

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВИДАВЛЮВАННЯ

Інститут радіофізики та електроніки ім. О.Я. Усикова
Донбаська державна машинобудівна академія

Анотація

Ефективним шляхом підвищення конкурентоспроможності продукції машинобудування є освоєння ресурсозберігаючих технологій точного об'ємного штампування видавлюванням. Зараз спостерігається тенденція до розширення можливостей процесів видавлювання за рахунок додавання до традиційних способів поздовжнього видавлювання нових способів поперечного (радіального та бокового) видавлювання, а також способів комбінованого поперечно-поздовжнього видавлювання, які спрямовані на виготовлення заготовок складних, недоступних раніше форм із розмірами і якістю, які наближені до параметрів готових деталей.

Ключові слова: способи видавлювання, кінематичні варіанти, формоутворення, складні деталі, дефекти.

Способи точного об'ємного штампування (ТОШ) видавлюванням дозволяють отримувати заготовки із розмірами і якістю, які наближаються до параметрів готових деталей, завдяки чому зменшується або повністю виключається доопрацювання механічною обробкою [1]. Останнім часом спостерігається стійка тенденція до розширення можливостей процесів ТОШ за рахунок підвищення складності конструкції деталей, що штампуються. На додаток до традиційних способів видавлювання все більше застосування знаходять нові способи поперечного радіального (рис. 1) та бокового видавлювання, які спрямовані на виготовлення складних деталей з фланцем або з одним чи декількома бічними відростками [2].

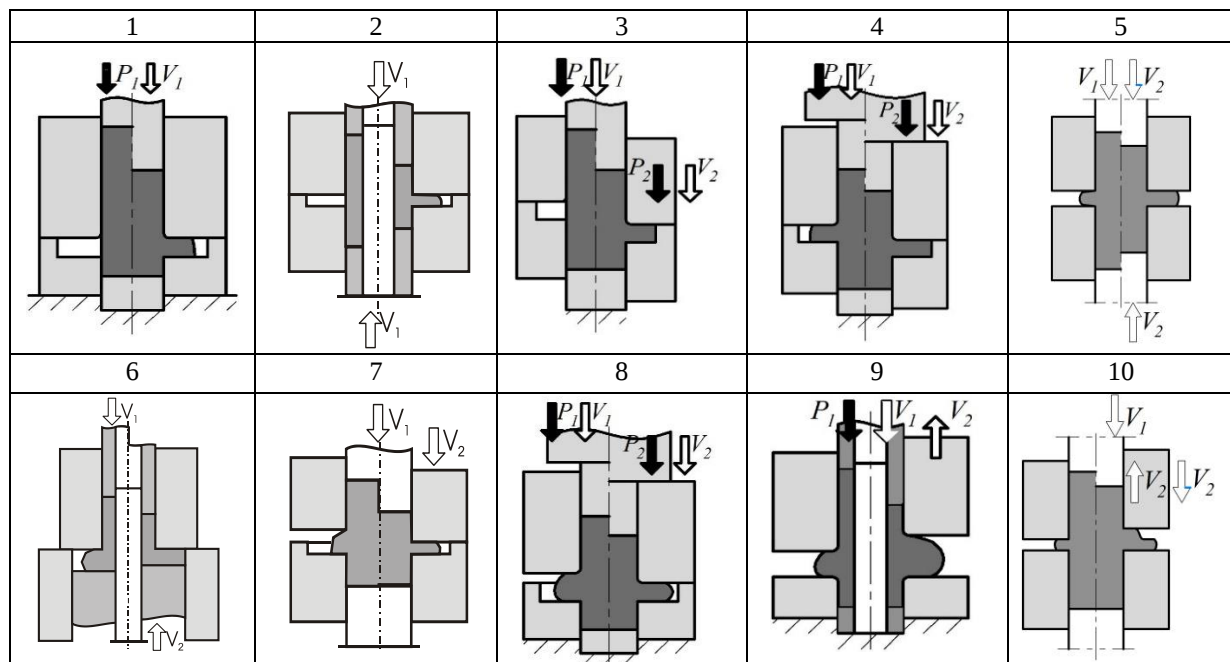


Рис. 1. Способи регулювання кінематики процесу радіального видавлювання

Способи видавлюванням відрізняються можливістю активного керування режимами обробки металів і кінематиною течії [3]. Прийоми кінематичного впливу є ефективним шляхом

підвищення якості деталей, що штампуються у процесах видавлювання. Найпростіші кінематичні варіанти радіального видавлювання (рис. 1, схема 1) здійснюються з односторонньою подачею металу в робочу порожнину нерухомої матриці. видавлювання із поєднаною двосторонньою подачею металу здійснюється зустрічним рухом пуансонів (схема 2) або примусовим переміщенням матриці зі швидкістю, меншою приблизно в 2 рази швидкості руху пуансона (схема 3). За 4-м варіантом здійснюється видавлювання з послідовною двосторонньою подачею, що забезпечує краще заповнення радіальної порожнини.

