

ВИДИ МЕТОДИК ЛОКАЛЬНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ЛИСТОВИХ ЗАГОТОВОК

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розглянуто різновиди методик процесу пошарового локального деформування листових заготовок. Визначено сфери застосування кожної з них та необхідне для цього обладнання.

Ключові слова: пошарове локальне деформування, напружено-деформований стан, листова заготовка.

Abstract

Varieties of methods for the process of incremental metal forming of sheet blanks are considered. The scope of application of each of them and the necessary equipment are determined.

Keywords: incremental metal forming, stress-strain state, sheet blank.

Вступ

Одним з основних напрямків розвитку сучасного машинобудівного виробництва є впровадження деталей, виготовлених з листових заготовок. Такі вироби зазвичай є пустотілими, вони легші по вазі, простіші у виготовленні та мають нижчу собівартість порівняно з суцільними деталями. Перевагою застосування листових заготовок є суттєве зменшення деформувальних зусиль та потужність обладнання для обробки пластичним деформуванням.

Результати дослідження

Особливістю процесу пошарового локального деформування листових заготовок є те, що пластична деформація протікає в локальному об'ємі контакту інструмента і заготовки. Напружено-деформований стан в осередку деформації залежить від форми і розмірів плями контакту заготовки та інструменту і їх взаємного розміщення.

Найбільш відомим способом пошарового локального деформування є ротаційна витяжка осесиметричних деталей (рис. 1) [1,2]. Під час обробки заготовка обертається навколо своєї вісі. За певних умов і масштабів виробництва цей спосіб формоутворення оболонки перевершує за продуктивністю й економічністю штампування на пресах.



Рис. 1. Етапи формоутворення деталей, що виготовляються ротаційною витяжкою

За необхідності виготовлення деталей відмінних від осесиметричної форми використовують інший спосіб пошарового локального деформування (incremental metal forming). В процесі локального деформування листового металу, заготовка жорстко закріплена, а інструмент обертається та переміщується вздовж заданої траєкторії, переміщуючи зону деформування [3,4].

Закордонні науковці розділяють два види пошарового локального деформування листового металу. В першому випадку застосовується один інструмент (рис. 2) [5], а в другому – два інструменти, один з яких є формувальний, а інший – слугує для створення протитиску з іншої сторони листової заготовки [6].

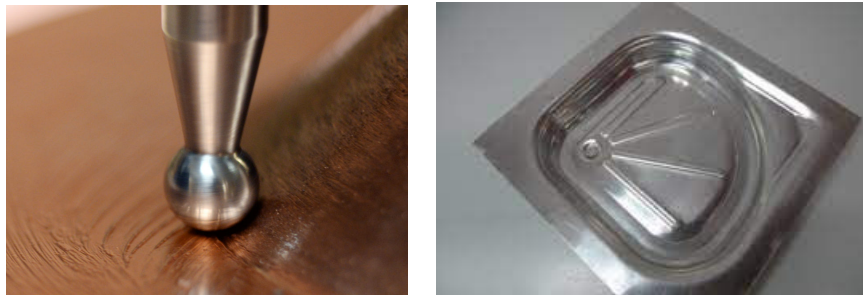


Рис. 2. Вигляд інструменту та готового виробу при пошаровому локальному деформуванні

Висновки

Основною перевагою при використанні технології пошарового локального деформування для виготовлення деталей відмінних від осесиметричної форми з листових заготовок є можливість використання існуючого парку обладнання будь-якого машинобудівного підприємства, що суттєво зменшує капітальні вкладення. Застосування методу обробки з одним робочим інструментом (Single point incremental forming) для деформування листових заготовок спрощує конструкцію пристосування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Шевчук Є.І. Застосування гідравлічного приводу з електрогідравлічним розподільником для виготовлення віссиметричних деталей з листової заготовки ротаційною витяжкою // Вісник ЖДТУ. 2015. № 2 (73). – с. 117-122.
2. Сивак І.О. Напружений стан в осередку деформації листової заготовки під час ротаційної витяжки осесиметричних деталей / І.О. Сивак, С. І. Сухоруков, Є. І. Шевчук // Наукові праці ВНТУ. – Вінниця, 2014. – №4. – с. 6-11.
3. Park J.-J. Fundamental studies on the incremental sheet metal forming technique / J.-J. Park, Y.-H.Kim // Journal of Materials Processing Technology. 2003. V. 140, Iss. 1-3. P. 447-453. DOI: 10.1016/S0924-0136(03)00768-4.
4. Kim T.J. Improvement of formability for the incremental sheet metal forming process. International Journal of Mechanical Sciences, 2000. 42: p. 1271-1286.
5. Behera A.K. Single point incremental forming: An assessment of the progress and technology trends from 2005 to 2015 / A.K. Behera, R.A. de Sousa, G. Ingarao, V. Oleksik // Journal of Manufacturing Processes. 2017. V. 27. P. 37-62. DOI: 10.1016/j.jmapro.2017.03.014
6. Li M. Multi-point forming technology for sheet metal / M. Li, Z. Sui, Q.G. Yan // Journal of Materials Processing Technology, 2002. 129: p. 333-338.

Баранов Владислав Анатолійович — аспірант, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 1tt.17b.baranov@gmail.com

Сухоруков Сергій Іванович — канд. технічних наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет

TYPES OF METHODS FOR LOCAL DEFORMATION OF SHEET BLANKS

Baranov Vladyslav A. – PHD student of the Department of Mechanical Engineering and Transport, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: 1tt.17b.baranov@gmail.com

Sukhorukov Sergiy I. – Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineer, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia