

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО**

МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ІНСТИТУТ

ХЕРСОНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

**ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ПРОБЛЕМИ
В ОБРОБЦІ МАТЕРІАЛІВ ТИСКОМ
І ЯКОСТІ ФАХОВОЇ ОСВІТИ**

**МАТЕРІАЛИ
Х МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

3 – 7 червня 2019 року



м. Київ – м. Херсон

44. Т.В. Маломуж, В.О. Ткач, О.А. Войтович ВИКЛАДАННЯ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	120
45. О.А.Загора, І.А.Селіверстов, С.Р.Селіверстова УДОСКОНАЛЕННЯ АПАРАТУРНОЇ БАЗИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ СКЛЕРОМЕТРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПОКРИТТІВ.....	122
46. І.С. Алієв, В.Л. Калюжний, В.М. Левченко, Л.І. Алієва ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЗВОРОТНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ВІСЕСИМЕТРИЧНИХ ПОРОЖНИСТИХ ВИРОБІВ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ШВИДКОСТІ ДЕФОРМУВАННЯ.....	124
47. Л.І. Алієва, В.М. Левченко, Х.В. Малій ПОЕТАПНЕ ВИДАВЛЮВАННЯ ПУСТОТІЛИХ ДЕТАЛЕЙ РУХОМИМИ ФОРМОУТВОРЮЮЧИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ	126
48. І.С. Алієв, В.М. Левченко, М.Ю. Корденко ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НАПІВМАТРИЦЬ НА ФЕСТОНОУТВОРЕННЯ ПРИ БОКОВОМУ ВИДАВЛЮВАННІ ДЕТАЛЕЙ З ВІДРОСТКАМИ.....	129
49. І.С. Алієв, А.Д.Самоглядюв МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КОМБІНОВАНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ПОРОЖНИСТИХ КОНІЧНИХ ДЕТАЛЕЙ.....	131
50. І.С. Алієв, П. Б. Абхарі, О.А. Кузенко ФОРМОУТВОРЕННЯ ПОРОЖНИСТИХ ДЕТАЛЕЙ ЗІ ЗМІННОЮ ТОВЩИНОЮ СТІНКИ В ПРОЦЕСІ КОМБІНОВАНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ...	134
51. В. М. Петля, О. С. Бобух, В. В. Андреев МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ ВОЛОЧІННЯ ДРОТУ У ПП QFORM.....	137
52. В.Л. Калюжний, К.К. Таранець ГАРЯЧЕ ВИДАВЛЮВАННЯ ВІСЕСИМЕТРИЧНИХ ПОРОЖНИСТИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИСОКОВУГЛЕЦЕВОЇ СТАЛІ.....	141
53. Т.Н. Можаровская, В.Н. Можаровский ВЛИЯНИЕ ВИДА НАПРЯЖЕННОГО СОСТОЯНИЯ НА ИНТЕНСИВНОСТЬ ДЕФОРМАЦИЙ ПОЛЗУЧЕСТИ СТАЛИ 15Х2МФА (Т=550°С) ПРИ ДЛИТЕЛЬНОМ СТАТИЧЕСКОМ НАГРУЖЕНИИ.....	144
54. В.В. Кухар, М.М. Нагнібеда ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ КУТА ПРУЖИЕНЕННЯ ПРИ БАГАТОПЕРЕХІДНОМУ ГНУТТІ ЛИСТОВОЇ ЗАГОТОВКИ.....	147
55. В.Ю. Клименко, В.Ф. Мозговой, К.Б. Балушок РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЕРФОРАЦИОННЫХ ОТВЕРСТИЙ СЛОЖНОЙ ФОРМЫ В ЛОПАТКАХ ГТД.....	149
56. В.А. Тітов, А.М. Бень ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРИ ДЕФОРМАЦІЇ НА ЯКІСТЬ ТИТАНОВИХ РОБОЧИХ ЛОПАТОК КОМПРЕСОРА, ОТРИМАНИХ ВИДАВЛЮВАННЯМ.....	151
57. М.В. Орлюк, А.Д. Лавріненков, А.А. Шупіченко ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ НАПІВФАБРИКАТУ ГІЛЬЗИ ГРАНАТОМЕТУ ІЗ СПЛАВУ Д16Т.....	154
58. Н.К. Злочевська, М.В. Биба, А.Д. Лавріненков, С.В. Ситник, Т.Г. Машталір ДОСЛІДЖЕННЯ РІЗНИХ СХЕМ ДЕФОРМУВАННЯ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ДРІБНОЗЕРНИСТОЇ СТРУКТУРИ МАТЕРІАЛУ	157
59. Л.В. Шмельова, А.Д. Супрун, С.М. Єжов ТЕОРЕТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНЕВИХ НАНОСТРУКТУР, УТВОРЕНИХ ФЕМТОСЕКУНДНИМИ ЛАЗЕРНИМИ ІМПУЛЬСАМИ.....	159

