

ТЕХНОЛОГІЧНІ ВІДМОВИ В ПРОЦЕСІ РЕДУКУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даних матеріалах наведено результати аналізу умов виникнення технологічних відмов під час реалізації процесу редукування. Визначено величини технологічних параметрів, які несприятливо впливають на вихід якісної продукції. При цьому використано результати моделювання процесу редукування на основі спеченого сплаву W-Ni-Fe (W- 89%, Ni – 7,5%, Fe – 3,5%).

Ключові слова: Редукування, вісесиметрична задача, технологічна спадковість, бракувальні ознаки

Abstract

In these materials the results of the analysis of the conditions of occurrence of technological failures during the implementation of the reduction process are presented. The values of technological parameters, which adversely affect the output of high-quality products, are determined. In this case, the results of the simulation of the reduction process on the basis of a sintered alloy W-Ni-Fe (W- 89%, Ni - 7,5%, Fe - 3,5%) were used.

Keywords: reduction, axisymmetric problem, technological heredity, defective signs

При певних значеннях технологічних параметрів в процесі редукування можуть спостерігатися технологічні відмови у вигляді втрати стійкості, руйнування інструменту, руйнування заготовки (рис.1). Визначення раціональних технологічних параметрів, що забезпечують безвідмовність технологічного процесу та необхідну якість виробів, отриманих редукуванням є важливою задачею при проектуванні процесу.



а

Зразок до обробки



б

Брак при редуванні

Рисунок 1. Характер руйнування зразків системи W-Ni-Fe в процесі редукування при куті нахилу робочого конуса 7°.

Процес редукування дозволяє виконувати технологічну обробку заготовок відносно малих розмірів, по відношенню до величини діаметра, в яких величини ділянок, що знаходяться в області нестационарного формоутворення сягають значних розмірів. По довжині редукованої заготовки виникають ділянки з нерівномірними деформаціями. Величини яких, залежать від умов у контактній області. В літературних джерелах [1,2] відсутні відомості про розрахунок довжини таких ділянок, дослідження їх механіки, зокрема напружено-деформованого стану.

В процесі дослідження є необхідним здійснення аналізу механіки процесу редукування коротких заготовок сплаву W-Ni-Fe з встановленням закономірностей між основними технологічними параметрами та розподілом інтенсивності накопичених деформацій (зміцнення).

Попередньо проведено моделювання процесу редукування для циліндричних заготовок із використанням програмного комплексу LS-DYNA, оскільки він зарекомендував себе в світовій

практиці стабільністю розрахунків та широкими можливостями на усіх етапах моделювання [3]. Циліндрична заготовка прошовується через пуансон з деяким натягом (рис.2).

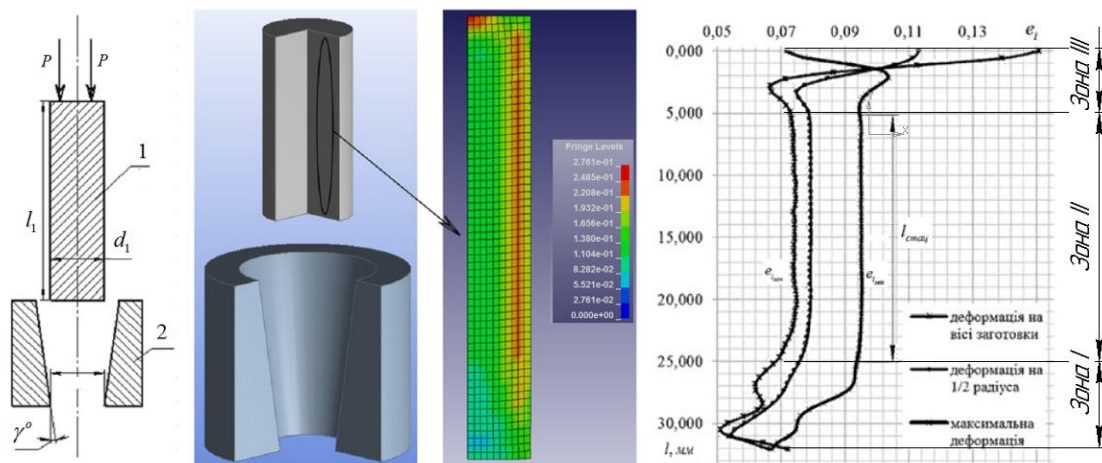


Рисунок 2 – Редукування заготовки (1 – заготовка, 2-матриця)

Хід процесу редукування характеризується збільшенням площі контакту пари інструмент-заготовка шляхом збільшення їх відносного натягу або коефіцієнта тертя. При збільшенні площі контакту слід пам'ятати про забезпечення необхідної довжини інструменту, в протилежному випадку інструмент може зрізати хвилю матеріалу, що виникає перед інструментом.

Заготовка, що обробляється редукуванням може викривити свою вісь через втрату стійкості, тому її довжина не повинна бути більшою за критичну (рис.1.б) . Повинна виконуватись умова :

$$\frac{F_{\text{деф}}}{A_0} < \sigma_t, \text{ де } F_{\text{деф}} - \text{зусилля деформування; } A_0 - \text{площа поперечного перерізу зразка; } \sigma_t - \text{границя}$$

текучості.

Аналіз поведінки металу при різних значеннях обтиску (тертя) показав, що забезпечивши стійкість заготовки та необхідну довжину інструменту має місце така технологічна відмова, як зміна напрямку течії металу на вході в інструмент, що пов'язано з переходом металу в пластичну область. При цьому варто враховувати, що значення коефіцієнта тертя більше 0,12 спричиняє руйнування деталі.

Відповідно, при здійсненні процесу редукування слід уникати таких відмов, як: втрата стійкості, задири на поверхні заготовки, переходу металу у пластичну область перед інструментом.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Зайдес С.А., Исаев А.Н. Технологическая механика осесимметрического деформирования. Монография. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ 2007, - 432с.
2. Огородников В.А., Нахайчук В.Г. Методика расчета ресурса пластичности при осесимметричном выдавливании. В кн. Исследование в области пластичности и обработки металлов давлением. Вып 5. Изд-во Тульского политехнического института, 1977.
3. Режим доступа : <http://www.ls-dyna.com/>.

Гуцалюк Олександр Володимирович - інженер. каф. ОМІМ, Вінницький національний технічний університет, @mail: oleksandrompm@ukr.net

Gutsalyuk Alexander Vladimirovich, engineer. cafe OMPM, Vinnytsia National Technical University, @mail: oleksandrompm@ukr.net