., Буйко М.А.
Научный руководитель – Шкурдюк П.А.
Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Волочением – называется способ обработки металла давлением, при котором обрабатываемый металл в виде полосы с одинаковым поперечным сечением вводится в канал волоочильного инструмента и протягивается (проволакивается) через него. Этот канал имеет поперечные сечения, одинаковые по своей форме или близкие к форме поперечного сечения протягиваемого металла, но плавно уменьшающиеся от места входа металла в инструмент к месту его выхода. Выходное сечение канала всегда меньше поперечного сечения протягиваемой полосы. Поэтому последняя, проходя через волоку, деформируется и изменяет свое поперечное сечение, принимая после выхода из волоки форму и размеры наименьшего сечения канала. Длина полосы при этом увеличивается прямо пропорционально уменьшению поперечного сечения. Перед волочением на специальном станке заостряют передний конец полосы, предназначенной для обработки, с таким расчетом, чтобы конец легко входил в волоку и частично выходил с ее противоположной стороны. Этот конец захватывают специальным механизмом и протягивают [1].

Чтобы уменьшить внешнее трение, между поверхностями протягиваемого металла и волоочильного канала вводят смазку. Это уменьшает расход энергии на волочение, способствует получению гладкой поверхности у протягиваемого металла, сильно уменьшает износ самого канала и позволяет осуществлять процесс с повышенными степенями деформации.

Для уменьшения внешнего трения и повышения стойкости канала часто применяют метод волочения с противо натяжением. Сущность его заключается в следующем. К протягиваемому металлу со стороны входа его в волоку прикладывают силу, направленную в сторону, противоположную движению металла, и потому называемую противо натяжением. От этого в полосе еще до ее входа в волоочильный канал в осевом направлении создаются растягивающие напряжения. Они вызывают, как это будет доказано далее, уменьшение давления металла на стенки канала, что, естественно, увеличивает стойкость последнего.

Этот метод имеет и некоторые недостатки, отмеченные далее, и потому не всегда применяется.

В большинстве случаев металл, обрабатываемый волочением, предварительно не нагревают: он входит в волоочильный канал при комнатной температуре, а образующееся в канале тепло деформации и внешнего трения отводят, непрерывно омывая волоки охлаждающей эмульсией, водой, или окружающим воздухом. При таком холодном волочении с надлежащей смазкой и инструментом протянутый металл имеет гладкую блестящую поверхность и достаточно точные размеры поперечного сечения.

В некоторых специальных случаях, когда деформируемый металл обладает недостаточной пластичностью, при комнатной температуре или высоким сопротивлением деформированию, волочение ведут в предварительно нагретом состоянии. Например, при волочении цинковой проволоки для увеличения пластичности заготовки ее предварительно подогревают до 80 – 90 °С, погружая моток в нагретую воду. В очаге деформации температура проволоки доходит до 120 – 150 °С, т. е. до температуры, при которой образуется максимальное количество систем скольжения [2].

При волочении вольфрама и молибдена, имеющих при комнатной температуре особо высокую сопротивляемость пластическому деформированию, их предварительно нагревают

до 700 – 800°C, пропуская протягиваемый металл через нагревательную камеру, установленную перед волокой.

В настоящее время намечается применение процесса горячего волочения при протяжке профилей сложных форм и для уменьшения сопротивления деформированию в тех случаях, когда это допускается требованиями к поверхности, механическим свойствам и точности размеров поперечного сечения [3].

Из приведенных схем волочения следует, что все они обладают тремя следующими, отличающими их от прочих видов обработки металлов давлением признаками:

а) линейные размеры поперечных сечений протягиваемого металла могут уменьшаться до заданных величин во всех направлениях одновременно;

б) возможность получить не изменяющийся по длине полосы как сплошной, так и полый профили почти любой формы и таких чиненных размеров его поперечного сечения, какие позволяет техника изготовления волочильных каналов,

в) величина деформации за один пропуск ограничивается максимально допустимым напряжением растяжения, возникающим в поперечном сечении протягиваемого металла у выхода из очага деформации.

Естественно, что это не ограничивает величины суммарной деформации между отжигами, которой может быть подвергнут металл, обрабатываемый волочением. Путем ряда последовательных протяжек можно получить суммарную деформацию любой величины, в зависимости от пластических свойств протягиваемого металла.

Список использованных источников

1 Юховец, И. А. Производство высокопрочной проволочной арматуры / И. А. Юховец. – М.: Металлургия, 1973. – 213 с.

2 Хаяк, Г. С. Инструмент для волочения проволоки / Г. С. Хаяк. – М.: Металлургия, 1974. – 128 с.

3 Глуценков, В. А. Технология обработки материалов / В. А. Глуценков. – Самара: Издательский дом «Федоров», 2014. – 208 с.