Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0823U100310

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 25-05-2023

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Волошкіна Ірина Віталіївна
2. Voloshkina Irina V

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Прикладна механіка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 24-05-2023

Спеціальність за освітою: Гідравлічні та пневматичні машини

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 64.050.088

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, м. Харків, Харківський р-н., Харківська обл., 61002, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.19.05.27

Тема дисертації:

1. Удосконалення процесу алмазного шліфування надтвердих матеріалів за рахунок управління контактними напруженнями

2. Improvement of the process of diamond grinding of superhard materials due to control of contact stresses

Реферат:

1. У дисертації викладено сучасні підходи до розширення технологічних можливостей процесу алмазного шліфування надтвердих матеріалів. Метою дослідження є удосконалення процесу алмазного шліфування надтвердих матеріалів за рахунок управління контактними напруженнями. При вирішенні завдань дисертаційного дослідження застосовані сучасні положення теорії обробки матеріалів різанням, теорії електрохімічної обробки, класичної механіки, елементів теорії математичної обробки експериментальних даних. Для дослідження напружено-деформованого стану системи шліфування «синтетичний полікристал алмазу-алмазне зерно-металофаза-зв'язка круга» стосовно процесів шліфування синтетичного полікристалу алмазу алмазними кругами на органічних і металевих зв’язках використовувалася концепція 3D моделювання, заснована на методі скінчених елементів. При використанні мікроскопічних досліджень для

забезпечення візуалізації об’єктів що розглядалися, використовували цифрову камеру ToupCam UCMOS01300KPA. Експериментальні дослідження проводилися з використанням загальноприйнятих і запропонованих оригінальних методик на спеціальному стенді на базі універсально заточувального верстата який після модернізації міг перетворюватися у плоскошліфувальний верстат з вертикальним шпинделем. У роботі застосовувалися положення теоретичної та прикладної статистики, а також програмне забезпечення SolidWorks, КОМПАС, CorelDRAW, Visio, Maple, ToupView, Statistica, Microsoft Office та його додаток Microsoft Office Excel. У вступі обґрунтовано актуальність задач дослідження, наведена наукова новизна та сформульоване практичне значення отриманих результатів. У першому розділі дисертаційної роботи проведено аналіз сучасних світових тенденцій, які намітилися в останні роки в області виробництва, застосування і методів обробки синтетичного полікристалу алмазу. На основі аналізу джерел інформації виявлені питання, які залишаються невирішеними у цій предметній області. На підставі проведеного аналізу була висунута робоча гіпотеза, суть якої полягає у можливості підвищення ефективності процесів обробки синтетичного полікристалу алмазу шляхом удосконалення способів алмазного шліфування. Об'єднуюча ідея представленої роботи полягає у комплексному теоретико-експериментальному дослідженні фізичних та технологічних особливостей процесів шліфування синтетичного полікристалу алмазу, встановлення на цій основі основних передумов для реалізації умов примусового самозагострення алмазних зерен та їх практична реалізація у запропонованих способах шліфування. У другому розділі викладена загальна методика проведення досліджень, а також наведено дані стосовно ряду приватних методик. Серед них ряд таких, що визнані винаходами. На їх основі виконана систематизація методик контролю лінійного зносу круга і лінійного знімання деталі. Наведено дані по математичній обробці результатів експериментальних досліджень та ін. У третьому розділі наведено результати 3D моделювання напружено-деформованого стану системи шліфування «синтетичний полікристал алмазу - алмазне зерно-металофаза-зв'язка круга» метою якого є уточнення механізму самозагострення алмазних кругів, як основи для розробки пропозицій по удосконаленню існуючих способів шліфування синтетичного полікристалу алмазу алмазними кругами на металевих і органічних зв'язках. У четвертому розділі наведені результати теоретико - екперіментальних досліджень по удосконаленню комбінованого процесу шліфування синтетичного полікристалу алмазу алмазними кругами на металевих зв’язках який включає в себе безперервне електрохімічне видалення зв’язки в автономній зоні та одночасне введення в зону обробки низькочастотних механічних коливань як основних складових управління контактними напруженнями, а, отже, і вихідними показниками процесу обробки. Вперше використаний такий комплексний фактор, як імпульс сили, який в даному випадку є результатом одночасного прояву таких параметрів процесу, як маса додаткового вантажу і амплітуди механічних коливань. Встановлено вплив умов обробки на технологічні показники процесу шліфування. У п’ятому розділі наведені дані о практичних розробках направлених на удосконалення існуючих способів шліфування синтетичного полікристалу алмазу. Зокрема на основі використання явища пристосування вперше запропоновано нові фізичні критерії такі як ефективна складова тангенціальної сили різання і ефективний коефіцієнт шліфування. Стосовно умов високо силових контактних напружень характерних для випадку шліфування алмазними кругами на органічних зв’язках і встановленого механізму їх самозагострення запропоновані удосконалені способи шліфування, які забезпечують підвищення ефективності обробки синтетичного полікристалу алмазу.

