Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0223U001021

Державний реєстраційний номер: 0121U111721

Відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2023

1. Етапи виконання

Номер етапу: 2

Назва етапу: Дослідження та оцінка технологічних можливостей нових способів деформування в роз'ємних і рухомих матрицях. Розробка методик розрахунку та проектування процесів та оснащення пластичного деформування складнопрофільованих деталей в роз'ємних матрицях з додатковим впливом.

Початок етапу: 01-2022

Закінчення етапу: 12-2022

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Донбаська державна машинобудівна академія

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070789

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Адреса: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, Україна

Телефон: 380626416809

E-mail: dgma@dgma.donetsk.ua

WWW: http://www.dgma.donetsk.ua/

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Донбаська державна машинобудівна академія

Код ЄДРПОУ/ІПН: 02070789

Адреса: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, Україна

Підпорядкованість: Міністерство освіти і науки України

Телефон: 380626416809

E-mail: dgma@dgma.donetsk.ua

WWW: http://www.dgma.donetsk.ua/

4. Джерела та напрями фінансування

Підстава для проведення робіт: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

КПКВК: 2201040

Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 217.600 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Дослідження закономірностей деформування та розробка технологій виготовлення складних деталей в рухомих і роз'ємних матрицях з додатковим кінематичним впливом

Назва роботи (англ)

Investigation of the deformation regularities and development of technologies with movable multi-ple rams for manufacturing complex parts with additional kinematic influence

Реферат (укр)

Об’єкт: ресурсозберігаючі технологічні процеси та оснащення для штампування деталей із конструкційних матеріалів. Методи: метод скінченних елементів, енергетичний метод кінематичних модулів, метод тензометрування - для експериментальних досліджень. Мета: підвищення ефективності технологій виготовлення деталей відповідального призначення за рахунок використання нових кінематичних схем штампування з додатковим впливом на заготовку. Розглянуті та систематизовані основні напрямки розвитку технологій та способів точного штампування. До перспективних способів деформування відносяться комбіноване видавлювання з додатковим силовим і кінематичним впливом. Розглянуто методи досліджень об'ємного пластичного деформування і конструкції оснащення для видавлювання деталей складної форми. Енергетичним методом з використанням трикутних і трапецеїдальних модулів із похилою границею розроблено моделі процесів видавлювання складних порожнистих деталей і отримані розрахункові інженерні залежності, адекватність яких підтверджено експериментами. Методом скінчених елементів встановлено вплив швидкості деформації на силовий і температурний режими видавлювання. Встановлені закономірності розподілу параметрів напружено-деформованого стану в порожнистих деталях типу гільз і чаш, а також в деталях з фланцями, отриманих видавлюванням за різними кінематичними варіантами. Дана оцінка нерівномірності розподілу деформацій при видавлюванні. Пропоновано: методики проектування, програмі розрахунку технологічних параметрів, нові способі видавлювання; розроблено процесі та штампі для видавлювання складних деталей в рухомих і роз’ємних матрицях. Новизна: нові кінематичні модулі трикутної і трапецеїдальної форми з криволінійною межею, які дозволили розробити моделі процесів деформування складних деталей; вперше встановлено характер впливу швидкості деформування виробів на силовий і температурний режим процесу.

Реферат (англ)

The object:resource-saving technological processes and equipment for forging parts from structural materials. Methods: finite element method, energy method of kinematic modules, strain gauge method - for experimental research. The purpose:to increase the efficiency of technologies for manufacturing critical parts due to the use of new kinematic schemes for forging with an additional effect on the billet. The main directions of technologies development and methods of precision forging are considered and systematized. Promising methods of deformation include combined extrusion with additional force and kinematic influence. The methods of volumetric plastic deformation research and the construction of equipment for extruding parts of complex shape are considered. Using the energy method by triangular and trapezoidal modules with an inclined boundary and models of extrusion processes with complex hollow parts were developed and calculated engineering dependencies were obtained, the adequacy of which was confirmed by experiments. Using the finite element method, the influence of the deformation rate on the force and temperature regimes of extrusion was considered. The regularities in the distribution of stress-strain state parameters in hollow parts such as sleeves and bowls, as well as in parts with flanges obtained by extrusion using different kinematic variants, were determined. The assessment of uneven deformation distribution during extrusion is defined. Offered: design methods, programs for calculating technological parameters, new extrusion methods; developed processes and dies for extruding complex parts in movable and multiple rams. The novelty: new kinematic modules of

