

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМОУТВОРЕННЯ ДЕТАЛЕЙ П-ПОДІБНОГО ПРОФІЛЮ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовані та запропоновані технологічні заходи, які спрямовані на адаптацію операції формоутворення п-подібних деталей з важко деформованих матеріалів до силових характеристик пресового устаткування.

Ключові слова: згинання, технологічна сила, пресове устаткування, деформація.

Abstract

The paper analyzes and proposed technological methods for adaptation bending operation of n-shaped parts from difficult treatment by pressure materials to the power characteristics of press equipment.

Keywords: bending, technological power, press equipment, deformation.

До найбільш поширених процесів у листоштампувальному виробництві відносять гнуття заготовок. Розрахунок технологічних переходів і проектування штампів для гнуття заготовок певної конфігурації виконують, наприклад, за рекомендаціями [1, 2]. При цьому враховують пружинення матеріалу та коректують кут і радіус виконавчих розмірів пуансона та матриці, до того ж перевіряють, чи не є радіус гнуття меншим, ніж гранично допустимий для матеріалу, що використовують [3]. Розрахунок розмірів розвертки вихідної заготовки суттєво залежить від величини відношення радіусу r згинання (радіус на внутрішній поверхні гнутої деталі) до товщини S_0 листової заготовки, тобто значення відносного радіусу r/S_0 .

Процеси гнуття товстолистових заготовок із важкодеформівних матеріалів потребують значної сили для виконання формозмінювальної операції, ситуація ще більш ускладнюється, коли деталь має великі габарити. Не зважаючи на те, що напружено-деформований стан, який реалізується у осередку деформації при гнутті товстого листа, найбільш відповідає процесам гнуття із зсувом [4], процеси, що розробляють, характеризуються суттєвою енергоємністю. При формозміні важкодеформівних матеріалів слід особливо ретельно перевіряти можливість виконання технологічних переходів на певному виробничому устаткуванні, виконувати диференційоване деформування та розробляти заходи, що зменшують силові режими, навіть при досить простій формі деталі, що виготовляють.

Метою роботи є розробка й аналіз технологічних варіантів гнуття товстолистової заготовки з високолегованої хромонікелевої сталі для виготовлення дрібної серії п-подібних деталей на невиробничому пресовому устаткуванні.

В основу розробок були покладені потреби адаптувати технологію виробництва деталі «Напівстакан нижній» (складальна одиниця системи охолодження кристалізаторів машини безперервного лиття заготовок) у невеликій кількості до умов лабораторного пресу ПР-500

Враховуючи необхідність звести до мінімуму експлуатацію пресу, було розглянуто технологію двохкутового гнуття деталі за один робочій хід (рис. 1). Для виключення пружинення, забезпечення оформлення полок та кутів потрібно виконувати згинання з підтискуванням полиць та правкою-калібруванням

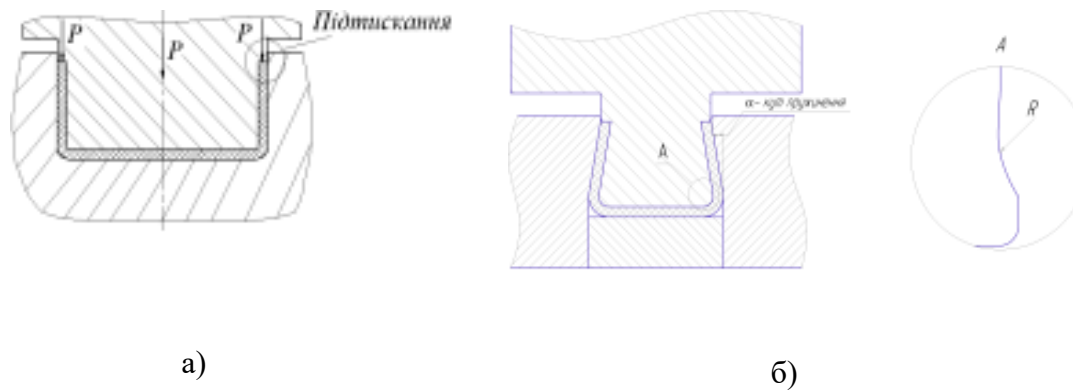


Рис. 1. Схема двохкутового згинання із підтисканням полиць:
 а – без врахування кута пружинення; б – з врахуванням кута пружинення

Серед можливих технологічних заходів розглядали варіанти:

- Варіант 1. Послаблення механічних властивостей місця згинання нагріванням металу;
- Варіант 2. Поелементне гнуття з подальшим окремим калібруванням при необхідності;
- Варіант 3. Профілювання або зміна форми вихідної заготовки.

Варіант 1. Аналізуючи перший варіант одразу було відкинуто рішення із повним нагріванням заготовки через нераціональність, збільшене окалиноутворювання та відсутність технічної можливості. Місцеве нагрівання ділянок листової заготовки для зменшення σ_b важко реалізувати без спеціальних нагрівальних пристроїв, тому від цього рішення також відмовились.

Варіант 2. Поелементне штампування реалізують послідовним виконанням однокутового гнуття у штампі, при цьому контактні поверхні пуансону та матриці можуть бути виконаними плоскими або профільованими із радіусним вирізом з одного боку.

Варіант 3. Зміна форми вихідної заготовки може бути ототожнена із ослабленням поперечного перерізу на ділянці згинання за рахунок виконання надрізів на певну глибину h'

В роботі показано, що розробка гнучких, маловитратних технологічних рішень, які швидко переналагоджуються та адаптовані до умов виробництва із наявним устаткуванням, є актуальним науково-практичним завданням, яке пов'язане, здебільше, із вирішенням перевірочних задач.

Розроблені та проаналізовані технології гнуття товстолистових заготовок із важкодеформівних матеріалів, що дозволяють знизити силу формозмінювальної операції та розширити технологічні можливості пресового устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ильин Л. Н. Технология листовой штамповки / Л. Н. Ильин, И. Е. Семенов. – М. : Дрофа, 2009. – 475 с.
2. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.
3. Огородников В.А. Деформируемость и разрушение металлов при пластическом формоизменении: Учеб. пособие / В.А. Огородников. – К.: УМК ВО, 1989. – 152 с.
4. Грушко О. В. Моделивання зміцнення матеріалу в процесі штампування z-подібних заготовок / О. В. Грушко, Т. І. Молодецька // Обработка материалов давлением : сб. науч. тр. – 2012. – № 1 (30). – С. 31–37.

**Молодецька Тетяна Ігорівна к.т.н., доцент, Вінницький національний технічний університет,
 м. Вінниця, molodetska_tanya@ukr.net**

**Molodetska Tatyana Igorivna, candidate of engineering sciences, docent, Vinnytsia National Technical University,
 Vinnytsia, molodetska_tanya@ukr.net.**