

УДК 621.777.07

КОНСТРУЮВАННЯ ШТАМПІВ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ВИДАВЛЮВАННЯ ПОРОЖНИСТИХ ДЕТАЛЕЙ З ФЛАНЦЯМИ

Алієва Л.І., Грудкіна Н.С., Абхарі П.Б., Картамишев Д.О.
Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ

Холодне видавлювання є перспективним методом виготовлення порожнистих і суцільних деталей різних конфігурацій. Основними перевагами холодного видавлювання високі показники якості продукції, продуктивності і екологічності виробництва. Розвиток технології видавлювання іде в напрямку створення нових наукоємних способів деформування деталей більш складних конфігурацій, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності методу. До таких способів, що з'явилися в останні роки можна віднести способи штампування холодним поперечним і комбінованим поперечно-поздовжнім видавлюванням в штампах з рухливими і роз'ємними матрицями. Кінематичні варіанти комбінованого видавлювання, отримані поєднанням традиційних схем поздовжнього (прямого і зворотного) з новими схемами поперечного (радіального і бокового) видавлювання відрізняються великою різноманітністю [1-3]. При цьому, вихідними заготовками можуть бути як цілісні, так і трубчасті заготовки (наведено на рис. 1). Використовуючи кінематичні схеми видавлювання 1-5 можна отримувати порожнисті деталі з профільованою зовнішньої або внутрішньої поверхнею. Радіальне видавлювання дозволяє одночасно формувати фланці на зовнішньої і внутрішньої поверхні трубчастої заготовки (схеми 1 і 2) [4]. видавлювання може бути виконано з підвищенням ступеню свободі течії металу, тобто з витіканням в прямому, поперечному і зворотному напрямкам (схеми 3-5), що сприяє зниженню енерговитрат на деформування.

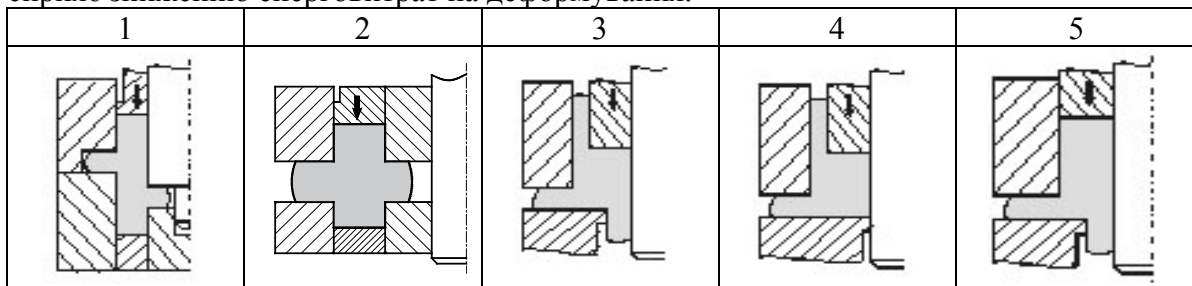


Рис. 1. Кінематичні схеми холодного видавлювання порожнистих деталей

Штампи для холодного поперечного видавлювання і комбінованого видавлювання з наявністю елементів поперечної течії металу містять роз'ємні матриці з горизонтальною поверхнею роз'єму. Штмп з роз'ємними матрицями містить ті ж основні робочі частини, що і звичайні штампи для поздовжнього видавлювання: пуансон, матрицю, вузли напрямки, знімання і виштовхування, а також блок штампа, що включає взаємопов'язані напрямними вузлами опорні плити, до яких прикріплені опори і утримувачі змінного інструменту. Для подолання сили розпору роз'ємної матриці необхідно використання затискних пристроїв, що ускладнюють конструкцію і наладку штампів. Основні обмеження у використанні штампів з роз'ємними матрицями пов'язані з труднощами одночасного забезпечення затиску півматриць і їх розкриття після завершення процесу деформування, при зворотному ході повзуна преса. Найбільш поширені штампи з замикаючими вузлами, виконаними у вигляді пружного елемента або буферного пристрою, розміщеного в просторі штампа або винесеного під стіл преса [5, 6]. Застосування таких вузлів призводить до лінійного і надлишкового росту сили замикання по ходу процесу видавлювання. Для затиску півматриць з постійною або

регульованою силою потребує використання пневмо- або гідроциліндрів. Для зниження енерговитрат краще використовувати вузли з механічними замикаючими елементами (важільних, кулачкових, клинових, байонетних, у вигляді ригелів і скоб і ін.), що сприяють замиканню сил розкриття матриці в штамповому блоці без їх передачі на повзун преса [5].

