

# АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ, ЩО ВИНИКАЮТЬ В ПРОЦЕСІ ХОЛОДНОГО ПЛАСТИЧНОГО ДЕФОРМУВАННЯ ЗАГОТОВОК КОРИТНОГО ТИПУ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

*Проаналізовані основні проблеми та запропоновано технологічні заходи, які спрямовані на підбір операцій згинання заготовок коритного типу до силових характеристик пресового устаткування.*

**Ключові слова:** згинання, деформовність, пластичність.

На сьогоднішній день спостерігається позитивна тенденція використання великої кількості гнутих металевих профілів для багатьох галузей народного господарства. Більш того, в деяких конструктивних рішеннях гнуті профілі виявляються пріоритетними як з точки зору вагової віддачі, так і з точки зору їх експлуатаційної надійності та ефективності [1].

Існує декілька альтернативних методів отримання гнутих профілів, а саме: прокат, гнуття на пресах та протягування в інструментальних фільерах. Однак використання цих способів виготовлення проблематичне для отримання профілів з широких заготовок [2]. Ще більш суттєвим обмеженням цих технологій є отримання профілів з малопластичних металів. Крім того, ці способи приводять до великих втрат металу, вони малопродуктивні, собівартість гнутих профілів виявляється достатньо високою, що різко обмежує використання вказаних технологій у виробничій сфері [2, 3].

*Метою роботи є аналіз проблем холодного пластичного формотворення заготовок коритного типу та підбір технологічних варіантів гнуття заготовки для виготовлення дрібної серії деталей на невиробничому пресовому устаткуванні.*

Достатньо високі затрати, що виникають внаслідок виготовлення профільованих деталей, потребують детального аналізу причин, що приводять до таких затрат [4]. В роботі наведені основні види дефектів профілів та можливих причин їх виникнення:

- 1) Відхилення геометрії у в осевому напрямку (прогин у вертикальному напрямку, прогин в горизонтальному напрямку, скручування)
- 2) Дефекти поперечного профілю (відсутність точності лінійних розмірів, недоформована зона згину, різна товщина по перерізу)
- 3) Втрата стійкості елементів профілю (кромкова хвилястість, злам полиці, зминання, складки на внутрішній поверхні зони згину)
- 4) Дефекти поверхні та руйнування (дефекти поверхні: задири; подряпини; порушення шару покриття; дефекти, пов'язані з руйнуванням: - руйнування зовнішнього контуру)
- 5) Шкідлива зміна механічних властивостей (нерівномірне деформаційне зміцнення, великозернистість після термообробки)

Наведений аналіз дозволяє виявити особливості виникнення дефектів гнутих профілів, що виготовляються з листового матеріалу. Враховуючи розглянуті способи виготовлення гнутих заготовок та спектр дефектів, що супроводжує деякі з них, виявлено найбільш ефективний та прогресивний метод виробництва гнутих товстолистових профілів в умовах дрібносерійного виробництва – це гнуття в штампах [5]. Застосування гнутих заготовок із листового та смугового прокату замість заготовок, що отримані безпосередньо прокатуванням дозволяє суттєво знизити вагу виготовлюваних деталей та складальних одиниць машин.

В основу розробок були покладені потреби адаптувати технологію виробництва деталі коритного профілю (рис.1).

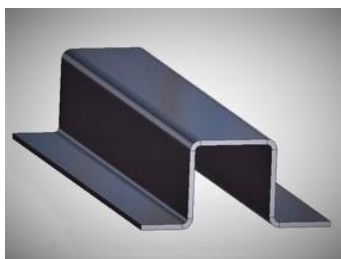


Рис. 1 – Заготовка коритного типу

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. При цьому для виготовлення дрібних партій деталей можливе використання не виробничого лабораторного устаткування.

Розроблені та проаналізовані технології гнуття заготовок коритного типу, що дозволяють знизити силу формозмінювальної операції та розширити технологічні можливості пресового устаткування.

Проведений аналіз показує, що використання гнутих широких заготовок може забезпечити конструктивно-технологічне вдосконалення, надійність, мобільність та довгий термін експлуатації конструкцій, що використовуються в багатьох галузях народного господарства.

Показано, що при формоутворенні гнутих заготовок найбільш серйозними є дефекти зміни розмірів перерізу профілю, втрати стійкості його елементів та порушення цілісності зовнішньої поверхні.

Визначення деформовного зусилля, що необхідне для гнуття деталей в штампах, викликає певні труднощі, внаслідок чого дане питання може бути вирішене лише приблизно. Це тому, що зусилля гнуття залежить від великого числа факторів, до яких належать форма та розміри поперечного перерізу заготовки, характеристики її механічних властивостей, відстань між опорами, радіуси округлення пуансона та робочих кромek матриці, умови контактного тертя тощо. В зв'язку з тим, що практично важко вловити момент повного зіткнення заготовки з інструментом, гнуття в штампі закінчується, як правило, прикладанням додаткових зусиль, в результаті чого відбувається правка здеформованої ділянки заготовки. Для практичних цілей важливим є визначення зусиль гнуття на першій та завершальній її стадіях.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ильин Л. Н. Технология листовой штамповки / Л. Н. Ильин, И. Е. Семенов. – М. : Дрофа, 2009. – 475 с.
2. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке / В.П. Романовский. – Л.:Машиностроение. Ленинг.от-ние, 1979. – 520 с.
3. Огородников В.А. Оценка деформируемости металлов при обработке давлением / В.А. Огородников. – Киев: Вища школа. Головное изд-во, 1983. – 175 с.
4. Губкин С.И. Пластическая деформация металлов. Физико-механические основы пластической деформации / С.И. Губкин. – М.:Металлургиздат, 1961. – 376 с.
5. 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](mailto:molodetska_tanya@ukr.net)**

ANALYSIS OF THE MAIN PROBLEMS THAT ARISE IN THE PROCESS OF COLD PLASTIC DEFORMATION WORKPIECES PROFILE TYPE.

#### **Abstract**

*Technological methods for adaptation bending operation of sheet bars profile type by pressure materials to the power characteristics of press equipment were proposed.*

**Keywords:** *bending, deformability, plasticity.*

**Molodetska Tatyana Igorivna, candidate of engineering sciences, docent, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [molodetska\\_tanya@ukr.net](mailto:molodetska_tanya@ukr.net)**