

Поперечная прокатка

Студент гр. 10402220 Копейко В.Д.

Научный руководитель – Томило В.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

Поперечная прокатка – это прокатка, при которой оси двух или трех вращающихся в одну сторону валков и ось вращающейся в противоположном направлении заготовки параллельны или расположены в одной плоскости (рисунок 1). Формоизменение при поперечной прокатке осуществляется в гладких или профилированных валках в результате уменьшения сечения всей или отдельных участков заготовки и удлинения раската вдоль продольной оси. Поперечная прокатка применяется для изготовления тел вращения постоянного или периодического профиля и специальных изделий, например, зубчатых колес на деталях прокатных станках. При проектировании процессов поперечно-клиновой прокатки геометрия клина инструментов адаптируется к желаемой заготовке, чтобы избежать дефектов материала во времяковки.

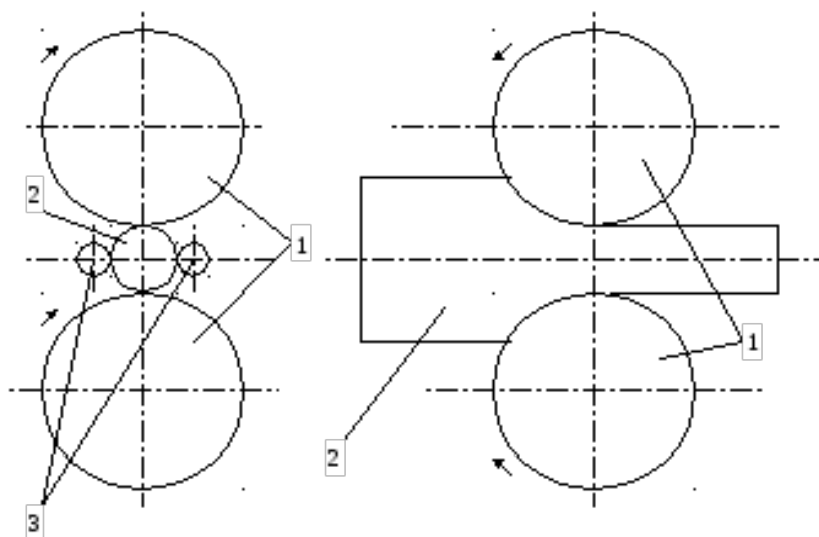


Рисунок 1 – Поперечная прокатка:

1 – валки; 2 – заготовка; 3 – оправка

В настоящее время поперечно-клиновая прокатка в основном используется для стальных материалов. Текущая исследовательская работа должна обеспечить возможность применения в будущем для легких металлов, таких как алюминий и титан. Комбинации материалов в одном компоненте также скоро станут возможными.

В то время какковка осуществляется в промышленных масштабах на прессах, поперечно-клиновая прокатка осуществляется на независимых машинах. Эти машины, в основном с круглыми валками.

Основы поперечно-клиновой прокатки

При поперечно-клиновой прокатке цилиндрические полуфабрикаты или заготовки перерабатывают во вращательно-симметричные модели в непрерывном процессе прокатки, которые имеют переменный диаметр вдоль своей оси. Таким образом могут быть получены промежуточные формы с определенным распределением массы. Уменьшение площади

поперечного сечения создается клиновидными инструментами, которые движутся в противоположных направлениях и имеют отрицательную форму целевой геометрии. Поток материала происходит в основном в осевом направлении, что вызывает удлинение заготовки. По возможности начальное сечение должно соответствовать наибольшему диаметру прокатываемой детали [1].

Возможности и направления развития поперечной прокатки

Предварительное распределение массы может быть достигнуто с помощью поперечных клиновидных роликов с коэффициентом использования материала до 100 %. Традиционно, таким образом могут быть реализованы осесимметричные компоненты с накоплением массы вдоль оси вращения. Из-за хорошего использования материала прокатка с поперечными клиньями является популярным процессом предварительного формования при объемном формовании. Ганноверский институт интегрированного производства (IPH) занимается не только классической поперечно-клиновой прокаткой вращательно-симметричных деталей с круглым поперечным сечением, но также и деталями с некруглым поперечным сечением, которые производятся с помощью поперечной прокатки. Возможными формами поперечного сечения являются, среди прочего, овальная, квадратная или многоугольная. Кроме того, исследуется возможность изготовления эксцентров с использованием поперечных клиновидных роликов – т.е. буртиков, смещенных на определенное расстояние от главной оси.

В дополнение к возможностям формования поперечно-клиновой прокаткой проводится все больше и больше исследований с целью расширения ассортимента материалов для поперечно-клиновой прокатки. В промышленности катанные детали в основном изготавливают из стали типа 42CrMo4 и 38MnVS6. Современный уровень техники заключается в прокатке при температурах от 1050 °C до 1250 °C – в так называемом теплом температурном диапазоне. Текущие результаты исследований показывают, что поперечно-клиновая прокатка также подходит для полугорячих температур от 950 °C до 650 °C. Хотя в этом случае возникают большие силы формования, экономия энергии, необходимой для нагрева, очень велика. Кроме того, можно добиться значительно лучшего качества поверхности, чем при горячей прокатке или ковке. Пример шероховатости поверхности иллюстрирует это: при горячей ковке в лучшем случае можно получить 40 мкм, а при горячей ковке возможны 20 мкм.

Алюминий прокатывают редко, например сплавы EN AW-6082 и EN AW-7075. Адгезия алюминия к клину качения, поверхностные дефекты на части качения и необходимая закалка клина качения – это лишь некоторые из задач, которые необходимо решить. Однако тот факт, что предварительная формовка без облоя возможна с использованием поперечно-клиновой прокатки, является большим преимуществом, особенно при ковке алюминия. Потому что обычные этапы предварительного формования в ковочном штампе связаны с высокой долей заусенцев – даже больше, чем со сталью [1].

Список использованных источников

1. Основы поперечно-клиновой прокатки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.iph-hannover.de/de/information/umformtechnik/walzen>. – Дата доступа: 03.04.2022.