

Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0224U001322

Державний реєстраційний номер: 0121U100539

Відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2024



1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розроблення методики комп'ютерного моделювання напружено-деформованого та граничного станів конструктивних елементів шестипуансонного АВТ та визначення оптимальних умов генерування тиску в ньому

Початок етапу: 01-2021

Закінчення етапу: 12-2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417377

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Автозаводська, буд. 2, м. Київ, 04074, Україна

Телефон: 380444688625

E-mail: secretar@ism.kiev.ua

WWW: <http://www.ism.kiev.ua/>

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05417377

Адреса: вул. Автозаводська, буд. 2, м. Київ, 04074, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380444688625

E-mail: secretar@ism.kiev.ua

WWW: <http://www.ism.kiev.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: 6541030

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 – кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 4356.147 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

III-5-21 (1187) Розроблення методики комп'ютерного моделювання напружено-деформованого та граничного станів конструктивних елементів шестипуансонного АВТ та визначення оптимальних умов генерування тиску в ньому

Назва роботи (англ)

Development of methods for computer modeling of stress-strain and boundary conditions of structural elements of six-punch AVT and determination of optimal conditions for generating pressure in it

Реферат (укр)

Математичним моделюванням процесу стиснення пірофілітового контейнера пуансонами шестипуансонного АВТ з діаметром плунжера 560 мм встановлено, що контейнер з довжиною ребра 58–59 мм забезпечує найбільш сприятливі умови розподілу тисків, а використання контейнерів з довжиною ребра понад 59 мм зменшує величину центральної ізостатичної зони стиснення на 5–10 %. Результати моделювання підтверджено експериментами з вирощування монокристалів алмазу методом температурного градієнта з використанням розчин-розплавної системи Fe–Ni–C і Fe–Al–C, які зафіксували незначне збільшення швидкості росту (на 5–7 %) із збереженням ступеня структурної досконалості монокристалів алмаза, яке відбувається із зменшенням розмірів кубічного пірофілітового контейнера з 59×59×59 до 58×58×58 мм. Оптимальними за підвищених тисків, досягнутих за рахунок зменшення ростового контейнера, є сплави-розчинники на основі Fe–Co, леговані Ti і Zr, які забезпечують збільшення швидкості росту монокристалів алмазу на 15–18 %. Дослідженнями впливу конструкційних параметрів пуансонів на рівень еквівалентних напружень в областях їх можливого руйнування встановлено, що пуансони зі сплаву ВК6 придатні для генерації тиску до 4,5 ГПа, а от для генерації більш високого тиску (5,5–7 ГПа) рекомендується використовувати пуансони із високоякісних сплавів марок KF308, HB02UF і NF.

Реферат (англ)

It was established, using mathematical modeling the compression of a pyrophyllite container inside of a six-punched AHP with a plunger diameter of 560 mm that a container with a 58–59 mm rib provides the most favorable conditions for pressure distribution. The containers with a rib more than 59 mm reduce the size of the central isostatic compression zone by 5–10%. The simulation results have been confirmed with experiments on the growth of diamond single crystals carried out using the temperature gradient method and the solution-melt Fe–Ni–C and Fe–Al–C systems. They revealed a slight increasing growth rate (by 5–7%) and invariability of crystal's structural perfection, which occurs as the cubic pyrophyllite container decreases from 59×59×59 to 58×58×58 mm. Solvent alloys based on Fe–Co and doped with Ti and Zr provide an increasing growth rate of diamond single crystals by 15–18% and they are optimal at elevated pressures achieved due to the reduction of the container. Studies of the influence of the design parameters of punches on the equivalent stresses within the areas of their possible destruction demonstrated that punches made of BK6 alloy are suitable for generating pressure up to 4.5 GPa, but for generating higher pressure (5.5–7 GPa) it is recommended to use punches made of high-quality KF308, HB02UF and NF alloys.

Індекс УДК: 53.08:531.787, 621-192; 621.81-192; 621"401"

Коди тематичних рубрик НТІ: 29.03.25, 55.03.03

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Метод комп'ютерного моделювання

Назва продукції (англ): Method of computer modeling

Очікувані результати: Методи, теорії

Галузь застосування: Апарати високого тиску

Опис продукції (укр): Метод комп'ютерного моделювання напружено-деформованого та граничного станів конструктивних елементів шестипуансонного апарату високих тисків, яка враховує вплив фізико-механічних характеристик матеріалу, розміру діаметра опорної поверхні, величини кута нахилу та довжини скошеної бічної поверхні, заокруглення ребра робочої поверхні пуансона на рівень досяжного тиску та граничний стан пуансонів

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія матеріалів

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 01.2024-12.2024

Виробник продукції: Інститут надтвердих матеріалів ім. В.М. Бакуля НАН України

Споживачі продукції: Виробники наукового обладнання

Перспективні ринки: Європа

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Спільні НДДКР

7. Бібліографічний опис

Бурченя А.В., Івахненко С.О., Лисаковський В.В., Коваленко Т.В., Савіцький О.В., Клочок В.Ю. Використання диференційного методу визначення квазігідростатичних тисків в комірках шестипуансонних пресів //Надтверді матеріали. 2021. № 2. С. 15–24.