УДК.621.777.4

Л.І. Алієва, В.М. Левченко, Х.В. Малій

Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

ПОЕТАПНЕ ВИДАВЛЮВАННЯ ПУСТОТІЛИХ ДЕТАЛЕЙ РУХОМИМИ ФОРМОУТВОРЮЮЧИМИ ІНСТРУМЕНТАМИ

Підвищення складності конфігурації штампованих деталей забезпечує ефективність і конкурентоспроможність процесів холодного видавлювання. Нові технологічні схеми деформування, що дозволяють отримати видавлюванням деталі зі складним зовнішнім і (або) внутрішнім профілем, змінною товщиною стінки, а також з потовщеннями і фланцями різних видів, відрізняються більш складною кінематикою руху деформуючого інструменту [1, 2].

У процесах поздовжнього видавлювання, як правило, так званий «формуючий інструмент», що формує нову поздовжню бічну поверхню деталі, виконує обтиснення (пряме видавлювання) або роздачу (зворотне видавлювання) [3].

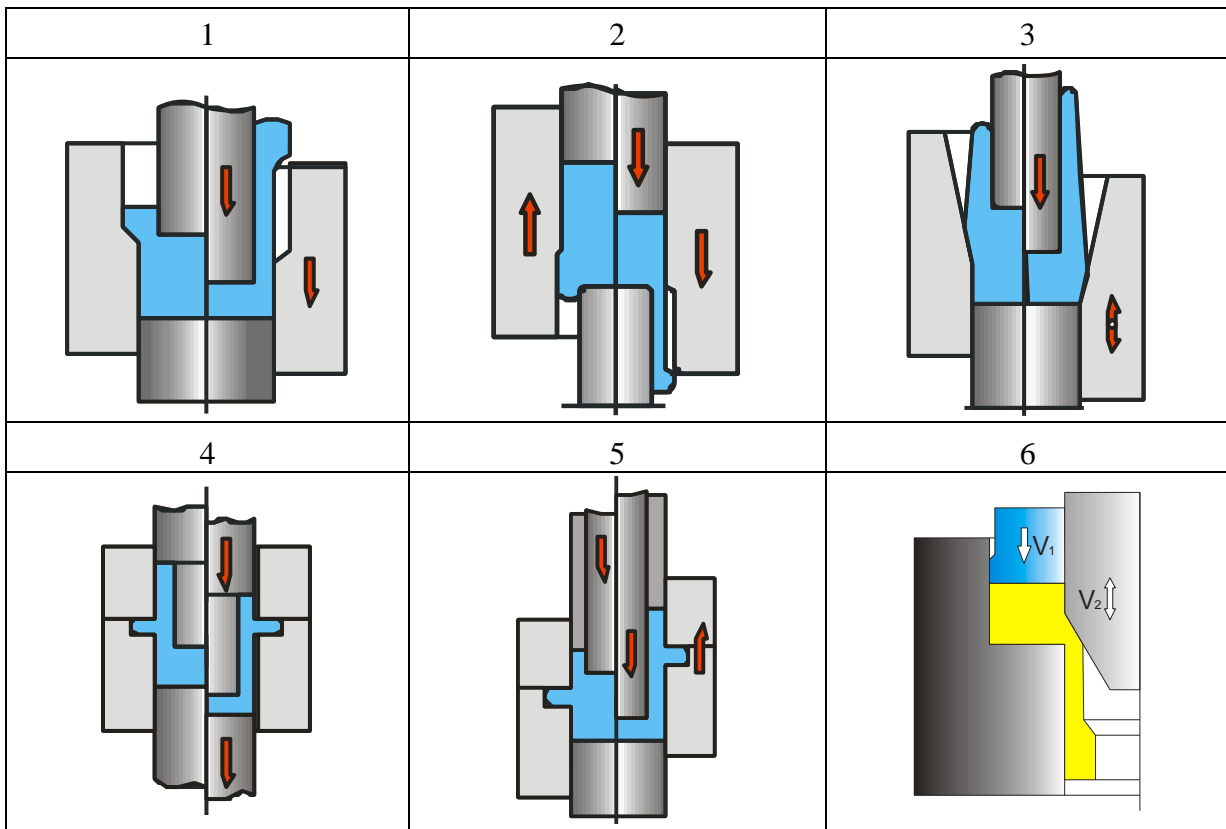


Рис. 1. Способи видавлювання порожнистих деталей

Для ускладнення форми деталі, наприклад, шляхом зворотного видавлювання стакану зі змінною товщиною стінки, в найбільш простих випадках можливе застосування ступеневого «формування». В більшості випадків таким інструментом служить матриця.

