

ОСОБЛИВОСТІ ПОЕЛЕМЕНТНОГО ШТАМПУВАННЯ
ЗАГОТОВОК З ВАЖКОДЕФОРМІВНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проаналізовані технологічні заходи, які спрямовані на адаптацію операцій поетапного штампування заготовок з важкодеформівних матеріалів до характеристик пресового устаткування.

Ключові слова: гнуття, пресове устаткування, напружено-деформований стан.

Abstract

The paper analyses the technological measures aimed at adapting the operations of staged stamping of workpieces from hard-to-deform materials to the characteristics of pressing equipment.

Keywords: bending, press equipment, stress-strain state.

Процеси гнуття 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 [1], 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 аналіз поелементного штампування заготовки з важкодеформівних матеріалів для виготовлення дрібної серії деталей на невиробничому пресовому устаткуванні.

Поелементне штампування реалізують послідовним виконанням однокутового гнуття у штампі, при цьому контактні поверхні пуансону та матриці можуть бути виконаними плоскими (рис. 1) або профільованими (рис. 2) із радіусним вирізом з одного боку [2]. Пуансон виконують криволінійним для забезпечення вільного розміщення зігнутої полиці (рис. 1, б та рис. 2, б).

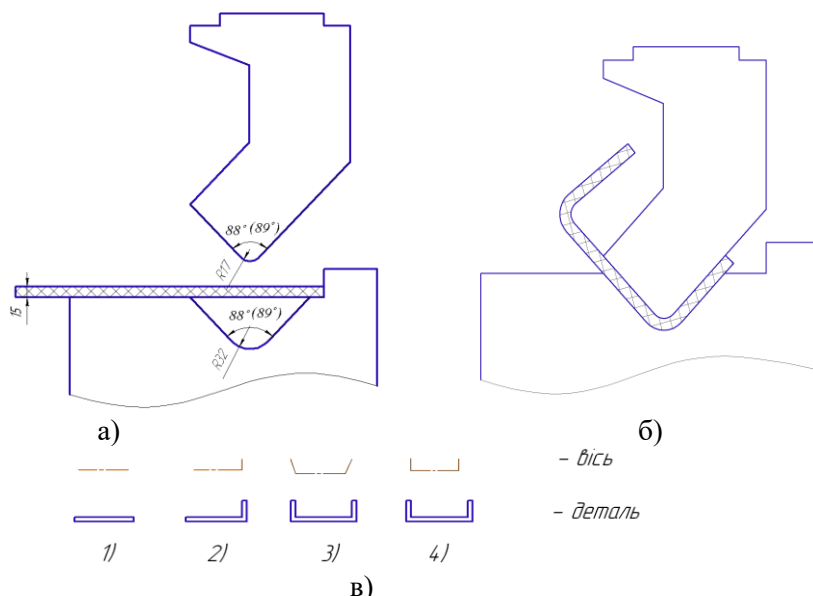


Рис. 1. Поелементне гнуття деталі інструментом із плоскими контактними поверхнями:
а – початкове положення; б – другий перехід; в – схеми переходів

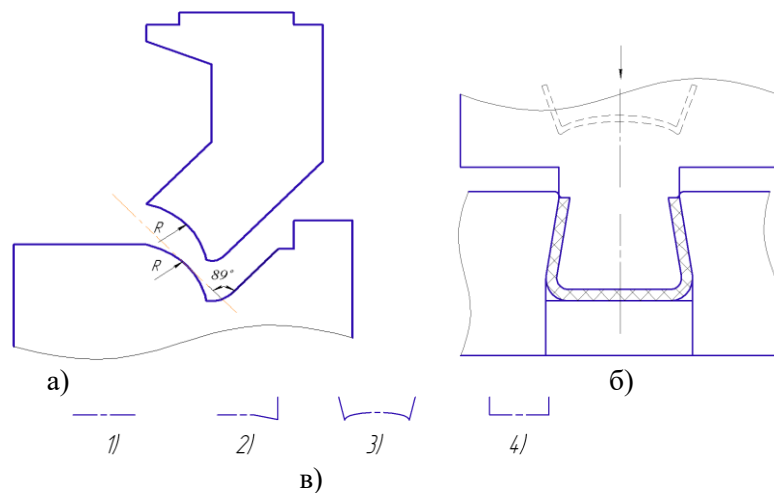


Рис. 2. Поелементне гнуття деталі інструментом із профільованими контактними поверхнями: а – інструмент; б – калібрування; в – схеми переходів (вісь заготовки на переходах)

У випадку наявності фінішного калібрування кут інструменту треба зменшити до 88° , інакше, враховуючи пружинення, виконують кут 89° (див. рис. 1). Застосування профільованого пуансону та матриці (див. рис. 2) не значно підвищить силу на операції гнуття, але знизить силові витрати на операції калібрування (рис. 2, б) та дозволить компенсувати кут пружинення [3,4]. Калібрування, в такому випадку, виконують у звичайному двохкутовому штампі (штампи для двохкутового згинання).

Поелементне штампування передбачає збільшення операцій та кількості ходів пресу, що є досить прийнятним у виробничих умовах дрібносерійного виробництва, але небажано для зростання інтенсивності експлуатації устаткування лабораторії. Крім того, за таким варіантом потрібно виготовляти більш широкий набір інструментів, пуансонів та матриць, що неодмінно приведе до збільшення матеріалоемності. Також проаналізовані технології гнуття заготовок із важкодеформівних матеріалів, що дозволяють знизити силу формозмінювальної операції та розширити технологічні можливості пресового устаткування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Грушко О. В. Моделювання 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.
2. Yang, C. Blank Shape Design for Sheet Metal Forming based on Geometrical Resemblance / C. Yang, P. Li, L. Fan // *Procedia Engineering*. – 2014. – 81. – P. 1487-1492
3. Puzyr, R. Experimental Study of the Process of Radial Rotation Profiling of Wheel Rims Resulting in Formation and Technological Flattening of the Corrugations / R. Puzyr, T. Haikova, J. Majernik, M. Karkova, J. Kmec // *Manufacturing Technology*. – 2018. – 18 (1). – P. 106–111. – doi:10.21062/ujep/61.2018/a/1213-2489/mt/18/1/106.
4. Артемчук О. Ю. Підвищення якості виготовлення деталей холодним листовим штампуванням [Електронний ресурс] / О. Ю. Артемчук, В. В. Савуляк // *Матеріали XLIX науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ, Вінниця, 27-28 квітня 2020 р.* – Електрон. текст. дані. – 2020. – Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2020/paper/view/9915>.

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

Материнський Валентин Олегович, студент гр.2ПМ-23б, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

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

Materynskyi Valentyn Olegovych, student of group 2PM-23b, faculty of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.