

## КОМБІНОВАНЕ ВИДАВЛЮВАННЯ ПОРОЖНИСТИХ ДЕТАЛЕЙ З ФЛАНЦЕМ

Донбаська державна машинобудівна академія,

### Анотація

В роботі розглянуто варіанти виготовлення способом радіально-прямого видавлювання порожнистих деталей типу стаканів з фланцем, який розташований у придонній частині деталі. Підтверджена можливість комбінування схем послідовного і суміщеного видавлювання в одному процесі, що забезпечує розширення номенклатури за рахунок отримання виробів складної форми.

**Ключові слова:** штампування, порожниста деталь, стакан з фланцем, радіально-пряме видавлювання, послідовне і суміщене видавлювання.

Отримання порожнистих деталей із зовнішніми фланцями хоча б невеликих розмірів сприяло б значному розширенню можливостей технологій об'ємного штампування. Обробка донної частини тонкостінної гільзи, незважаючи на відносну простоту операції, становить труднощі, тому що є небезпека викривлення форми готової частини тонкостінної стінки виробу. Способи послідовного прямого і радіально-прямого видавлювання з роздачею являються ефективними методами виготовлення деталей типу стаканів і глибоких гільз [1, 2]. А способи суміщеного радіально-поздовжнього видавлювання доцільно застосувати при отриманні деталей з фланцем [3]. Тому інтерес представляє спосіб поєднання в одному процесі послідовного і суміщеного способів деформування.

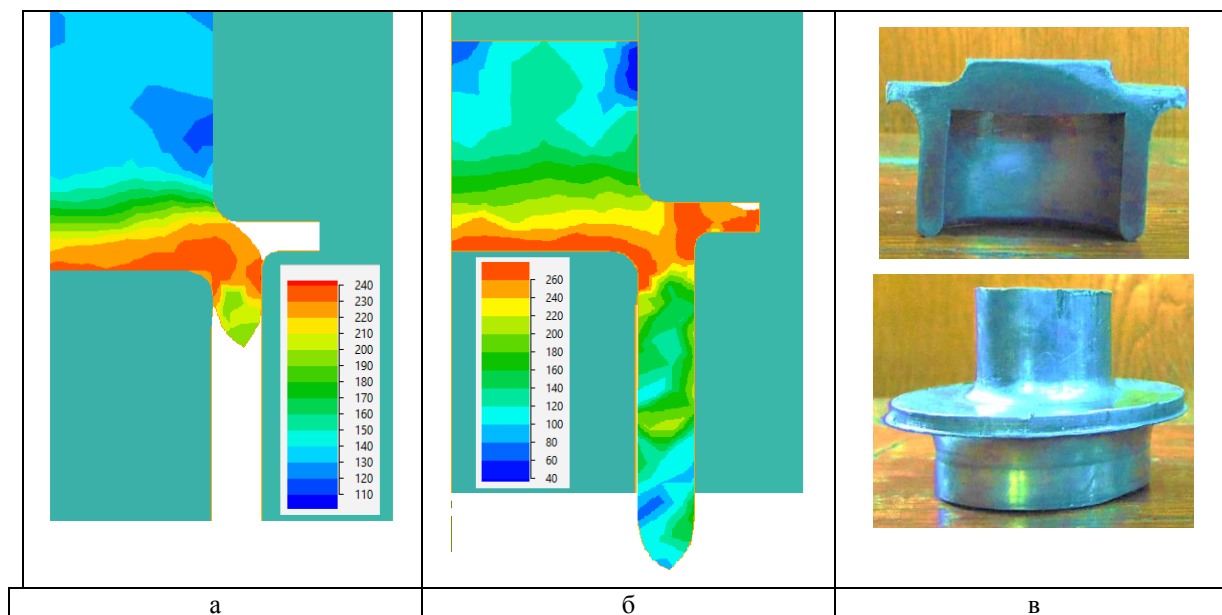


Рисунок 1 – Етапи (а, б) комбінованого видавлювання порожнистої деталі з фланцем (в)

