

Физико-математическая модель скоростного выдавливания биметаллического инструмента с формообразующей полостью

Ленкевич С.А., Власов В.В.

Белорусский национальный технический университет

Процесс изготовления биметаллического инструмента с формообразующей полостью заключается в скоростном ударном воздействии пуансона 1 на составную заготовку 2 (рисунок 1). В результате ударного воздействия происходит выдавливание полости 3 и затекание в кольцевую проточку 4 металла. Составную заготовку 2 выполняют из двух частей, при этом нижняя часть выполнена из конструкционной стали, а верхняя – из штамповой стали. При совместном пластическом течении двух частей составной заготовки 2 в кольцевую проточку 4 разъемной матрицы 5 формируется неразъемное соединение между двумя частями заготовки.

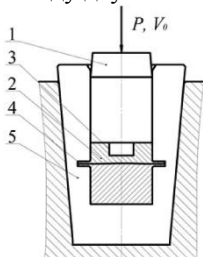


Рисунок 1 – Схема изготовления биметаллического инструмента с формообразующей полостью

На основании анализа решений плоских динамических задач по определению энергосиловых параметров процессов скоростного деформирования применим метод верхней оценки, который позволяет учесть ряд динамических явлений, возникающих при взаимодействии пуансона с составной заготовкой, исследовать кинематику скоростного процесса, провести анализ ударного нагружения с учетом возникающих явлений инерции на различных стадиях процесса и получить решение в замкнутой аналитической форме для расчета минимального верхнеграничного усилия, действующего на инструмент при осуществлении ударного процесса.

Расчетная физико-математическая модель составляется со следующими допущениями: материал заготовки однородный, несжимаемый, изотропный, жесткопластический, удовлетворяющий критерию текучести Губера-Мизеса; внедряемый мастер-пуансон и контейнер матрицы – абсолютно жесткие; формирование очага пластической деформации происходит в начальной стадии соударения пуансона с заготовкой; вид поля линий скольжения в каждый момент времени не зависит от абсолютной скорости и ее изменения (квазистатическая задача); силы инерции не оказывают влияния на кинематику формоизменения (псевдостационарное течение).