Штампи для радіального і комбінованого радіально-зворотного видавлюванням порожнистих деталей типу стакану або втулки з фланцем іноді виконані у вигляді перевернутого пристрою, в якому пуансон розташований у нижній нерухомій частині, а матриця навпаки рухається униз сумісно з рухомою плитою або під впливом рухомого пуансону [6]. Така конструкція дозволяє спрощувати виштовхування і виєм готового виробу з штампу. Штамп для радіально-зворотного видавлювання (рис. 2) містить опорні плити 1 і 2, на яких жорстко встановлені пуансоно-утримач 3 і контейнер 4, в якому розміщена рухома матриця 5. Рухливий пуансон 6 закріплено в рухомій частині штампу за допомогою державки 7 і гайки 8. Матриця 5 опирається на пружний блок 9, і в її порожнині розташований деформуючий пуансон 10. Заготовка встановлюється в порожнину матриці і рухомий вниз пуансон 6 входить в контакт з матрицею 5, утворюючи тим самим прийомну радіальну порожнину. В процесі деформування інструменти 5 і 6 переміщуються вниз і пуансон виконує комбіноване видавлювання з течією металу в зворотному (відносно пуансону 10) і радіальному напрямках. Готову деталь видаляють з штампу виштовхувачем 11.

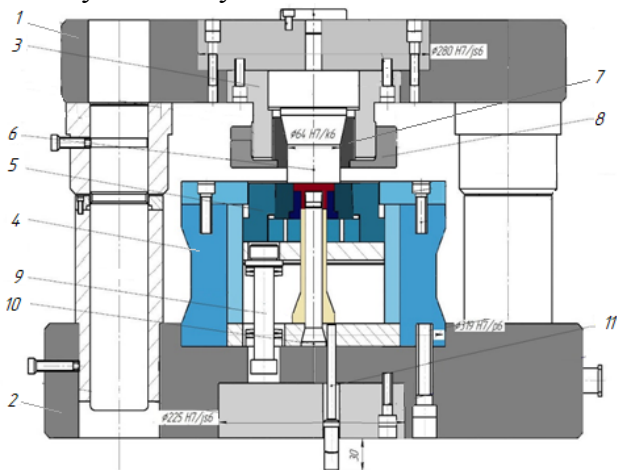


Рис. 2. Штамп для радіально-зворотного видавлювання

В штампах роз'ємними матрицями видавлюють порожні деталі типу стакану або втулки з фланцем [5]. Спосіб радіального видавлювання фланців можна застосовувати також для калібрування заготовок з нерівними торцями і скосами, які відрізані від прутку і підлягають в подальшому зворотному або комбінованому видавлюванню. Для цього способу розроблені штампи з рухливими матрицями, яка встановлюється на проміжній рухомій плиті [3]. Як відомо, при вільному радіальному видавлюванні фланці внаслідок стоншення мають грибовидну форму і ступень деформації при витиканні в кругову порожнину обмеженій пластичними

властивостями матеріалу заготовки, оскільки на периферії фланцю під час деформування діє несприятлива схема напруженого стану з окружним розтягуючим напруженням. Для підвищення точності і якості виробів розроблені способи комбінованого деформування і керування режимом навантаження інструменту, що експлуатується в важких умовах.

Спосіб комбінованого деформування, по якій на заключній стадії радіального видавлювання здійснюється висадка («підсадка») фланця зближенням півматриць спрямовано на усунення недоліків радіального видавлювання. Висадка фланця на заключній стадії процесу може проводитися за варіантами висадки сумісно з робочим ходом пуансона або за схемою контурної осадки без впливу пуансона. Деформування фланців способом комбінованого видавлювання і висадки на заключній стадії в штампах на автоматах і пресах дозволяє усунути дефекти їх грибовидної форми і значно збільшити ступінь деформації.

Висадка фланця, отриманого радіальним видавлюванням, в кінці ходу пуансону, може служити і рішенням проблеми усунення впливу сил розкриття матриці на надійність роботи вузлів затиску півматриць друг до другу. При наближенні півматриць друг до другу і висадки фланця зі зменшенням його товщини навіть на незначну величину (в межах 1=3 мм), розкриття вузлів затискання півматриць стає значно легшим [7].

Для рішення проблеми надійного закриття–розкриття роз’ємних матриць з одночасним підвищенням продуктивності штампування за рахунок автоматизації завантаження заготовок в штамп і видалення готових деталей ефективно використання багатопозиційних штампів. В випадку штампування деталей з фланцем радіальним або комбінованим радіально-зворотним видавлюванням в таких штампах з позиції на позицію переміщуються матриці з півфабрикатом. Це приводить до ускладнення конструкції штампів, які додатково необхідно постачати вузлами фіксації положення і гальмування руху матриць при їх переносі з позиції на позицію. Розроблені штампів двох типів: з револьверною круговою подачею матриць (рис. 3) [8] і з лінійною попереминою подачею матриць (3-х позиційні) [9].

