

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ПЛАСТИЧНОСТИ МАТЕРИАЛА В ПРОЦЕССЕ РЕВЕРСИВНОЙ ПОПЕРЕЧНО-КЛИНОВОЙ ПРОКАТКИ

Кожевникова Г.В.

Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь

Дальнейшее развитие оборудования и технологий поперечно-клиновой прокатки (ПКП) заключается в решении научной проблемы повышения эффективности процесса за счет разработки новых конструкций оборудования, направленных на повышение производительности, и наиболее полного использования пластических свойств обрабатываемых материалов. Принцип реверсивной ПКП (патент РБ 13362, патент РФ 2368448) заключается в том, что при изготовлении изделий типа ступенчатых валов методом ПКП, состоящим из формообразования прутковой заготовки путем перераспределения металла вдоль оси заготовки движущимися поперек оси двумя клиновыми инструментами, к одному клиновому инструменту налагают дополнительное возвратно-поступательное перемещение под углом от 0° до 90° к направлению его рабочего движения с определенной амплитудой и частотой колебаний. Приложение колебательного движения к направлению его рабочего движения на один из клиновых инструментов обеспечивает дискретную деформацию заготовки, состоящую из множества локальных деформаций с незначительными обжатиями, вследствие чего уменьшается контактная поверхность заготовки с инструментом и изменяется напряженно-деформированное состояние в очаге деформации: возрастают накопленные деформации в приконтактном слое и возрастают сжимающие гидростатические давления в очаге деформации.

Известно, что пластичность материала зависит от напряженного состояния, температуры деформации, скорости деформации, вида деформации (однонаправленной монотонной, разнонаправленной монотонной и разнонаправленной немонотонной). В результате компьютерного моделирования реверсивной ПКП установлено, что существуют оптимальные значения амплитуды и частоты колебаний, при которых можно достичь существенного (до 1,7 раза) снижения ресурса пластичности заготовок. Уменьшение востребованности пластичности металла заготовки позволяет уменьшить температуру ее нагрева и, соответственно, приводит к снижению энергопотребления процесса. Кроме того, возрастает чистота поверхности прокатанных валов за счет того, что одни и те же участки многократно локально деформируются.