При МСЕ моделюванні були розглянуті варіанти оформлення фланця на початковій, на проміжній і на заключній стадіях процесу. У першому випадку фланець заповнюється досить швидко, навіть з утворенням утягнення у порожнині, потім метал змушений був переміститися вниз повз фланця. Ця відома особливість суміщеного видавлювання стрижнів з фланцем [86] може

привести до руйнування фланця. Крім того, неузгодженість висот дону деталі і власне зовнішнього фланця може привести до появи дефекту типу «козирка», який потім залишався на торці (кромці) стакану або гільзи. Підбором висот фланця і радіусів округлення кромки матриць можливе утворення якісного виробу. Однак, при цьому внаслідок значних зсувних деформацій небезпека відриву фланця від стінки порожнистої деталі, особливо при видавлюванні високої деталі, залишається. В результаті досліджень встановлено можливість виготовлення бездефектних деталей при комбінуванні суміщеного видавлювання саме зі способом прямого видавлювання з роздачею (рис. 1), коли розділ потоків металу, спрямованих в прямому і поперечному напрямкам, в зоні розвороту можливий за рахунок підбору радіусів закруглень матриці. Це пов'язано з тим, що при прямому видавлюванні в зоні розвороту ще немає однозначно поперечного вектора течії металу, що значно полегшує розділення потоків в суміщених напрямках.

Для підтвердження достовірності результатів МСЕ-моделювання використані результати дослідів з комбінованого видавлювання порожнистих деталей зі складним зовнішнім контуром. Мірні заготовки діаметром 28 мм і висотою від 55 до 65 мм виготовлені з алюмінієвого прокату і свинцю С1. Отримані шляхом регулювання технологічних параметрів порожнисті деталі мали профільовані бічні поверхні з фланцем (рис. 1, в).

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиев И. С. Технологические возможности новых способов комбинированного выдавливания. *Кузнечно-штамповочное производство*. 1990. 2. С. 7–10.
2. Алиева Л. И. Совершенствование процессов комбинированного выдавливания: монография. Краматорск: ООО «Тираж–51». 2018. 352 с. ISBN 978-966-379-846-2.
3. Алиева Л. И., Малий К.В., Таган Л.В. Совершенствование процессов холодного выдавливания полых деталей: монография. Краматорск: ООО «Тираж–51». 2020. 256 с. ISBN 978-966-379-960-5.

**Алієв Іграмотдін Серажутдінович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, [igramaliev@gmail.com](mailto:igramaliev@gmail.com).

**Картамішев Дмитро Олександрович**, асистент кафедри автоматизації виробничих процесів, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, [dima\\_kartamyshev@ukr.net](mailto:dima_kartamyshev@ukr.net).

**Малій Христина Василівна**, кандидат технічних наук, старша викладачка кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, [kristina.v.goncharuk@gmail.com](mailto:kristina.v.goncharuk@gmail.com).

**Таган Любов Вікторівна**, кандидат технічних наук, старша викладачка кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, Краматорськ, [l.vik.tagan@gmail.com](mailto:l.vik.tagan@gmail.com).

## COMBINED EXTRUSION OF HOLLOW PARTS WITH FLANGE

### Abstract

*The paper considers a variant of manufacturing by the method of radial-direct extrusion of hollow parts such as cups with a flange, which is located in the bottom part of the part. The possibility of combining sequential and combined extrusion schemes in one process is confirmed, which provides expansion of the nomenclature due to obtaining products of complex shape.*

**Key words:** stamping, hollow parts, cup with flange, radial-direct extrusion, sequential and combined extrusion.

**Aliiev Igramotdin**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Metal Forming Department, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, [igramaliev@gmail.com](mailto:igramaliev@gmail.com).

**Kartamyshev Dmytro**, Assistant of Department of the Manufacturing Processes and Automation Engineering, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, [dima\\_kartamyshev@ukr.net](mailto:dima_kartamyshev@ukr.net).

**Maliy Khrystyna**, Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Metal Forming Department, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, [kristina.v.goncharuk@gmail.com](mailto:kristina.v.goncharuk@gmail.com).

**Tahan Liubov**, Candidate of Technical Sciences (PhD), Senior Lecturer of the Metal Forming Department, Donbass State Engineering Academy, Kramatorsk, [l.vik.tagan@gmail.com](mailto:l.vik.tagan@gmail.com).