

# Облікова картка ДіР



## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0224U001754

**Державний реєстраційний номер:** 0122U000968

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 28-01-2024

## II. Етап виконання ДіР

**Номер етапу:** 2

**Назва етапу:** Розробка методів дослідження та розрахунку процесів обробки високоміцних алюмінієвих сплавів на основі комбінованого використання реверсивного зсуву та прокатки.

**Початок етапу:** 01.2023

**Закінчення етапу:** 12.2023

**Вид звітного 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):** 220 1040

|                                                          |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.):</b> 450.000 |
|----------------------------------------------------------|

## **VII. Відомості про ДіР**

### **Назва роботи українською:**

Розробка технологічних основ і інформаційного забезпечення виготовлення заготовок з високоміцних алюмінієвих сплавів з використанням методів інтенсивної пластичної деформації

### **Назва роботи англійською:**

Development of technological bases and information support of blanks production from high-strength aluminum alloys with use of severe plastic deformation methods

### **Реферат українською:**

Об'єкти: процеси деформаційної обробки алюмінієвих сплавів з використанням інтенсивного пластичного деформування (ІПД) об'ємних заготовок запропонованими авторами методами реверсивного зсуву (РЗ) та комбінованої обробки методом РЗ з подальшою прокаткою, а також процес моделювання і проектування досліджуваних технологій. Мета: розробка технології виготовлення заготовок відповідальних деталей авіаційного призначення на основі експериментального дослідження процесів деформаційної обробки заготовок з алюмінієвих сплавів методами інтенсивної пластичної деформації реверсивним зсувом (ІПД-РЗ) та комбінованими методом ІПД-РЗ та прокаткою, а також підвищення адекватності моделювання цих процесів в САЕ-системах з використанням методу скінченних елементів. Методи: системний аналіз, методи експериментального дослідження напружено-деформованого стану заготовок з високоміцних сплавів в умовах ІПД, промислового трьохосьового кування алюмінієвих заготовок, прокатки, кручення під тиском порожнистих заготовок на спеціально створеній установці для інтенсивної пластичної деформації, а також методи моделювання процесів обробки металів тиском різного типу. Новизна: вперше розроблені технологічні схеми, моделі і проведено дослідження ІПД заготовок з високоміцних алюмінієвих сплавів, що дозволяє підвищити ефективність режимів деформаційної обробки сплавів та підвищити характеристики міцності заготовок, вперше розроблені параметричні моделі нових процесів ІПД-РЗ і отримані результати впливу змінення форми заготовок і штампу на процес РЗ. Результати: наукові та технологічні основи для створення комплексної ресурсозберігаючої технології подвійного призначення з високоміцних алюмінієвих сплавів, що дозволяють знизити вагу та собівартість виготовлення газотурбінних двигунів при забезпеченні їх високих тактико-технічних характеристик. Галузь: кування, пресування, штампування, профілювання, порошкова металургія, холодний прокат вузької штаби.

### **Реферат англійською:**

Objects: processes of deformation processing of aluminum alloys using intensive severe deformation (SPD) of bulk blanks by the proposed methods of reversible shearing (RS) and combined processing by the method of RS with subsequent rolling, as well as the process of modeling and designing the researched technologies. Purpose: development of technology for manufacturing blanks of responsible parts for aviation based on experimental study of aluminum alloy blanks deformation processes by methods of severe plastic deformation by reverse shear (SPD-RS) and combined method of SPD-RS and rolling, as well as improving the adequacy of CAE-systems using FEA. Methods: system analysis, methods of experimental research of the stress-strain state of workpieces made of high-strength alloys under conditions of SPD, industrial three-axis forging of aluminum workpieces, rolling, torsion under pressure of hollow workpieces on a specially created installation for severe plastic deformation, as well as methods simulation of various types of pressure metal processing processes. Novelty: for the first time, the SPD technology of billets from high-strength aluminum alloys was developed, which allows to increase the efficiency of the modes of deformation processing of alloys and to increase the strength characteristics of the blanks; for the first time, parametric models of new SPD-RS processes were developed and the results of the influence of changing the shape of the blanks and the stamp on the RS process and the influence were obtained on the process of changing the geometric parameters of the workpiece and stamp. The results: scientific and

technological foundations for the creation of a complex resource-saving dual-purpose technology from high-strength aluminum alloys, which allow reducing the weight and cost of manufacturing gas turbine engines while ensuring their high tactical and technical characteristics. Field: forging, pressing, stamping, profiling; powder metallurgy.

**Індекс УДК:** 621.771:539.52;621.771:539.551, 621.73:67.02;621.96/.98:67.02, 621.73.005;621.96/.98.005, 621.73.001.5;621.96/.98.001.5, 621.73; 621.96/.98; 621.771:539

**Коди тематичних рубрик:** 53.43.03.05, 55.16.13.13, 55.16.13.35, 55.16.13.03

**Керівники роботи**

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:** Тарасов Олександр Федорович

**Науковий ступінь:** д. т. н.

**Вчене звання:** професор

**Ідентифікатор ORCID ID:**

**Додаткова інформація:**

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

**Назва НТП українською:** Технологічні основи і інформаційне забезпечення виготовлення заготовок з високоміцних алюмінієвих сплавів з використанням методів інтенсивної пластичної деформації.

