Облікова картка НДДКР

Державний обліковий номер: 0220U102360

Державний реєстраційний номер: 0118U002194

Відкрита

Дата реєстрації: 12-03-2020

1. Етапи виконання

Номер етапу: 1

Назва етапу: Керамічні композити на основі B4C-TiB2 та AlN-Al2O3 для роботи в екстремальних умовах

Початок етапу: 09-2018

Закінчення етапу: 12-2019

Вид звітного документа: Остаточний звіт

2. Виконавець

Назва організації: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416930

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Адреса: вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Телефон: 380443908757

Телефон: 380442057901

Телефон: 380443908751

E-mail: dir@ipms.kiev.ua

WWW: http://www.materials.kiev.ua

3. Власник результатів НДДКР (продукції)

Назва організації: Інститут проблем матеріалознавства ім. І.М.Францевича Національної академії наук України

Код ЄДРПОУ/ІПН: 05416930

Адреса: вул. Кржижановського, 3, м. Київ, Київська обл., 03142, Україна

Підпорядкованість: Національна академія наук України

Телефон: 380443908757

Телефон: 380443908751

Телефон: 380442057901

E-mail: dir@ipms.kiev.ua

WWW: http://www.materials.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: 6541230

Напрям фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

Джерело фінансування: 7713 - кошти держбюджету

Фактичний обсяг фінансування за звітний етап: 2742.11 тис. грн.

5. Науково-технічна робота

Назва роботи (укр)

Керамічні композити на основі B4C-TiB2 та AlN-Al2O3 для роботи в екстремальних умовах

Назва роботи (англ)

Ceramic composites based on B4C-TiB2 and AlN-Al2O3 for work in extreme conditions

Реферат (укр)

Методом реакційного іскро-плазмового спікання (ІПС) була отримана високотемпературна кераміка B4C + TiC + Cr2O3 - B4C + TiB2 + CrB2 , що показала твердість по Віккерсу ~ 38 ГПа при навантаженні 10 кг, та >25 ГПа при 20 та 50 кг Отримані методом гарячого пресування (ГП) композити B4C + CrB2 показали високу міцність при кімнатній температурі, коливаючись від 300 до 700 МПа, що пояснюється утворенням дибориду хрому на границях зерен карбіду бору, у потрійних точках та міжзернистих порожнечах вихідного порошку. Швидкісна реакційна консолідація ІПС призвела до утворення кераміки із розмірами зерен, рівними розмірам початкових порошків. Це призвело до майже лінійного збільшення міцності на згин зразків B4C + TiB2 + CrB2 з 350 МПа при кімнатній температурі до 950 МПа при 1600 °C. Кераміка з меншим вмістом TiB2 та CrB2 показала стабільну міцність > 400 МПа від кімнатної температури до 1800 ° C. Кераміка складу B4C + TiB2 + CrB2 консолідованої методом ГП витримала балістичні випробування калібром 14,5 Б-32 на відстані 10 м зі швидкістю кулі 998 м/с.

Реферат (англ)

High-temperature ceramics B4C + TiC + Cr2O3 ? B4C + TiB2 + CrB2 was obtained by the method of spark-plasma sintering (SPS), which showed a Vickers hardness of ~ 38 GPa at a load of 10 kg, and > 25 GPa at 20 and 50 kg. Hot pressing (HP) composites of B4C + CrB2 showed high strength at room temperature, ranging from 300 to 700 MPa, which is explained by the formation of chromium diboride at the boundaries of boron carbide grains, at triple points and intergranular voids of the original powder. The rapid reactionary consolidation of SPS has led to the formation of ceramics with grain sizes equal to the size of the initial powders. This resulted in an almost linear increase in the flexural strength of the B4C + TiB2 + CrB2 specimens from 350 MPa at room temperature to 950 MPa at 1600 °C. Ceramics with a lower content of TiB2 and CrB2 showed stable strength > 400 MPa from room temperature to 1800 °C. The ceramics of the B4C + TiB2 + CrB2 composition, consolidated by the HP method, withstood ballistic tests with a caliber of 14.5 B-32 at a distance of 10 m with a ball speed of 998 m/s.

Індекс УДК: 621.762.01, 621.762.32

Коди тематичних рубрик НТІ: 53.39.01

6. Науково-технічна продукція (НТП)

НТП 1

Назва продукції (укр): Керамічні композити на основі B4C-TiB2 та AlN-Al2O3 для роботи в екстремальних умовах

Назва продукції (англ): Ceramic composites based on B4C-TiB2 and AlN-Al2O3 for work in extreme conditions

Очікувані результати: Матеріали

Галузь застосування: М 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Опис продукції (укр): Отримані реакційною іскро-плазмовою консолідацією керамічні композити B4C-TiCrB2 і B4C-TiCrB2-CrB4 продемонстрували розмір зерна співрозмірний з розміром частинок вихідних порошків. Композит карбіду бору з подвійним діборидом титану і хрому та тетраборидом хрому продемонструвала лінійне збільшення міцності на згин з 350 МПа при кімнатній температурі до 950 МПа при 1600 ° С. Динамічні випробування показали, що B4C-TiB2-CrB2 пластина, консолідована методом реакційного гарячого пресування витримала балістичні випробування калібром 14,5 Б-32 з відстані 30 м, зі швидкістю кулі 998 м/с. Проведено дослідження по деформації на стискання в іскро-плазмовій установці щільних зразків кераміки AlON. Швидкість деформації для зразків AlON склала, при температурі 1700 оС - 0,4 10-3 1/с, при температурі 1800 °С - 1,65 10-3 1/с. Енергії активації деформації зразків AlON склали Еакт (1700 °С) = 665,137±49 кДж/моль і Еакт (1800 °С) = 212,2 ±17 кДж/моль. Матеріал показав високі трибологічні характеристики та може бути рекомендований в якості зносостійкої кераміки. Вироби відповідають кращим вітчизняним аналогам Вироби за цінами нижче ніж на світовому ринку Екологічний, не впливає на зовнішнє середовище

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

Стадія завершеності НТП: Звіт по НДДКР

Впровадження НТП: Не впроваджено

Строки впровадження: 09.201812.2019

Виробник продукції: IPMS

Споживачі продукції: машинобудування

Перспективні ринки: Україна, СНД

Права інтелектуальної власності: За договорами

Форми та умови передачі продукції: Продаж продукції

7. Бібліографічний опис

8. Звітна документація

Кількість сторінок в звіті: 93

Мова звіту: Українська

Кількість файлів у звіті: 1

9. Заключні відомості

Перелік осіб-виконавців

Грінкевич Костянтин Едуардович (к. т. н., пров.н.с.)

Замула Марина Валеріївна

Згалат-Лозинський Остап Броніславович (д. т. н., с.н.с.)

Ковальчук Володимир Васильович (к. т. н.)

Колесніченко Валерій Григорович

Котляр Дмитро Андрійович (к. т. н.)

Кутрань Тамара Миколаївна

Лобунець Тетяна Федорівна

Степаненко Артур Валентинович (к. т. н.)

Тищенко Надія Іванівна

Широков Олександр Володимирович

Керівник організації:

Солонін Юрій Михайлович (д. ф.-м. н., акад.)

Керівники роботи:

Бородянська Ганна Юліївна (к. ф.-м. н.)

Керівник відділу реєстрації наукової діяльності УкрІНТЕІ

Юрченко Т.А.