

Технологические особенности волочения проволоки в монолитной волоке

Студенты гр. 10402222: Корневский А. Р., Богославчик А. А.

Научный руководитель – Шкурдюк П. А.

Белорусский национальный технический университет
г. Минск

Волочение металлов – это процесс, при котором металлические изделия протягиваются через узкое отверстие, называемое волокой. Этот процесс используется для уменьшения диаметра и длины металлических изделий, а также для создания более точных форм и размеров.

Волочение металлов может быть выполнено вручную или с помощью специальных машин. В процессе волочения металл проходит через волоку, которая имеет форму отверстия, соответствующего размеру и форме конечного продукта. Волока может быть сделана из различных материалов, включая сталь, медь или бронзу.

При волочении металлов происходит деформация металла, что может привести к его разрыву или разрушению. Поэтому важно правильно выбрать материал волоки и контролировать процесс волочения.

Основным способом изготовления проволоки в настоящее время является волочение в монолитных волоках. Этот способ отличается относительной простотой и хорошо изучен теоретически. Для его осуществления имеется необходимое оборудование, освоено производство инструмента. Волооченные изделия отличаются большой точностью геометрических форм и высоким качеством поверхности.

При волочении проволоки для снижения трения применяют подготовку поверхности к волочению, которая заключается в очистке поверхности катанки (передельной проволоки) от окалины и загрязнений и нанесении специального подсмазочного слоя, а также обязательную подачу в очаг деформации технологической смазки. Снизить силу трения можно также изменением рабочей и калибрующей зон волоки [1].

Для очистки поверхности катанки (передельной проволоки) от окалины при производстве высокоуглеродистой проволоки применяют химические (травление в растворах серной и соляной кислот), механические (знакопеременный изгиб) и комбинированные методы обработки.

В качестве подсмазочных покрытий используют омеднение, фосфатирование, бурирование.

В последние годы, как в отечественной, так и в зарубежной практике производства проволоки для подготовки поверхности металла к волочению применяют комбинированные установки механического удаления окалины, совмещающие операции удаления окалины и нанесения подсмазочного слоя. Волочение высокоуглеродистой проволоки проводят на многократных волочильных станах всех применяемых сегодня типов: прямоточных, с накоплением, со сдвоенными барабанами, со скольжением [1].

Технологический процесс изготовления высокоуглеродистой арматурной проволоки кроме подпроцессов термообработки, подготовки поверхности металла и волочения включает операции профилирования (высокопрочная арматурная проволока), нанесение защитных металлических покрытий (проволока стальная канатная, кордовая) и т.д. [2].

Процесс волочения осуществляется путем приложения переднего тянущего усилия к заготовке, которое создает благодаря эффекту клина необходимую для деформации металла поперечную силу и обеспечивает протягивание металла через неподвижную волоку, рабочая часть, которой имеет форму конуса. На поверхности раздела «металл – волока» действуют контактные силы трения, направленные против движения металла.

При волочении в монолитных волоках инструмент неподвижен, а при роликовом волочении ролики вращаются вокруг своих осей, что делает этот процесс схожим с прокаткой.

Этим определяется различный характер действия контактных сил трения, играющих решающую роль в реальных процессах обработки металлов давлением. В роликовых волокнах очаг деформации состоит из двух зон – отставания и опережения, что характерно для процесса прокатки. Однако, если при прокатке преобладает зона отставания, то при протяжке в роликовых волокнах – зона опережения, т.к. ролики приводятся в движение силами трения, накопленными в этой зоне. Для волочения в роликах характерно сочетание двух схем напряженного состояния: двухстороннего сжатия растяжением, как при волочении, и всестороннего сжатия, как при прокатке. Чем меньшую роль в схеме главных напряжений играют растягивающие напряжения, тем большую способность к пластической деформации проявляет металл. Холоднокатаная проволока обладает более выраженной текстурой волокон и лучшим распределением деформаций по сечению, чем холоднотянутая проволока [2].

Основными технологическими преимуществами использования процесса волочения в монолитной проволоке:

- низкая чувствительность к наличию на поверхности окисной пленки;
- отсутствие смазки и необходимости обточки переднего конца;
- более длительный срок эксплуатации роликов;
- возможность работы на более высоких скоростях.

Список использованных источников

1 Коротченко, К. Г. Технологические особенности волочения проволоки в монолитной проволоке / К. Г. Коротченко, А. В. Снежко ; науч. рук. В. А. Томило // *Литьё и металлургия 2023: сб. науч. работ VI Междунар. науч.-практ. интернет-конф. студентов и магистрантов*, 23–24 нояб. 2023 г. / сост.: А. П. Бежко, И. А. Иванов. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 96–97.

2 Харитонов, В. А. Моделирование процесса волочения проволоки в монолитной проволоке в программном комплексе Deform-3D: учеб. пособие / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов. – Магнитогорск: ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г. И. Носова», 2018. – 211с.