

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0222U004502

Державний реєстраційний номер: 0121U113050

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 22-08-2022

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Комплексні дослідження процесів різання, зміцнення та наноструктурування

Початок етапу: 09.2021

Закінчення етапу: 06.2022

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Приазовський державний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070812

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380629333416, 380629529924

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Приазовський державний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070812

Місцезнаходження: вул. Університетська, буд. 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380629333416

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Комплексні дослідження процесів різання, зміцнення та наноструктурування

Назва роботи англійською:

Comprehensive research of cutting, hardening and nanostructuring processes

Реферат українською:

Об'єкт досліджень – теплові процеси при плазмовому впливі на твердосплавний матеріал, якість поверхні, яка отримується після абразивного оброблення, плазматрон та підвищення його працездатності. Мета роботи – отримання нових методів зміцнення і нових типів покриттів на підставі комплексного підходу, що поєднує принципи формування поверхневих зміцнених шарів при плазмовій поверхневій обробці і шарів композиційної будови при наплавленні, що дозволить отримати наноструктурне покриття передньої поверхні різального інструменту, удосконалення розверток для оброблення глибоких отворів. Методи дослідження: розроблено методика розрахунково-експериментального визначення динамічного коефіцієнту інтенсивності напружень шаруватих матеріалів на стадії зупинки тріщини по діаграмам динамічного руйнування дозволяє визначити кількісний параметр в'язкості руйнування з урахуванням гальмування тріщини, який значно перевищує інтегральний параметр. Визначено, що гальмування тріщини на межах зміцненого та наплавлених шарів сприяє підвищенню в'язкості руйнування композиції, що зумовлено додатковими витратами енергії на подолання тріщиною цих меж. Проведене дослідження по ВіМАО зразків із надтвердої кераміки показало, що якість поверхні становить Ra 0,1196, а продуктивність зросла в 2,5-2,7 разів саме завдяки ВіМАО. Встановлено, що застосування кінцево-елементного моделювання процесів охолодження на стадії розрахунків та проектування плазматрона дозволяє враховувати вплив геометрії охолоджуваної поверхні на формування та розподіл потоків та їх швидкостей. Визначено, що для отримання оптимальних характеристик деталі, що відповідають заданим вимогам, ми маємо чітко розуміти вплив усіх факторів процесу підготовки моделі та друку. Ці фактори також мають співвідноситись з характеристиками обладнання на якому планується проводитись створення деталей. Для кожного матеріалу виробник пропонує оптимальні режими, але для точних та більш ефективних результатів ми можемо звузити ці інтервали

Реферат англійською:

The object of research is thermal processes during plasma impact on hard alloy material, the quality of the surface obtained after abrasive treatment, plasmatron and increasing its performance. The purpose of the work is to obtain new methods of strengthening and new types of coatings based on an integrated approach that combines the principles of forming surface strengthened layers during plasma surface treatment and layers of a composite structure during surfacing, which will allow obtaining a nanostructured coating of the front surface of a cutting tool, improving reamers for processing deep holes. Research methods: the method of calculation-experimental determination of the dynamic coefficient of stress intensity of layered materials at the stage of crack arrest based on dynamic fracture diagrams has been developed, allowing to determine the quantitative parameter of fracture viscosity taking into account crack inhibition, which significantly exceeds the integral parameter. It was determined that the inhibition of the crack at the boundaries of the strengthened and welded layers contributes to the increase in the fracture toughness of the composition, which is caused by additional energy costs for the crack to overcome these boundaries. The conducted research on ViMAO of ultra-hard ceramic samples showed that the surface quality is Ra 0.1196, and the productivity increased by 2.5-2.7 times due to ViMAO. It was established that the use of finite element modeling of cooling processes at the stage of calculations and design of the plasmatron allows taking into account the influence of the geometry of the cooled surface on the formation and distribution of flows and their velocities. It was determined that in order to obtain optimal characteristics of the part that meet

the specified requirements, we must clearly understand the influence of all factors of the model preparation and printing process. These factors should also be related to the characteristics of

Індекс УДК: 621.37/.39.002.2; 621.37/.39.002.5, 621.9, 621.78, 621.002.3, 621,7; 621.8; 658.5; 669.11; 669.14

Коди тематичних рубрик: 47.13, 55.19, 55.21, 55.09

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Самотугін Сергій Савелійович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: розроблено методику розрахунково-експериментального визначення динамічного коефіцієнту інтенсивності напружень шаруватих матеріалів на стадії зупинки тріщини по діаграмам динамічного руйнування. Встановлено, що застосування кінцево-елементного моделювання процесів охолодження на стадії розрахунків та проектування плазматрона дозволяє враховувати вплив геометрії охолоджуваної поверхні на формування та розподіл потоків та їх швидкостей. Визначено, що для отримання оптимальних характеристик деталі, що відповідають заданим вимогам, ми маємо чітко розуміти вплив усіх факторів процесу підготовки моделі та друку на 3d принтері. Для кожного матеріалу виробник пропонує оптимальні режими, але для точних та більш ефективних результатів ми можемо звужити ці інтервали відповідно до своїх потреб.