Різні поєднання рухів і навантажень пуансонів дозволили створити ряд технологічних способів, які регулюють положення зони максимального зміцнення металу по висоті осередку деформації, ступінь заповнення приймальної порожнини матриці і форму фланця, що видавлюється. Для усунення небезпеки руйнування деталі на перехідній до фланця ділянці за одночасного забезпечення достатньої міцності одностороннє видавлювання доповнюють двостороннім деформуванням на заключній стадії (схема 5). З цією ж метою та для зниження грибоподібності фланців радіальне видавлювання фланця доповнюють висадкою, що виконується на тому ж переході по ходу процесу (схеми 6–7) або в заключній стадії (схема 8). Усуненню дефектів типу утяжини сприяє радіальне видавлювання металу в порожнину змінної висоти (схема 9), а знакозмінне переміщення напівматриць дозволяє формувати ступінчасті фланці (схема 10).

Подальший розвиток цих технологій пов'язано з розробкою способів комбінування схем поздовжнього та поперечного видавлювання. Це є особливо актуальним для виготовлення прецизійних складних деталей типу хрестовин, стаканів з фланцями, профільованих втулок і глибоких гільз. Способи комбінованого поздовжньо-поперечного видавлювання відрізняються багатоваріантністю здійснення та передбачають послідовне, поетапне або суміщене комбінування простих схем деформування. видавлювання з елементами радіальної течії (роздачою) металу є також методом зниження сил деформування та підвищення стійкості інструменту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алиева Л.И. Совершенствование процессов комбинированного выдавливания : *монография*. Краматорск: ООО «Тираж-51». 2018. 352 с. ISBN 978-966-379-846-2.
2. Aliev I.S. Radial extrusion processes. *Soviet Forging and Metal Stamping Technology. English Translation of Kuznechno-Shtampovoe Proizvodstvo*. 1988. Part 3, pp. 54–61. ISSN 0891-334x.
3. Алієв І.С. Методи пошуку нових технологічних способів видавлювання. Теорія та практика обробки матеріалів тиском. *Колективна монографія*. Запоріжжя: Мотор-Січ. 2016. С. 364–485. ISBN 978-966-2906-60-8.16.

Левченко Володимир Миколайович, кандидат технічних наук, докторант, Інститут радіофізики та електроніки ім. О. Я. Усикова НАН України, м. Харків, goldangel271@gmail.com.

Алієва Лейла Ібрагімівна, доктор технічних наук, професор, професор кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ-Тернопіль, leilialieva2017@gmail.com.

Абхарі Пейман, доктор технічних наук, професор, професор кафедри обробки металів тиском, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ-Тернопіль, payharies@gmail.com.

Малій Олександр Геннадійович, аспірант, Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ-Тернопіль.

PROSPECTIVE DIRECTIONS OF EXTRUSION TECHNOLOGIES DEVELOPMENT

Abstract

An effective way to increase the competitiveness of engineering products is the development of resource-saving technologies of precise volume forming by extrusion. Currently, there is a tendency to expand the capabilities of extrusion processes by supplementing traditional methods of longitudinal extrusion with new methods of transverse (radial and lateral) extrusion, as well as methods of combined transverse-longitudinal extrusion, which are aimed at manufacturing workpieces of complex, previously inaccessible shapes with dimensions and quality that are close to the parameters of finished parts.

Keywords: extrusion methods, kinematic variants, forming, complex parts, defects.

Levchenko Volodymyr, Candidate of Technical Sciences, Doctoral Student, O. Ya. Usykov Institute of Radiophysics and Electronics, NAS of Ukraine, Kharkiv, goldangel271@gmail.com.

Alieva Leyla, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Metal Processing by Pressure, Donbas State Machine-Building Academy, Kramatorsk-Ternopil, leilialieva2017@gmail.com.

Abhari Peyman, Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor of the Department of Metal Processing by Pressure, Donbas State Machine-Building Academy, Kramatorsk-Ternopil, payharies@gmail.com.

Maliy Oleksandr, Postgraduate Student, Donbas State Machine-Building Academy, Kramatorsk-Ternopil.