

Прокатка

Студенты гр.10402119 Силивоник Д.С, Маркевич А.В.
 Научный руководитель – Томило В.А.
 Белорусский национальный технический университет
 г. Минск

Прокатка – способ обработки, при котором металл пластически деформируется вращающимися валками [1].

Инструментом прокатки являются валки, которые выполняют основную операцию – обжатие металла и придание ему требуемых размеров и формы поперечного сечения. В процессе деформации металла они воспринимают усилия, возникающие при прокатке. Валок состоит из трех основных элементов: рабочей части – бочки валка – диаметром D и длиной L , которая при прокатке непосредственно соприкасается с деформируемым металлом; опорной части – шеек диаметром $d_{ш}$ и длиной $l_{ш}$, расположенных с обеих сторон бочки и опирающихся на подшипники валка; приводного конца валка.

Валки сортовых станов имеют углубления, соответствующие профилю прокатываемого металла, которые называются ручьями. Ручьи двух валков с зазором между ними образуют калибры.

При всех схемах прокатки металл подвергается деформации только на некотором участке, который по мере вращения валков и движения заготовки вперед как бы перемещается по прокатываемому металлу. В процессе прокатки уменьшается толщина заготовки при одновременном увеличении ее длины и ширины. Площадь поперечного сечения заготовки F в результате прокатки всегда становится меньше первоначальной F_0 .

Отношение полученной длины l к первоначальной l_0 называется вытяжкой μ :

$$\mu = \frac{l}{l_0} = \frac{F_0}{F},$$

Эта величина является одной из основных количественных характеристик деформации при прокатке и составляет обычно 1,1–1,6 за проход. Для прокатки обязательным является наличие контактного трения между валками и деформируемым металлом. В частности, на начальной стадии должно быть выполнено так называемое условие захвата металла валками. Заготовка подается в валки с некоторой начальной силой P , которая вызывает со стороны валков нормальные реакции N и силу трения T . Спроектировав эти силы на горизонтальную ось, можно записать условие захвата металла валками: $N \sin \alpha < T \cos \alpha$. Угол α называется углом захвата. Выразив силу трения через $T = f_N$ (f – коэффициент трения) и подставив это выражение в условие захвата, получим $\sin \alpha < f \cos \alpha$ или $f > \tan \alpha$ [2].

Скорость выхода прокатанного металла из валков всегда больше, чем скорость входа заготовки в валки. Это необходимо учитывать при прокатке заготовки последовательно несколькими парами валков.

Исходной заготовкой при прокатке являются слитки: стальные массой до 60 т, из цветных металлов и их сплавов обычно массой до 10 т. При производстве сортовых профилей стальные слитки массой до 12 т в горячем состоянии прокатывают на крупных обжимных дустанах – блюмингах. Получающиеся заготовки, чаще квадратного сечения, называются блюмами и являются полуфабрикатом для дальнейшей прокатки [1].

Продукцию в зависимости от формы поперечного сечения разделяют на четыре основные группы: листовой прокат, сортовой прокат, трубы, специальные (в том числе периодические) профили [2].

В свою очередь, листовой прокат по толщине подразделяют на толстолистовой (4 мм и выше) и тонколистовой (менее 4 мм). В зависимости от способа прокатки тонколистовую сталь делят на горяче- и холоднокатаную. Листы тоньше 2 мм в горячем состоянии прокатывать сложно из-за быстрого остывания, и, как правило, их получают холодной прокаткой. Чаще всего ее ведут рулонным способом. После прокатки материал проходит отделочные операции: отжиг в защитных газах, обрезку кромок, разрезку на мерные листы, полирование и др.

Список использованных источников

1. Основы теории обработки металлов давлением [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/12503>. – Дата доступа: 14.04.2021.
2. Теоретические основы обработки металлов давлением. (Теория пластичности) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lib-bkm.ru/12563>. – Дата доступа: 14.04.2021.