**Назва НТП англійською:** Technological bases and blanks production information support from high-strength aluminium alloys with the use of severe plastic deformation methods.

**НТП, яку передбачалося створити:**

**Причини, через які НТП не було створено:**

**Отримані результати:** Методи і схеми деформування, результати експериментальних досліджень комбінованих методів інтенсивної пластичної деформації реверсивним зсувом та прокаткою.

**Галузь застосування:** Кування, пресування, штампування, профілювання; порошкова металургія. Холодний прокат вузької штаби.

**Реєстраційний номер картки технології:**

**Опис НТП:** Наукові та технологічні основи інтенсивної пластичної деформації заготовок з високоміцних алюмінієвих сплавів для створення комплексної ресурсозберігаючої технології подвійного призначення, що дозволяють знизити вагу та собівартість виготовлення газотурбінних двигунів.

**Соціально-економічна спрямованість НТП:** Створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту, Економія матеріалів, Підвищення продуктивності праці, Підвищення автоматизації виробничих процесів

**Вплив НТП на довкілля:**

**Впровадження НТП:** Не впроваджено

**Практична реалізація НТП**

**Початок етапу:** 01.2024

**Закінчення етапу:** 12.2024

**Споживачі продукції:** Технічні ЗВО, підприємства машинобудівного і будівельного профілів.

**Перспективні ринки:** Україна

**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**

1. Tarasov O., Vasylieva L., Turlakova S., Sahaida P., Karpov A. Improving the Quality of the Relevance of the Search for Scientific Publications Based on a Combination of Ranking Methods. Proceedings of the 11-th International Conference "Information Control Systems & Technologies", Odessa, Ukraine, September 21-23, 2023. CEUR Workshop Proceedings 3513, CEUR-WS.org 2023 (Scopus).
2. Kachan, O., Pavlenko, D., Ulanov, S. (2023). Relaxation of the technological residual stresses during the thermal exposure in titanium samples doi:10.1007/978-3-031-18487-1\_25 (Scopus).
3. Tkach, D., Pavlenko, D., Dvirnyk, Y., Pedash, O., Tarasov, O. (2023). The main defects and ways to improve the quality of layer-by-layer sintered gas turbine parts doi:10.1007/978-3-031-20141-7\_48 (Scopus).
4. Pavlenko, D., Tarasov, O., Tkach, D., Torba, Y. (2023). Increasing the bearing capacity of the compressor bling blades by technological methods doi:10.1007/978-3-031-20141-7\_46 (Scopus).
5. Honchar N., Tryshyn P., Pavlenko D., Stepanov D. and Khavkina O. (2023) Model of Influence of the Machined Material Properties on Wear of the Polymeric-Abrasive Tool Filaments. *Strojnícky časopis - Journal of Mechanical Engineering*, Vol.73 (Issue 1), pp. 67-85. <https://doi.org/10.2478/scjme-2023-0006> (Scopus).
6. Tarasov, O., Vasylieva, L., Altuhov, O., Pavlenko, D., Tkach, D. (2023). Development of Integrated CAD/CAE Systems Based on Parameterization of the Simulated Process. International Scientific and Technical Conference on Integrated Computer Technologies in Mechanical Engineering, ICTM 202, T. 657 LNNS, pp. 679. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-36201-9\\_56](https://doi.org/10.1007/978-3-031-36201-9_56) (Scopus).
7. Tarasov, O., Vasylieva, L., Gribkov, E., Myroshnychenko, D. (2023). Прогнозування напружено-деформованого стану заготовки для нового методу інтенсивної пластичної деформації з використанням CAE-системи та нейронної мережі. *Обробка матеріалів тиском*, (1(52), 55-63. [https://doi.org/10.37142/2076-2151/2023-1\(52\)55](https://doi.org/10.37142/2076-2151/2023-1(52)55) (фахове видання категорії Б).
8. Усов В. В., Шкатуляк Н. М., Павленко Д. В., Ткачук О. М. Анізотропія пружних властивостей зразків зі сплаву Inconel 718, отриманих 3D-друком // *Фізико-хімічна механіка матеріалів* Т. 59, № 4, 2023. С. 32-38. (фахове видання категорії Б).
9. Gribkov, E., Dobronosov, Y., Kovalenko, A. (2023). Експериментальне дослідження процесу правки прокату на багатороликових правильних машинах. *Обробка матеріалів тиском*, (1(52), 138-144. [https://doi.org/10.37142/2076-2151/2023-1\(52\)138](https://doi.org/10.37142/2076-2151/2023-1(52)138) (фахове видання категорії Б).
10. V. V. Usov, N. M. Shkatuliak, N. I. Rybak, M. O. Tsarenko, D. V. Pavlenko, D. V. Tkach, and O. O. Pedash, Texture and Anisotropy of Mechanical Properties of Inconel 718 Alloy Products Obtained by 3D-Printing from Powders, *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.*, 45, No. 1: 111-125 (2023) (in Ukrainian). DOI: 10.15407/mfint.45.01.0111 (фахове видання категорії Б).
11. Релаксація залишкових напружень у сплаві ЕП-718ІД під дією магнітного поля / С.В. Сейдаметов, Д.В. Павленко, М.О. Щетініна та ін. // *Тиждень науки-2023: щорічна наук.-практ. конф. серед студентів, викладачів, науковців, молодих учених і аспірантів*, 24-28 квітня 2023 р.: тези доп. – Запоріжжя, 2023. – С 24.
12. Tarasov O, Pavlenko D, Kotsyuba V, Vasylieva L, Tkach D. Design and FEA of die sets for backpressure extrusion processes: A case study for twist extrusion. *Research Square*; 2023. DOI: 10.21203/rs.3.rs-3133427/v1
13. Патент № 154062 України, МПК В22F 3/00, В22F 3/03 (2006.01). Спосіб багаторазової інтенсивної пластичної деформації заготовки клиновими пуансонами зі зміною напрямку деформування / О.Ф. Тарасов, О.В. Алтухов; Донбаська державна машинобудівна академія. № u202301567; заявл. 10.04.2023; опубл. 04.10.2023, бюл. № 40.
14. Патент № 153442 України, МПК В21D 31/00, В21D 37/00. Штамп для багаторазового деформування заготовок з поворотом у порожнині матриці / О.Ф. Тарасов, О.В. Алтухов; Донбаська державна машинобудівна академія. № u202300057; заявл. 05.01.2023; опубл. 05.07.2023, бюл. № 27.