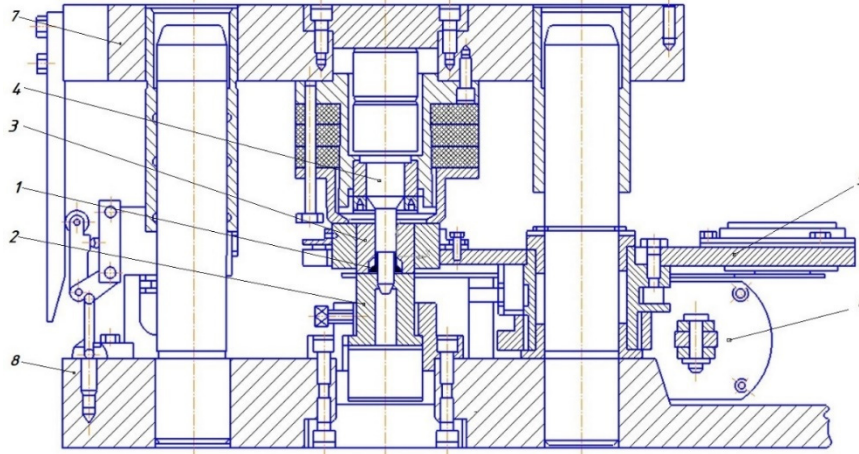


Рис. 3. Штамп для холодного радіального видавлювання з револьверної подачею: 1-деталь, 2-опорна матриця, 3- рухома матриця, 4-пуансон, 5-револьверній диск, 6 – пневмоциліндр, 7 і 8 – опорні плити.

Висновки. Розглянуто схеми видавлювання порожнистих деталей в штампах з роз’ємними матрицями. Розроблено одно і багатопозиційні штампи для радіального і комбінованого видавлювання порожнистих деталей з фланцями, що полегшують розкриття матриці за рахунок здійснення технологічного прийому підсадки, і продуктивність праці за рахунок спрощення завантаження заготовок і видалення готових деталей.

Список використаних джерел

1. Aliev I.S. Radial extrusion processes. Soviet Forging and Metal Stamping Technology (English Translation of Kuznechno-Shtampovochnoe Proizvodstvo), 1988, Part 3, pp. 54–61. ISSN: 0891-334x.
2. Алиев И. С. Технологические возможности новых способов комбинированного выдавливания / И. С. Алиев // Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. – 1990. – № 2. – С. 7–9.
3. Алиева Л. И. Совершенствование процессов комбинированного выдавливания: монография / Л. И. Алиева. Краматорск: ООО «Тираж - 51». 2018. – 352 с. ISBN 978-966-379-846-2.
4. Алиев И.С. Методи пошуку нових технологічних способів видавлювання / І.С. Алиев // Теорія та практика обробки матеріалів тиском. Колективна монографія. Запоріжжя: вид. АТ «Мотор-Січ». 2016. – С. 364–385.
5. Разработка штампов для выдавливания в разъемных матрицах / П.Б. Абхари, Л.И. Алиева, И.С. Алиев, А.А. Еремина // Обработка материалов давлением. Краматорск: ДГМА, 2016. - №1(42). - С.223-231.
6. Конструирование штампов для комбинированного выдавливания / Алиева Л. И., Лобанов А. И., Сивак Р. И., Чучин О. В. // Матеріали ІХ Міжнародної науково-технічної конференції «Ресурсозбереження та енергоефективність процесів і обладнання обробки тиском у машинобудуванні та металургії» 22–24 листопада 2017. – Харків : НТУ «ХПІ», 2017. – С. 11–12.
7. А.с. №1038050. В21 J 13/2. Штамп для радиального выдавливания / И. С. Алиев, К. Д. Махмудов. – №3435062/25–27; заявл. 07.05.82; опубл. в Б.И. – 1983. – №32. – С. 38.
8. А.с. 1268274 СССР, МКИ В21 J 13/02. Штамп-автомат для выдавливания полых деталей / И.С.Алиев, И.С.Зельцер. № 3905980/25-27. Заявл. 31.05.85 // Открытия. Изобретения. 1986. № 41.
9. А.с. №1426686 СССР. В21 13/02. Штамп для выдавливания деталей с фланцем / Алиев И.С., Савченко О.К., Гришин Е.А., Элькин М.Я. Заявл. 01.08.86, №4141261/31–27. Опубл. в Б.И., 1988, №36. – С.43