Назва НТП англійською: a method of calculation-experimental determination of the dynamic coefficient of stress intensity of layered materials at the stage of crack arrest based on dynamic fracture diagrams has been developed. It was established that the use of finite element modeling of cooling processes at the stage of calculations and design of the plasmatron allows taking into account the influence of the geometry of the cooled surface on the formation and distribution of flows and their velocities. It was determined that in order to obtain optimal characteristics of the part that meet the specified requirements, we must clearly understand the influence of all factors of the process of model preparation and printing on a 3d printer. For each material, the manufacturer offers optimal modes, but for accurate and more effective results, we can narrow these intervals according to our needs.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Технології, Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: розроблено методику розрахунково-експериментального визначення динамічного коефіцієнту інтенсивності напружень шаруватих матеріалів на стадії зупинки тріщини по діаграмам динамічного руйнування. Визначено, що гальмування тріщини на межах зміцненого та наплавлених шарів сприяє підвищенню в'язкості руйнування композиції, що зумовлено додатковими витратами енергії на подолання тріщиною цих меж. Проведене дослідження по ВіМАО зразків із надтвердої кераміки показало, що якість поверхні становить Ra 0,1196, а продуктивність зросла в 2,5-2,7 разів саме завдяки ВіМАО. Встановлено, що застосування кінцево-елементного моделювання процесів охолодження на стадії розрахунків та проектування плазматрона дозволяє враховувати вплив геометрії охолоджуваної поверхні на формування та розподіл потоків та їх швидкостей. Визначено, що для отримання оптимальних характеристик деталі, що відповідають заданим вимогам, ми маємо чітко розуміти вплив усіх факторів процесу підготовки моделі та друку. Ці фактори також мають співвідноситись з характеристиками обладнання на якому планується проводитись створення деталей. Для кожного матеріалу виробник пропонує оптимальні режими, але для точних та більш ефективних результатів ми можемо звужити ці інтервали відповідно до своїх потреб.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Економія матеріалів, Зменшення зносу обладнання

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 09.2021

Закінчення етапу: 06.2022

Споживачі продукції: металургійні і машинобудівні підприємства

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. Kudinova K. Formation mechanism, microstructural features and dry-sliding behaviour of «Bronze/WC carbide» composite synthesised by atmospheric pulsed-plasma deposition / K. Kudinova and other // Vacuum. – 2021. – Vol. 185, March. – 110031. – Mode of access: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0042207X20308897?dgcid=coauthor>
2. Манойлов О.В. Особенности обработки глубоких отверстий с использованием тянущей подачи / О.В. Манойлов, О.С. Крепак, К.В. Кудінова // European scientific discussions. Abstracts of the 3rd International scientific and practical conference. Poteredellaragione Editore. Rome, Italy. 2021. Pp. 225-231. URL: <https://sci-conf.com.ua/iii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-european-scientific-discussions-1-3-fevralya-2021-goda-rim-italiya-arhiv/>.
3. Гагарін В.О. Використання САМ програм для визначення мікро- та нанодетформацій деталей верстатів при незначних навантаженнях / В.О. Гагарін, М.М. Суботін // Университетская наука 2019. Тезисы докладов международной н.-техн. конф. – Мариуполь : ПГТУ, 2021. – Т. II. – С. 68-69.
4. Кудінова К.В. Математична модель оцінки міцності гвинтів накісткового остеосинтезу трубчастих кісток при дії ударного навантаження / К.В. Кудінова та ін. // Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXIX міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2021, 18-20 травня 2021 р.: у 5 ч. Ч. I. / за ред. проф. Сокола Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 333 с.
5. Кудінова К.В. Залежність геометрії оброблюючого інструменту від режимів плазмового зміцнення / К.В. Кудінова // Университетская наука 2021. Тезисы докладов международной н.-техн. конф. – Мариуполь : ПГТУ, 2021. – Т. II. – С. 79-80.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ленцов Ігор Альбертович

К. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Гагарін Володимир Олександрович

(К. Т. Н.)

Кудінова Катерина Віталіївна

(К. Т. Н.)

Мазур Владислав Олександрович

(К. Т. Н.)

Манойлов Олег Володимирович

Самотугін Сергій Савелійович

(Д. Т. Н.)

Таїров Володимир Петрович

(К. Т. Н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Гордус Вікторія Анатоліївна

Телефон

+38 (050) 187-14-97

Реєстратор

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

