

ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ОСНОВЫ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ПРОКАТКИ

Бердиев Д.М., Пушанов А.Н.

Ташкентский государственный технический университет, Узбекистан

В настоящее время при изготовлении цилиндрических, конических, сфероидальных поверхностных валов и осей в условиях массового и крупносерийного производства используются разнообразные способы и технологии, так как они придают изделиям повышенные механические свойства, обеспечивают высокую производительность труда и экономное использование металла. Особое место среди них занимает поперечно-клиновое прокатание (ПКП), которая обеспечивает коэффициент использования металла до 0,8-0,98 и полностью соответствует требованиям международного рынка, а также сводит к минимуму затраты на хранение и утилизацию отходов. [1]. В связи с этим ПКП является одним из перспективных направлений в изготовлении валов и осей в машиностроении.

Поперечно-клиновое прокатание (ПКП) – способ обработки металлов и металлических сплавов давлением, состоящий в пластическом формообразовании заготовки вследствие ее вращательного перемещения вдоль клиновых профильных инструментов, которые движутся параллельно относительно друг друга (возможны случаи, когда один из инструментов неподвижный). Оба клиновых инструмента имеют боковые наклонные грани *H*, которые заставляют избытки металла перемещаться по направлению к торцам, удлиняя заготовку, а также калибрующие участки *K*, где происходит калибровка деформируемого металла по мере его выхода с наклонной грани (рис. 1). Таким образом, в процессе пластического качения заготовки между инструментами металл последовательно перераспределяется от места внедрения клина к торцу, формируя прокатанную поковку [1].

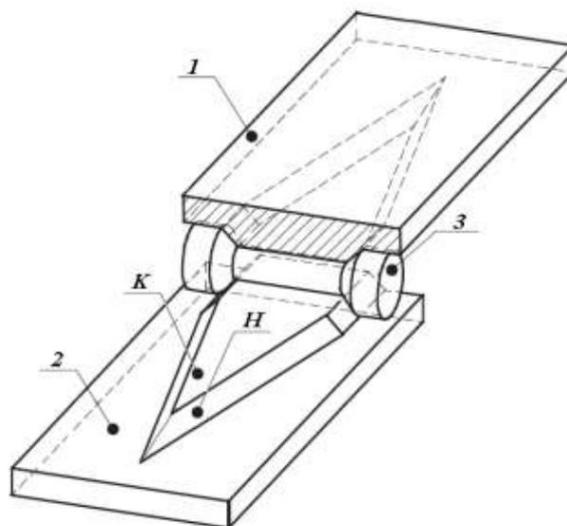


Рис.1 Схема технологического процесса ПКП



Методом ПКП изготавливается широкая номенклатура изделий типа тел вращения с удлиненной осью. Их конфигурация может быть самой разнообразной: цилиндрические, конические и сфероидальные поверхности, изготавливаемые из конструкционных сталей, ряда инструментальных сталей, а также сплавов на основе меди, титана, никеля, циркония. В процесс эксплуатации прокатанные изделия отличаются более высокой прочностью и износостойкостью. За один проход инструмента диаметральные размеры могут быть уменьшены в 4 – 8 раз. При этом обеспечивается изготовление деталей или полуфабрикатов диаметром от 2 до 120 мм, длиной от 40 до 1000 мм, максимально достигаемая точность – 0,01 мм (на диаметре 7 мм), максимально достигаемая шероховатость поверхности - 0,6 Ra [1].

К особенностям технологических процессов ПКП относятся: широкая номенклатура прокатываемых деталей, возможность обработки различных материалов, высокий коэффициент использования металла, стабильное положение детали на плоском инструменте, возможность полной автоматизации процесса, максимальное приближение прокатываемой детали к профилю инструмента, широкие технологические возможности, простота изготовления и высокая точность клинового инструмента, высокая стойкость инструмента, низкий уровень шума.

Данная работа предлагает технологию ПКП основ цилиндрических осей без применения токарной обработки.

В настоящей работе исследования направлены на разработку метода полей линий скольжения и компьютерного метода конечных элементов для получения оптимальной геометрии основ цилиндрических осей, в результате чего повышается их стойкость.

В качестве объектов исследования использованы малолегируемая сталь 35ХГСА. С помощью пакета SolidWorks строили проектные геометрические модели клиновых инструментом и сборочных конструкций.

При индукционном нагревании (ИН) образцы нагревали высокочастотным током (ТВЧ) до $T = 1100$ °С, продолжительность от нескольких до 20 с, затем охлаждали подачей воздуха. Для нагревания использовали устройство ЛЗ107, для определения температуры – термопары.

Преимуществами данной обработки являются высокая производительность, получение изделия с высокими механическими свойствами, возможность обработки изделий любой формы.

Таким образом, разработанная технология получения основ цилиндрических осей методом ПКП увеличивала стойкость инструмента не менее чем в 2 раза, заменяя токарную обработку металлов. Коэффициент использования металла увеличивается до 0,95, производительность труда возросла в 2,5 раза.

Литература



1. Кожевникова Г.В., Щукин В.Я. Пластические свойства металлов и сплавов: феноменологическая деформационная теория разрушения при пластическом течении. – Минск: Беларусь наука, 2021. – 277 с.

2. 5. Кожевникова, Г.В. Теория и практика поперечно-клиновой прокатки / Г.В. Кожевникова. – Минск: Беларусь. наука, 2010. – 291 с.