Ширші можливості в формоутворенні з'являються при ускладненні кінематики руху інструментів, наприклад шляхом приведення в рух крім пуансона ще одного з інструментів. При деформації вихідних порожнистих заготовок ця ж схема модифікації способів видавлювання може бути використана для ускладнення форми другої бічної поздовжньої поверхні шляхом профілювання або управління додатковим рухом «підтримуючого» інструменту, в ролі якого виступає оправлення. Матриці (рис.1, схеми 1-3) або оправці надають ступінчасту або конічної форми.

Для отримання більш складних деталей з фланцями великого об'єму і розташованими на різній висоті необхідно використовувати способи комбінованого поздовжньо-поперечного видавлювання, активно регулюючи кінематику течії металу в порожнині штамп. Відповідно до технологічних схем 4 і 5 (див. рис. 1) спочатку пунсоном видавлюють метал у фланцеву частину деталі, а потім проводять зворотне видавлювання без відносного ковзання металу по матриці, що досягається за рахунок переміщення противоупансона або матриці із заповненою поперечною порожниною.

Спосіб радіально-прямого видавлювання з обтисненням в штампі з рухливим оправлення (схема 6) спрямовано на отримання трубчастих деталей з профільованими поверхнями і перемінною товщиною стінки [4].

Реалізація запропонованого способу поетапного видавлювання стаканів зі змінною товщиною стінки в новому штампі здійснюється за рахунок того, що пристрій додатково обладнаний проміжною плитою, на якій встановлюється формоутворююча матриця, та приводом для заданого узгодження переміщення матриці. Виконання у вигляді двох змонтованих на нерухомій плиті гідроциліндрів, штоки, які з'єднані з проміжною плитою, при цьому порожнина матриці виконано профільованою (рис. 3) [5]. За рахунок поетапної зміни положення ступінчастою матриці 10 щодо калібруючого пояса пуансона 6 досягається формоутворення деталі типу стакан зі змінною товщиною стінки.

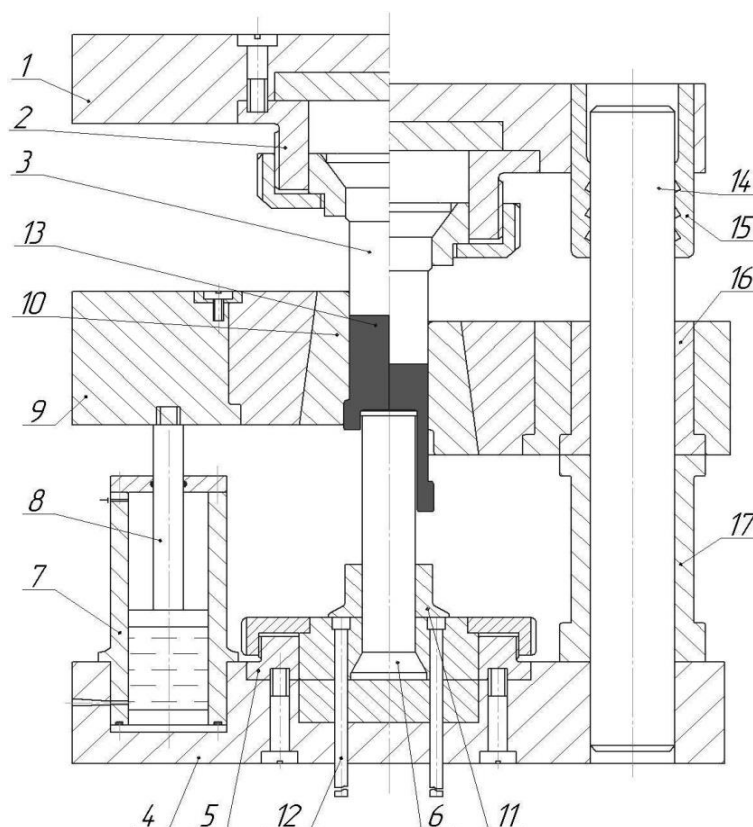


Рис. 2. Схема штамп для реалізації способу комбінованого видавлювання порожнистих деталей з перемінною товщиною стінки

Деякі типи деталей, одержуваних за даними технологічними схемами, представлені на рис.3.

