

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0223U001019

Державний реєстраційний номер: 0120U101973

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 24-01-2023

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 3

Назва етапу: Встановлення кількісних оцінок поетапної зміни НДС східчастої обичайки в залежності від висоти уступу. Експериментальна верифікація розроблених технологічних рекомендацій на сталевих зразках та встановлення базових показників механічних властивостей. Рекомендації та методика для проектування нового техпроцесу та оснащення для розкочування східчастих обичайок. Розробка техпроцесу та оснащення для кування східчастих обичайок.

Початок етапу: 01.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Донбаська державна машинобудівна академія

Код за ЄДРПОУ: 02070789

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

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380626416809

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Міністерство освіти і науки України

Код за ЄДРПОУ: 38621185

Місцезнаходження: проспект Перемоги, буд. 10, м. Київ, 01135, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380444813221

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 588.100
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка та дослідження нового технологічного процесу виготовлення цільно кованих східчастих обичайок реакторних блоків АЕС.

Назва роботи англійською:

Development and research of a new technological process for the manufacture of whole forged of stepped shells for reactor blocks of nuclear power plants.

Реферат українською:

Об'єкт: технологічні процеси й інструмент для кування ступінчастих обичайок для енергетичного машинобудування. Методи: теоретичне дослідження напружено-деформованого стану металу реалізовано на базі методу скінчених елементів; експериментальна перевірка ступеня достовірності визначення напружено-деформованого стану проводилася на базі методу координатних сіток. Мета: підвищення механічних властивостей, зниження витрат металу й енергії, кількості зварних швів при виготовленні обичайок реакторів на базі використання нових операцій кування східчастих поковок спеціальним інструментом. Встановлено, що при одночасному деформуванні на початковій стадії процесу розкочування виступу та уступу заготовка набуває конусної форми з більшим діаметром отвору з боку уступу. Збільшення різниці між діаметрами виступу та уступу призвело до деформування на початковій стадії розкочування виступу, а при подальшому розкочуванні – до одночасного деформування виступу та уступу. Експериментальні дослідження проводилися з використанням методу планування експерименту. Визначені закономірності формозміни заготовки в процесі розкочування, які враховують вплив розмірів поковки та ступеня деформації. Механічні властивості поковки встановлено шляхом вимірювання твердості. Встановлено, що в уступі за новою технологією твердість більша на 4–6 одиниць HRB. Поковка, яка отримана новим способом, має макроструктуру з напрямком волокон, подібним профілю виробу. Надано методику та рекомендації щодо проектування технологічного процесу кування пустотілих поковок зі змінною товщиною стінки та рекомендації щодо конструкції ступінчастого бойка. Завдяки зміні форми поковки собівартість виготовлення пустотілих деталей з односторонніми виступами знизилася на 10–15% в умовах виробництва ПрАТ «НКМЗ». Галузь: кування, пресування, штампування, профілювання, порошкова металургія.

Реферат англійською:

Object: technological processes and the tool for forging of step shells for power engineering. Methods: theoretical study of stress-strain state of metal carried out by finite element method; experimental verification of the reliability degree of determining stress-strain state was carried out based on the method of coordinate grids. The aims are increase of mechanical properties, decrease in expenses of metal and energy, quantity of welds at manufacturing of shells of reactors on the basis of use of new operations of forging of step forgings by the special tool. It was found that the work becomes a conical shape with a large hole diameter from the ledge while salient and the ledge are simultaneous deformation at the initial enlarging stage. This fact can be explained a large degree of deformation in the salient than in the ledge. An experiment planning method was used and enlarging samples were made for experimental studies. As a result, regularities of shaping the workpiece during the enlarging were obtained. Thanks to it, the mechanical properties of forging were obtained. Thus, the hardness index in the ledge of the new technology is greater by 4–6 HRB than the base, due to the crushing of the crystalline structure during the stretching of the ledge and the occurrence of greater deformation in the ledge during enlarging by step die. As a result of macrostructural analysis, the forging has a directed structure. Its fibers are parallel to the axes. The forging obtained by a new way has fibers repeated the profile of the product. The technique and recommendations for calculation the technological process of forging hollow forgings with varying wall thickness. The recommendations for step die designing are developed. Due to the change in the form of forging the cost of

manufacturing hollow parts with one-sided salient has decreased by 10-15% under the conditions of production of PrSC «NKMZ». Field: forging, pressing, stamping, profiling, powder metallurgy.

Індекс УДК: 621.762, 621.73; 621.96/.98, 621.73: 621.771: 621.778

Коди тематичних рубрик: 53.39, 55.16

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Марков Олег Євгенійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Науково-обґрунтована концепція для розробки нових ресурсозберігаючих техпроцесів розкочування східчастих обичайок реакторів.