triangular and trapezoidal shape with a curvilinear border, which made it possible to develop models of deformation processes in complex parts; for the first time, the influence character of the deformation rate in products in the force and temperature conditions of the process.

Індекс УДК: 621:658.310.8; 621:331.108, 621.88; 62-112.8, 623.4:67.02, 621.7.043

Коди тематичних рубрик НТІ: 55.01.77, 55.03.17, 78.21.61.07

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Деформування; моделювання енергетичнім методом кінематичних варіантів процесів поперечного та комбінованого видавлювання деталей складної форми; скінчено-елементне моделювання напружено-деформованого стану порожнистих складнопрофільованих деталей; експериментальна повірка розрахункових залежностей; розробка методики проектування, способів деформування та процесів і оснащення видавлювання деталей в рухомих та роз'ємних матрицях.

Назва продукції (англ): Modeling by the energy method of kinematic variants of the processes of transverse and combined extrusion of parts of a complex shape; finite-element modeling of the stress-strain state of hollow complex-profiled parts; experimental verification of calculation dependencies; development of design methodology, methods of deformation and processes and equipment for extrusion of parts in movable and detachable matrices.

Очікувані результати: Покращення якості та точності отримуваних виробів. Отримання деталей нової складної конфігурації для галузі озброєння.

Галузь застосування: Кування, пресування, штампування, профілювання; порошкова металургія.

Опис продукції (укр): Проведено огляд основних напрямків розвитку технологій точного об'ємного штампування. Систематизовано інформацію по існуючим та новим способам деформування складнопрофільованих деталей. До перспективних способів деформування відносяться комбіноване видавлювання і формоутворення з додатковим силовим і кінематичним впливом. Проведено огляд теоретичних і експериментальних методів рішень задач об'ємного пластичного деформування та конструкцій оснащення для видавлювання деталей складної форми. Енергетичним методом з використанням нових трикутних і трапецеїдальних модулів із похилою криволінійною границею досліджено процеси видавлювання складних порожнистих деталей з глухим отвором із суцільних заготовок і отримані розрахункові інженерні залежності, адекватність яких підтверджено експериментами. Вперше методом скінчених елементів досліджено закономірності впливу швидкості деформування на параметрі процесів холодного та гарячого штампування. Встановлено, що збільшення швидкості деформування призводить до зменшення показників силового і температурного режиму процесів видавлювання. Встановлені закономірності розподілу параметрів напружено-деформованого стану в порожнистих деталях типу гільз і чаш, а також в деталях з фланцями, отриманих видавлюванням за різними кінематичними варіантами. Дана оцінка нерівномірності розподілу деформацій при видавлюванні та пропоновано прийоми зниження нерівномірності деформованого і теплового стану виробів. Пропоновано: методики проектування, програмі розрахунку технологічних параметрів, нові способі видавлювання; розроблено процесі та штампі для видавлювання складних порожнистих деталей в рухомих і роз'ємних матрицях.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання, Підвищення продуктивності праці

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 02.202312.2023

Виробник продукції: Донбаська державна машинобудівна академія

Споживачі продукції: Вища освіта, ПАТ «ЕМСС», ПрАТ «НКМЗ», ТОВ «ДЗМВ»

Перспективні ринки: ТОВ «Станкопромімпорт», ПАТ «Мотор Січ»

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільне виробництво

7. Бібліографічний опис

1. Kalchenko P. P., Markov O. E., Aliiev I.S., Hrudkina N. S. Progressive technologies of forging large parts with responsible destination: monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing. 2022. 96 p. ISBN 978-9934-26-231-9.