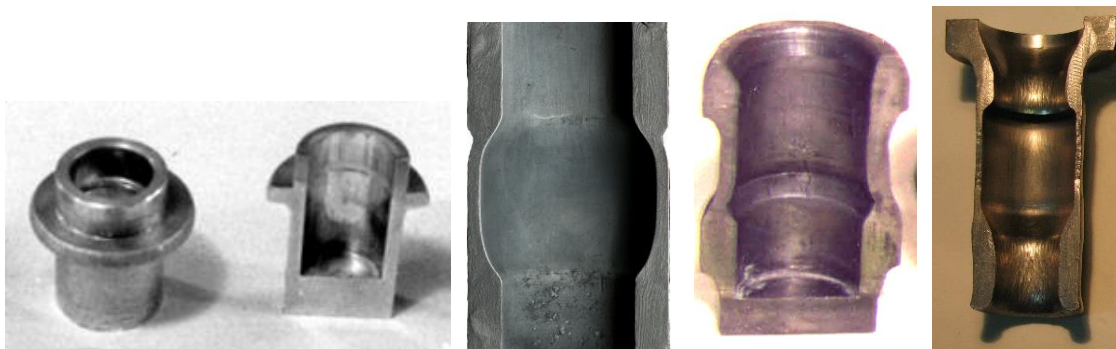


Рис. 3. Характерні типи отриманих деталей з фланцем та зі змінною товщиною стінки

В ході досліджень виявлено характерні види дефектів і відхилень форми деталей, що отримані за різними схемами комбінованого видавлювання. Для видавлювання стаканів з фланцем характерно відділення фланця або денця, викликане неузгодженістю руху частин штампа (матриці або протипуансона) або їх переміщення по відношенню до положення і швидкості руху пуансона. Дефекти типу утяжин виникають переважно через радіальний плин металу при наближенні пуансона до зони розташування фланця. Фланці, що розташовані у верхніх крайок або в середній частині деталі, не заповнюються через нестачу об'єму металу, що витісняється пуансоном при формуванні порожнистої частини. Можливою причиною цього є передчасна зміна стадій поперечного і зворотного закінчення при комбінованому видавлюванні.

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки.

1. Систематизовані схеми поетапного видавлювання порожнистих деталей в штампах з додатково рухливими формотворними інструментами. Розроблено та досліджено способи видавлювання деталей типу стакан з фланцем, розташованим на різному рівні по висоті деталі. Запропоновано штамп для реалізації способу видавлювання деталей зі складним зовнішнім профілем.

2. Розроблені способи видавлювання трубчатих деталей з профільованою зовнішньої або внутрішньої поверхнею в штампах з рухомою ступінчастою або конічним оправленням.

3. Підтверджено також досить широкі технологічні можливості нових способів комбінованого видавлювання в рухомих інструментах для виготовлення порожнистих деталей типу стаканів і втулок, в тому числі зі змінною товщиною стінки та з профілюванням зовнішньої і внутрішньої поверхні.

Список використаних джерел

1. Алиева Л. И. Процессы комбинированного деформирования и выдавливания // Обработка материалов давлением: сб. науч. тр. – Краматорск: ДГМА, 2016. – № 1 (42). – С. 100–108.
2. Алиев И. С. Технологические возможности новых способов комбинированного выдавливания / И. С. Алиев // Кузнечно-штамповочное производство. – 1990. – № 2. – С. 7–10.
3. Алиев І.С. Методи пошуку нових технологічних способів видавлювання / І.С. Алиев // Теорія та практика обробки матеріалів тиском. Колективна монографія. Запоріжжя: Мотор-Січ. 2016. – С. 364-485. – ISBN 978-966-2906-60-8.
4. Aliiev I. S. Press tools for the extrusion hollow parts with complex surface profiles / I. S. Aliiev, L. I. Aliieva, I. G. Zbankov // 9th International Conference «Research and Development in Mechanical Industry» RaDMI. – Serbia : Vrnjačka Banja, 2009. – September. – P. 139–143.
5. Пат. 108586. Україна, МПК В21J 5/12, В21J 13/02. Пристрій для видавлювання порожнистих виробів з фасонною зовнішньою поверхнею / Л. І. Алієва, заявник і патентовласник Донбаська державна машинобудівна академія. – № u201600088; заявл. 04.01.2016; опубл. 25.07.2016. – Бюл. № 14.