Реєстраційна картка технології (РКТ)

5436. Державний реєстраційний номер: 0626U000086

5517. № Держреєстрації НДДКР: 0125U003167

5256. Особливі позначки: 5

9000. Походження технології: С

9159. Договір: Грантовий Договір Національного фонду досліджень № 215/0096 від 01.08.2025

Відомості про заявника технології

2459. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05416930

2151. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

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

2 - англійською мовою

Frantsevich Institute for Problems of Materials Science National Academy of Science of Ukraine

2358. Скорочене найменування юридичної особи: ІПМ НАН України

2655. Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, м. Київ, Київ, 03142, Україна

2934. Телефон / Факс: 380443908751

2394. Адреса електронної пошти/веб-сайт: dir@ipms.kiev.ua; http://www.materials.kiev.ua

1333. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Відомості про власника технології

2458. Код ЄДРПОУ (або реєстраційний номер облікової картки платника податків для фізичних осіб): 05416930

2152. Повне найменування юридичної особи (або П.І.Б.)

1 - українською мовою

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

3 - англійською мовою

Frantsevich Institute for Problems of Materials Science National Academy of Science of Ukraine

2360. Скорочене найменування юридичної особи: ІПМ НАН України

2656. Місцезнаходження: вул. Омеляна Пріцака, буд. 3, м. Київ, Київ, 03142, Україна

2935. Телефон / Факс: 380443908751

2395. Адреса електронної пошти/веб-сайт: dir@ipms.kiev.ua; http://www.materials.kiev.ua

1332. Форма власності, сфера управління: Національна академія наук України

Джерела, напрями та обсяги фінансування

7700. КПКВК: 2201300

7201. Напрям фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Код джерела фінансування	Обсяг фінансування, тис. грн.
7712	5 971,50
7713	5 971,50

Терміни виконання роботи

7553. Початок виконання НДДКР: 08.2025

7362. Закінчення виконання НДДКР: 11.2026

Відомості про технологію

9027. Назва технології

1 - українською мовою

Технологія гарячого штампування порошкових жароміцних сплавів на нікелевій основі

3 - англійською мовою

Hot forging technology of nickel-based powder heat-resistant alloys

9125.Опис технології

1. Мета, для досягнення якої розроблено чи придбано технологію

Технологію розроблено для впровадження у виробництво заготовок з жароміцних сплавів з підвищеними фізико-механічними властивостями як при кімнатній температурі, так і при високих температурах експлуатації.

2. Основна суть технології

Суть технології полягає у термо-деформаційній обробці розпилених порошків жароміцних сплавів на нікелевій основі в режимі динамічної рекристалізації із застосуванням одно- та багатоперехідного високотемпературного штампування зі збільшенням ступеня деформації. Це забезпечує формування дрібнозернистої мікроструктури, утворення дисперсних керамічних частинок і наддрібних виділень □□-фази в □-матриці, що дозволяє суттєво підвищити жароміцність і експлуатаційну надійність суперсплавів на нікелевій основі.

3. Анотований зміст

Запропоновано режими термодеформаційної обробки жароміцного сплаву на нікелевій основі (температурно-часовий інтервал, напружено-деформований стан, схема деформації, тощо), застосування яких дозволяє отримати заготовку диска (поковку) з підвищеними фізико-механічними властивостями при кімнатній температурі та високих температурах експлуатації.

4. Проблеми, які технологія дає змогу вирішувати

Запропоновані режими термодеформаційної обробки порошкових нікелевих жароміцних сплавів дозволяють вирішити проблему підвищення високотемпературної границі плинності матеріалу за рахунок перерозподілу в структурі матеріалу керамічних та інтерметалідних зміцнювальних дисперсних частинок і утворенню нових міцних порошкових границь без присутності в них крихких фаз. Очікується зниження виробничих витрат завдяки ефективному використанню ресурсів і скороченню кількості технологічних операцій у порівнянні з традиційним литвом чи механообробкою. Стимулювання високотехнологічного виробництва, створення нових робочих місць та подальший розвиток науки і технологій високожароміцних сплавів.

5. Ознаки новизни технології

Застосування запропонованої технології дозволяє отримувати матеріали з суттєво більш дисперсною структурою, підвищеними характеристиками міцності та пластичності внаслідок, зокрема, значного зростання кількості зон розриву оксидних плівок в контактних зонах між частинками і помітного посилення міжзеренних дифузійних процесів зі збільшенням ступеня зсувних деформацій. Встановлені оптимальні технологічні параметри дозволяють реалізувати механізм динамічної рекристалізації, що сприяє утворенню наддрібних виділень □'-фази в матричній □-фазі та перерозподілу крихкої □'-фази з первинних порошкових границь в матричну □-фазу, що дозволяє підвищити жароміцність суперсплавів на основі нікелю.