2. Алієв І.С., Грудкіна Н.С., Малій Х.В., Таган Л.В. Моделювання та розробка процесів точного об'ємного штампування видавлюванням: монографія. Краматорськ : ДДМА. 2021. 208 с. ISBN 978-617-7889-08-2

3. Hrudkina N.S., Markov O.E., Shapoval A.A., Titov V.A., Aliiev I.S., Abhari P., Malii K.V. Mathematical and computer simulation for the appearance of dimple defect by cold combined extrusion. FME Transactions. 2021. 50(1), pp. 90–98. DOI: https://doi.org/10.5937/fme2201090h

4. Hrudkina N., Levchenko V., Aliiev I., Diachenko Yu., Sivak R., Sukhovirska L. Estimating the initial stage in the process of radial-reverse extrusion using a triangular kinematic module. Eastern-European Journal of Enter-prise Technologies. 2022. 2(7-116), pp. 51–59. https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254867

5. Markov O.E., Khvashchynskyi A.S., Musorin A.V., Shapoval A.A., Hrudkina N.S. Investigation of new method of large ingots forging based on upsetting of workpieces with ledges. International Journal of Advanced Manufacturing Technology. 2022. 122, pp. 1383–1394. https://doi.org/10.1007/s00170-022-09989-1

6. Aliieva L.I., Levchenko V.M., Aliiev I.S., Kartamyshev D.O. The development of triangular kinematic module to calculate the deformation pressure in the extrusion processes. Обробка матеріалів тиском. Materials Working by Pressure. Краматорськ: ДДМА. 2022. 1 (51). С. 10–20.

7. Алієв І.С., Марков О.Є., Карнаух С.Г. Розробка та дослідження конструкцій штампів для розділення профілів складної конфігурації на мірні заготовки. Обробка матеріалів тиском. Materials Working by Pressure. Краматорськ: ДДМА. 2022. 1 (51). С. 154–164.

8. Калюжний В.Л., Левченко В.М., Ярмоленко О.С., Таган Л.В. Вплив швидкості деформування на гаряче зворотне видавлювання порожнистого виробу. Обробка матеріалів тиском. Materials Working by Pressure. Краматорськ: ДДМА. 2022. 1 (51). С. 46–54.

9. Карнаух С.Г., Алієв І.С., Таган Л.В., Матвійчук В.А. Розробка штампів з диференційним затиском для різання заготовок під точне штампування. Техніка, Енергетика, Транспорт АПК. Engineering, energy, transport AIC. 2021. 112. 4. С. 61–68.

10. Грудкіна Н.С., Левченко В.М., Абхарі П., Коцюбівська К.І., Малій Х.В. Особливості проектування про-цесів точного об'ємного штампування видавлюванням на основі енергетичних моделей розрахунку. Оброб-ка матеріалів тиском. Materials Working by Pressure. Краматорськ: ДДМА. 2022. 1 (51). С. 38–45.

11. Алієва Л.І., Картамишев Д.О., Корденко М.Ю. Використання методу верхньої оцінки для аналізу процесу поперечно-прямого видавлювання металу з формуванням відростку під кутом. XIV МНТК молодих вчених та студентів «Інновації молоді в машинобудуванні» 18–29.05.2021. Київ: КПІ. 2021. URL: http://imm-mmi.kpi.ua/imm2021/paper/view/24179

12. Алієва Л.І., Левченко В.М., Картамишев Д.О., Корденко М.Ю. Моделювання процесу комбінованого прямого видавлювання з роздачею методом верхньої оцінки. Матеріали МНТК «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту» 13.05.2021. Вінниця : ВНТУ. 2021. С. 108–110.