15. Патент № 153484 України, МПК B22F 3/03. Спосіб багаторазової реверсивної інтенсивної пластичної деформації заготовок / О.Ф. Тарасов, Е.П. Грибков, Л.В. Васильєва, О.В. Алтухов, Д.В. Павленко; Донбаська державна машинобудівна академія. № u202300056; заявл. 05.01.2023; опубл. 12.07.2023, бюл. № 28.
16. Патент № 153834 України, МПК B22F 3/00. Спосіб багаторазової інтенсивної пластичної деформації кільцевої заготовки зі зміною напрямку деформування / О.Ф. Тарасов, О.В. Алтухов, Е.П. Грибков, Л.В. Васильєва, Д.В. Павленко; Донбаська державна машинобудівна академія. № u202300055; заявл. 05.01.2023; опубл. 06.09.2023, бюл. № 36.
17. Патент 153419 Україна МПК B24C 1/10 (2020.08) Спосіб оздоблювально-зміцнювальної обробки лопаток газотурбінних двигунів Кондратюк Е.В., Павленко Д.В., Гребенніков М.О., Торба Ю.І. № u202202953 заявл. 06.07.2023 опубл. 05.07.2023, бюл. № 27/2023.
18. Zaporozhets O.I., Mykhailovskyi V.A., Halkina A.A., Podobnyi O.V., Torba Yu.I., Pavlenko D.V. Ultrasound testing of elastic, textural, and mechanical properties of aviation materials // IV Міжнародна конференція Функціональні матеріали для інноваційної енергетики — ФМІЕ-2023. 20-21 вересня 2023 Київ, Україна, IV Міжнародна конференція Функціональні матеріали для інноваційної енергетики — ФМІЕ-2023. - С. 14.
19. Хріпта Н.І., Мордюк Б.М., Малінін В.Ю., Скорик М.А., Закієв В.І., Подобний О.В., Торба Ю.І., Гребенніков М.О., Павленко Д.В. Оцінка енергетичних параметрів ультразвукового оброблення поверхонь деталей газотурбінних двигунів після електроерозійного різання // IV Міжнародна конференція Функціональні матеріали для інноваційної енергетики — ФМІЕ-2023. 20-21 вересня 2023 Київ, Україна, С.47-49.
20. Васильєва Л.В., Грибкова С.Е., Сун Сяо Фен. Автоматизоване проектування технологічних налаштувань листопрального пресу. Міжнародний науковий журнал «Грааль науки». 2023. № 24. С. 329-334.  
<https://doi.org/10.36074/grail-of-science.17.02.2023.060>

## **Х. Заключні відомості**

**Керівник юридичної особи**

Турчанін Михайло Анатолійович

Д. Х. Н.

### **Перелік осіб-виконавців**

Алтухов Олександр Валерійович

(к. т. н.)

Бабаш Андрій Владиславович

Васильєва Людмила Володимирівна

(к. т. н.)

Грибков Едуард Петрович

(д. т. н.)

Коваленко Андрій Костянтинович

Павленко Дмитро Вікторович

(д. т. н., 05.07.04)

Тарасов Олександр Федорович

(д. т. н.)

**Відповідальний за підготовку  
облікових документів**

Васильєва Людмила Володимирівна

**Телефон**

+38 (050) 170-62-84

**Реєстратор**

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