Назва НТП англійською: A scientifically based concept for the development of new resource-saving technical processes for rolling out stepped reactor cores.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Поліпшення якості продукції, що випускається.

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблена науково-обґрунтована концепція для розробки нових ресурсозберігаючих техпроцесів розкочування східчастих обичайок реакторів. Складена методика теоретичного дослідження та математична модель механічних властивостей матеріалу, який деформується у гарячому стані, що враховуватиме розміщення сталевої заготовки. Скінчено-елементні 3D моделі, які враховують зміцнення та розміцнення сталі при операціях гарячого розкочування східчастих обичайок реакторів.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 11.2022

Закінчення етапу: 12.2022

Споживачі продукції: ПрАТ «НКМЗ», ПрАТ «ЕМСС», ТОВ «Краматорський завод енергетичного машинобудування» і ін.

Перспективні ринки: Україна, Казахстан

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

- Markov, O. E., Khvashchynskyi, A. S., Musorin, A. V., Markova, M. A., Shapoval, A. A., & Hrudkina, N. S. (2022). Investigation of new method of large ingots forging based on upsetting of workpieces with ledges. *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, doi: <https://doi.org/10.1007/s00170-022-09989-1>
- Karnaukh, S.G., Markov, O.E., Kukhar, V.V., Shapoval, A.A. Research of the rolled stock separating into workpieces using breaking by bending with dynamic and static-dynamic force (2022) *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 120 (3-4), pp. 2763-2776. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-022-08902-0>
- Hrudkina N., Levchenko V., Aliiev I., Diachenko Y., Sivak R., Sukhovirska, L. Estimating the initial stage in the process of radial-reverse extrusion using a triangular kinematic module. *FME Transactions*. 2022. 50. 1, pp. 90-98. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.254867>
- 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 (2022) *FME Transactions*, 50 (1), pp. 90-98. DOI: 10.5937/fme2201090H <https://doi.org/10.5937/fme2201090h>
- Karnaukh, S.G., Markov, O.E., Kukhar, V.V., Shapoval, A.A. Classification of steels according to their sensitivity to fracture using a synergetic model (2022) *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 119 (7-8), pp. 5277-5287. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00170-022-08653-y>
- Kukhar, V., Hrushko, O., Markov, O., Anishchenko, O., & Prysiashnyi, A. (2023). Bypass bends deformability of CuZn5 brass, X10CrNiTi18-9 and C22 steel at forming by euler-mode buckling // *Networked Control Systems for Connected and Automated Vehicles* doi: https://doi.org/10.1007/978-3-031-11051-1_158
- Марков О. Розробка нового способу деформування злитків на основі кування профільованих заготовок / О.Марков, А.Хващинський, А.Мусорін, М.Маркова, Р.Житніков *Технічні науки та технології : науковий журнал / Національний університет «Чернігівська політехніка»*. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2022. – № 2(28). С. 7-15. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2\(28\)-7-15](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-2(28)-7-15)
- Марков О. Скінчено-елементне дослідження напружено-деформованого стану процесу профілювання циліндричних заготовок / О.Марков, А.Хващинський, А.Мусорін, М.Маркова, А.Лисенко *Технічні науки та технології : науковий журнал / Національний університет «Чернігівська політехніка»*. – Чернігів : НУ «Чернігівська політехніка», 2022. – № 1(27). С. 45-53. DOI: [https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-1\(27\)-45-53](https://doi.org/10.25140/2411-5363-2022-1(27)-45-53)
- Марков О. Є. Дослідження нового способу кування великих злитків на основі осадження заготовок з уступами / О. Є. Марков, А. С. Хващинський, А.В. Мусорін, А. А. Лисенко, В. В. Молодецький // *Обробка матеріалів тиском*. – 2022. – № 1 (51) 61 – 70 с. http://www.dgma.donetsk.ua/science_public/omd/
- 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. http://www.dgma.donetsk.ua/science_public/omd/
- 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*. – 2022. – № 1 (51) 154 – 165 с. http://www.dgma.donetsk.ua/science_public/omd/
- 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 DOI: <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-231-9> <http://baltijapublishing.lv/omp/index.php/bp/catalog/book/270>

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Турчанін Михайло Анатолійович

д. х. н., 02.00.04

Перелік осіб-виконавців

Абхарі Пейман Бахменович

(д. т. н.)

Алієв Іграмотдін Серажутдінович

(д. т. н., 05.03.05)

Грудкіна Наталія Сергіївна

(д. т. н.)

Марков Олег Євгенійович

(д. т. н.)

Панов Володимир Володимирович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Марков Олег Євгенійович

Телефон

+38 (050) 220-85-82

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