Burchenia A.V., Ivakhnenko S. O., Lysakovskiy V. V., Kovalenko T., Savitskiy O. V., Klochok V. Yu. Application of a differential method for determining the quasi-hydrostatic pressures in the cells of six-punch presses //J. Superhard Mater. 2021. Vol. 43, no. 2. P. 85–92.

Коваленко Т.В., Лисаковський В.В., Гордєєв С.О., Івахненко С.О., Заневський О.О., Савіцький О.В., Бурченя А.В., Супрун О.М. Особливості направленого росту монокристалів алмазу в системі Fe–Co–Mg–C //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2021. Вип. 24. С. 139–147.

Бурченя А.В., Лисаковський В.В., Івахненко С.О., Коваленко Т.В., Гордєєв С.О.. Оптимізація температури середовища навколо шестипуансонних пресових установок стискання ростових комірок великого об'єму для кристалізації монокристалів алмазу //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2021. Вип. 24. С.152–159.

Полотняк С.Б., Лещук О.О., Івахненко С.О., Заневський О.О., Савіцький О.В., Гордєєв С.О. Чисельне моделювання впливу фізико-механічних характеристик матеріалу пуансонів шестипуансонного кубічного апарату високого тиску на рівень досяжного тиску та граничний стан пуансонів //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2021. Вип. 24. С. 159–169.

Lysakovskiy V.V., Ivakhnenko S.O., Kovalenko T.V., Kvasnytsya V.M., Burchenia A.V. Morphology of diamond single crystals grown in the Fe–Co–Ti(Zr)–C system //J. Cryst. Growth. 2022. Vol. 578. 126422.

Полотняк С.Б., Лещук О.О., Лисаковський В.В., Івахненко С.О. Чисельне моделювання впливу розміру опорної поверхні пуансонів шестипуансонного кубічного апарату високого тиску на рівень досяжного тиску та граничний стан пуансонів //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2022. Вип. 25. С.154–163.

Полотняк С.Б., Лещук О.О. Чисельне дослідження впливу кута нахилу скошеної бічної поверхні пуансона шестипуансонного АВТ на рівень досяжного тиску та граничний стан пуансонів //Якість, стандартизація, контроль: теорія та практика: Матеріали 23-ї Міжнар. наук.-практ. конф. 27–28 верес. 2023 р. Київ: АТМ України, 2023. С. 64–66.

Бурченя А.В., Коваленко Т.В., Супрун О.М., Гордєєв С.О., Лисаковський В.В., Клочок В.Ю., Ніколенко А.С., Стрельчук В.В. Досконалість граничних форм НРНТ-монокристалів алмазу в залежності від рівня пересичення вуглецем ростового

середовища //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2023. Вип. 26. С.93–103.

Лисаковський В.В., Івахненко С.О., Бурчення А.В., Коваленко Т.В., Ніколенко А.С., Стрельчук В.В., Иванченко С.М., Марченко А.В. Формоутворення монокристалів алмазу при зміні конфігурації резистивної системи нагріву в апаратах високого тиску кубічного типу //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2023. Вип. 26. С.103–110.

Полотняк С.Б., Лещук О.О., Лисаковський В.В., Івахненко С.О. Чисельне дослідження впливу розміру скосу бічної поверхні пуансона кубічного апарата високого тиску на міцність пуансона та рівень досяжного тиску //Інструментальне матеріалознавство: Зб. наук. праць. Київ: ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України. 2023. Вип. 26. С.132–140.

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 112

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Заневський Олег Олексійович (к. т. н., старший науковий співробітник)

Косенчук Тамара Олександрівна

Лисаковський Валентин Володимирович (д.т.н., с.н.с.)

Полотняк Сергій Борисович (к.т.н.)

Шидловський Віталій Іванович

Керівник організації:

Туркевич Володимир Зіновійович (д.х.н., професор, академік НАНУ)

Керівники роботи:

Лещук Олександр Олександрович (д. т. н., с.н.с.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності

УкрІНТЕІ



Юрченко Т.А.