13. Алієва Л.І., Левченко В.М., Картамишев Д.О., Таган Л.В. Аналіз процесів поперечно-поздовжнього видавлювання методом кінематичних модулів. Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції "Сучасні технології промислового комплексу – 2021", випуск 7. Херсон: ХНТУ. 2021. С. 37–39.

14. Алієв І.С., Левченко В.М., Алієва Л.І., Картамишев Д.О. Вплив геометрії трикутного кінематичного модуля з криволінійною стороною на питомий тиск. Матеріали МНТК «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту» 13.05.2021. Вінниця: ВНТУ. 2021. С.86–88. https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/prmt/pmrt2021/schedConf/presentations

15. Алієв І.С., Картамишев Д.О., Малій Х.В., Таган Л.В. Комбіноване видавлювання порожнистих деталей з фланцем. Матеріали МНТК «Перспективи розвитку машинобудування та транспорту». 13.05.2021. Вінниця: ВНТУ. 2021. С. 110–112.

https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/prmt/pmrt2021/schedConf/presentations

16. Левченко В.М., Алієва Л.І., Картамишев Д.О., Корденко М.Ю., Малій О.Г. Моделювання процесу попе-речно-прямого видавлювання методом верхньої оцінки. Важке машинобудування. Проблеми та перспек-тиви розвитку. Матеріали XX Міжнародної науково-технічної конференції 01 — 03 вересня 2022 р. Краматорськ-Тернопіль: ДДМА. 2022. С. 136.

17. Таган Л. В., Алієва Л. І., Панібратченко Ю. А., Козоріз В.А. Тристороннє комбіноване видавлювання складнопрофільованих деталей. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XX Міжнародної науково-технічної конференції 01 — 03 вересня 2022 р. Краматорськ-Тернопіль: ДДМА. 2022. С. 198.

18. Калюжний В.Л. Левченко В.М., Ярмоленко О.С. Таган Л.В. Вплив швидкості деформування на видав-лювання осесиметричного виробу. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Ма-теріали XX Міжнародної науково-технічної конференції 01 — 03 вересня 2022 р. Краматорськ-Тернопіль: ДДМА. 2022. С. 78.

19. Abhari P.B., Tagan L.V. Numerical simulation investigation to make non-axisymmetric part with lateral extru-sion process. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XX Міжнародної науково-технічної конференції 01 — 03 вересня 2022 р. Краматорськ-Тернопіль: ДДМА. 2022. С. 5–6.

20. Грудкіна Н.С., Левченко В.М., Алієва Л.І., Абхарі П.Б., Лепетухин Е.В. Проектування процесів холод-ного видавлюванням на основі енергетичних моделей розрахунку. Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XX Міжнародної науково-технічної конференції 01 – 03 вересня 2022 р. Краматорськ-Тернопіль: ДДМА. 2022. С. 60.

21. Пат. 151730 Україна. Спосіб виготовлення порожнистих деталей. Алієв І.С., Алієва Л.І., Грудкіна Н.С., Левченко В.М., Таган Л.В. № u202106740; заявл. 29.11.2021; опубл. 07.09.2022, бюл. N 36.

22. Штамп для прямого видавлювання порожнистих деталей. Алієв І.С., Алієва Л.І., Абхарі П., Малій Х.В., Таган Л.В. Заява № u202106744 від 01.12.2021.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 324

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 2

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Абхарі Пейман Бахменович (д. т. н., професор)

Алієв Іграмотдін Сєражутдінович (д. т. н., професор)

Грудкіна Наталія Сергіївна (д. т. н., доц.)

Картамишев Дмитро Олександрович (к. т. н.)

Левченко Володимир Миколайович (к.т.н., с.н.с.)

Малій Христина Василівна (к. т. н.)

Таган Любов Вікторівна (к. т. н.)

Керівник організації:

Турчанін Михайло Анатолійович (д. х. н., професор)

Керівники роботи:

Алієв Іграмотдін Сєражутдінович (д.т.н., професор)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.