2. This thesis describes modern approaches to expanding the technological capabilities of the process of diamond grinding of superhard materials. The aim of the study is to improve the process of diamond grinding of superhard materials by controlling contact stresses. The modern provisions of the theory of materials processing by cutting, the theory of electrochemical processing, classical mechanics, and elements of the theory of mathematical processing of experimental data were used to solve the tasks of the dissertation research. The concept of 3D modelling based on the finite element method was used to study the stress-strain state of the grinding system "synthetic diamond polycrystal-diamond grain-metal phase-bonded wheel" in relation to the processes of grinding synthetic diamond polycrystal with diamond wheels on organic and metal bonds. When using microscopic studies, a digital camera ToupCam UCMOS01300KPA was used to provide visualisation of the objects under consideration.

Experimental studies were carried out using generally accepted and proposed original methods on a special stand based on a universal sharpening machine, which, after modernisation, could be converted into a surface grinding machine with a vertical spindle. The study used theoretical and applied statistics, as well as SolidWorks, KOMPAS, CorelDRAW, Visio, Maple, ToupView, Statistica, Microsoft Office and its Microsoft Office Excel application. The introduction substantiates the relevance of the research objectives, presents the scientific novelty and formulates the practical significance of the results. The first chapter of the thesis analyses the current global trends that have emerged in recent years in the field of production, application and processing methods of synthetic polycrystalline diamond. Based on the analysis of information sources, the author identified issues that remain unresolved in this subject area. Based on the analysis, a working hypothesis was put forward, the essence of which is the possibility of increasing the efficiency of synthetic polycrystalline diamond processing by improving diamond grinding methods. The unifying idea of the presented work is a comprehensive theoretical and experimental study of the physical and technological features of the processes of grinding synthetic diamond polycrystals, establishing on this basis the basic prerequisites for the implementation of the conditions for forced self-sharpening of diamond grains and their practical implementation in the proposed grinding methods. The second section describes the general methodology of the research, as well as data on a number of private methods. Among them are a number of those recognised as inventions. They are used to systematise the methods of controlling the linear wear of a wheel and linear part removal. Data on the mathematical processing of experimental research results are presented, etc. The third section presents the results of 3D modelling of the stress-strain state of the grinding system "synthetic diamond polycrystal - diamond grain - metal phase - bonded wheel", the purpose of which is to clarify the mechanism of self-sharpening of diamond wheels as a basis for developing proposals for improving the existing methods of grinding synthetic diamond polycrystal with diamond wheels with metal and organic bonds. The fourth section presents the results of theoretical and experimental studies on improving the combined process of grinding synthetic polycrystalline diamond with diamond wheels on metal bonds, which includes continuous electrochemical removal of bonds in an autonomous zone and simultaneous introduction of low-frequency mechanical vibrations into the processing zone as the main components of contact stress control and, consequently, the output indicators of the processing process. For the first time, such a complex factor as a force impulse is used, which in this case is the result of the simultaneous manifestation of such process parameters as the mass of the additional load and the amplitude of mechanical vibrations. The influence of machining conditions on the technological parameters of the grinding process has been determined. The fifth section presents data on practical developments aimed at improving the existing methods of grinding synthetic polycrystals of diamond. In particular, new physical criteria such as the effective component of the tangential cutting force and the effective grinding coefficient were proposed for the first time based on the use of the adaptation phenomenon. With regard to the conditions of high contact stresses typical for the case of grinding with diamond wheels on organic bonds and the established mechanism of their self-sharpening, improved grinding methods have been proposed that provide an increase in the efficiency of processing synthetic polycrystals of diamond.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Пижов Іван Миколайович

2. Pyzhov Ivan M

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Скоркін Антон Олегович

2. Skorkin Anton O.

Кваліфікація: к. т. н., 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Новіков Федір Васильович

2. Novikov Fedir Vasylovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шелковий Олександр Миколайович
2. Shelkovoi Alexander Nikolaevich

Кваліфікація: д.т.н., 05.02.08

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Островерх Євгеній Володимирович
2. Ostroverkh Yevgeniy V

Кваліфікація: к. т. н., 05.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Пермяков Олександр Анатолійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Пермяков Олександр Анатолійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.