6. Складові технології

Технологія передбачає отримання поковок з високожароміцних порошкових сплавів на основі нікелю, у яких співвідношенням між висотою та діаметром поковки становить h/D=0,2:0,25, діаметр поковки який можна отримати від 30 до 80 мм. Основні технологічні операції: - підготовка вихідної шихти (просушування порошку); - отримання капсульованих заготовок (пресування порошку та герметизація в стальному контейнері); - термо-деформаційна обробка капсульованих заготовок (гаряче штампування за декілька переходів з різними ступенями деформації); - чорновою механічна обробка поковки.

Опис технології англійською мовою

A manufacturing technology has been developed for producing blanks from highly heat-resistant nickel-based powder alloys, utilizing powder metallurgy and thermo-mechanical processing techniques. Through scientifically grounded approaches to managing their composition and structure, this technology enhances the physical and mechanical properties of the final products under various operating conditions compared to existing counterparts. The technology involves producing forgings from highly heat-resistant nickel-based powder alloys (Inconel 625, Inconel 718, and KhN57VKYuTMBL-VI (ZhS6U)) with a height-to-diameter ratio of $h/D = 0.2–0.25$ and attainable forging diameters ranging from 30 to 80 mm. The main manufacturing operations include: initial charge preparation, production of encapsulated blanks, thermo-mechanical processing of the encapsulated blanks, and rough machining of the forging. The developed innovative technology reduces the cost of the final product.

9127. Технічні характеристики

Запропонована технологія дає змогу отримати поковки з жароміцних порошкових сплавів на основі нікелю з пористістю не більше 0,5% та механічними властивостями (Inconel 625, Inconel 718 та ХН57ВКЮТМБЛ-ВІ (ЖС6У)): – міцність на вигин, МПа: 1800, 2000, 2500; – границя плинності при стисканні, МПа: 600, 650, 950; – тріщиностій-кість К1с, МПа▫м1/2: 60, 55, 45.

9128. Техніко-економічний чи соціальний ефект

Розробка інноваційної технології термодеформаційної обробки порошків жароміцних сплавів на нікелевій основі стимулює високотехнологічне виробництво та створення нових робочих місць для інженерів, техніків і науковців та сприяє підвищенню престижу вітчизняної науки і технологій, зокрема у сфері оборони. Використання розробленої інноваційної технології за рахунок кількості, простоти та часу здійснення технологічних операцій підвищує продуктивність виробництва заготовок дисків жароміцного сплаву та зменшує вартість їх виробництва.

5490. Об'єкти інтелектуальної власності

Немає

9156. Основні переваги порівняно з існуючими технологіями

Розроблені науково-технологічні принципи, що покладені в основу термодеформаційної обробки порошкових матеріалів, дозволять за допомогою простих і відносно дешевих технологічних операцій отримувати малогабаритні вироби, які за комплексом своїх фізико-механічних властивостей перевершують існуючі аналоги, що отримані за іншими більш складними технологіями. Розроблене інноваційне технологічне рішення може бути замінником найпоширенішій технології “геторайзинг-процес”, яка використовується для виробництва деталей, що сприймаюсь високі температурно-силові навантаження під час експлуатації. Особливістю “геторайзинг-процесу” є деформаційна обробка жароміцного сплаву в ізотермічних високотемпературних умовах з низькою швидкістю, що визначає досить високу вартість, складність та низьку продуктивність даної технології.

9155. Галузь застосування

Кування, пресування, штампування, профілювання; порошкова металургія. Виробництво повітряних і космічних літальних апаратів, супутнього устаткування.

9158. Інформація щодо потенційних ринків збуту технології

Україна

9160. Інформація щодо потенційних ринків збуту продукції, виробленої з використанням технології

Держави Євросоюзу, Індія

9157. Ступінь відпрацювання технології

– якщо технологічну документацію розроблено за результатами лабораторних випробувань дослідного зразка - 9157/Л

– 9157/TRL4 - перевірено прототип в лабораторії, технологію перевірено в лабораторії

5535. Умови поширення в Україні

53 - за договірною ціною

5211. Умови передачі зарубіжним країнам

63 - за договірною ціною

6012. Орієнтовна вартість технології та витрат на впровадження: 2500 тис. грн.

6013. Особливі умови впровадження технології

Наявність підходящого ковальсько-штампового обладнання, наявність підходящих печей для нагріву заготовок, необхідність виготовлення ковальсько-штампового оснащення

Підсумкові відомості

5634. Індекс УДК: 621.762, 669.2/.8.018.4, 621.762, 669.2/.8.018.4, 621.762

5616. Коди тематичних рубрик НТІ: 53.39, 53.49.15.19

6111. Керівник юридичної особи: Баглюк Геннадій Анатолійович

6210. Науковий ступінь, вчене звання керівника юридичної особи: (д. т. н., чл.-кор. НАНУ)

6120. Керівник НДДКР

1 - українською мовою

Толочин Олександр Іванович

2 - англійською мовою

Tolochyn Oleksandr

6228. Науковий ступінь, вчене звання керівника НДДКР: (к. т. н.)

6140. Керівник структурного підрозділу МОН України:
Бережецький Дмитро Романович

Тел.: +380 (44) 287 82 68
Email.: dmytro.berezhetskyi@mon.gov.ua

6142. Реєстратор: Оліневич Ірина Василівна