

Силовой режим скоростного выдавливания ступенчатых изделий в клиновых матрицах

Шарий В.Н.

Белорусский национальный технический университет

В настоящее время важнейшей задачей является углубление знаний о процессах, определяющих образование соединения металлов в твердой фазе, особенностях их совместной пластической деформации, исследование закономерностей формирования и изменения свойств биметаллических композиций при их изготовлении, обработке и эксплуатации. Применение технологии скоростного ударного выдавливания для изготовления стержневого ступенчатого инструмента обеспечивает наряду с повышением производительности и коэффициента использования металла (КИМ), формирование в нем повышенных физических и эксплуатационных свойств, что обусловлено благоприятными микроструктурными изменениями в материалах после скоростной пластической деформации.

Величину усилия, действующего на пуансон в процессе скоростного ударного выдавливания ступенчатой стержневой детали, определим из условия баланса мощности внешних и внутренних сил. Причем действия последних будет рассматриваться последовательно по мере заполнения очагов пластической деформации, что приведет к суммированию преодолеваемой нагрузки в процессе перемещения пуансона.

Условие баланса мощности внешних и внутренних сил имеет вид

$$W_{\Pi} = W_{с.с} = W_{соб} + W_{дин} \pm W_{ин}$$

где W_{Π} – мощность движущегося пуансона (мощность внешних активных сил); $W_{с.с}$ – суммарная мощность сил сопротивления; $W_{соб}$ – мощность собственных сил (внешних и внутренних) сопротивления деформируемой заготовки; $W_{дин}$ – мощность от действия динамических напряжений на поверхностях разрыва скоростей; $W_{ин}$ – мощность обусловленная действием локальных сил инерции в деформируемой заготовке.

Мощность $W_{ин}$ имеет знакпеременные, что обусловлено ударным приложением нагрузки, при котором на начальной стадии процесса – стадии разгона локальные силы инерции деформируемой заготовки, обусловленные разгоном масс металла, направлены будут против перемещения пуансона. Учитывая это обстоятельство, вариационная задача ударного выдавливания может решена на основе использования оптимальных параметров поля, установленных в результате решения уравнения $\frac{\partial W_{\Pi}}{\partial \alpha} = 0$.