

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0825U003633

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 01-09-2025

Статус: Запланована

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лямцева Анна Олексіївна

2. Anna O. Liantseva

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 132

Назва наукової спеціальності: Матеріалознавство

Галузь / галузі знань: механічна інженерія

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: 25868 Матеріалознавство

Дата захисту: 23-10-2025

Спеціальність за освітою: 105 - Прикладна фізика та наноматеріали

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Сектор науки: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 10838

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 81.09

Тема дисертації:

1. Підвищення зносостійкості алмазних полікристалів, сформованих за високого тиску та високої температури з алмазних порошків ростової системи Mg – Zn – C
2. Increasing the wear resistance of diamond polycrystals formed under high pressure and high temperature from diamond powders of the Mg –Zn – C growth system

Реферат:

1. Дисертаційне дослідження виконано в Інституті надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України, Київ. Подається на захист в Інституті надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля Національної академії наук України, Київ, 2025. Обробка важкооброблюваних сплавів на основі кольорових металів є надзвичайно перспективною галуззю сучасного матеріалознавства та машинобудування. Використання полікристалічних алмазних інструментів відкриває нові можливості для підвищення точності,

стабільності та ефективності технологічних процесів. Висока твердість та теплопровідність алмазу забезпечують високоякісну обробку таких матеріалів, як алюмінієві сплави та технічні промислові матеріали, що широко використовуються в аерокосмічній, автомобільній, електронній та медичній промисловості. Однак, незважаючи на значні досягнення, ряд технологічних труднощів залишається невирішеним. Дана робота присвячена дослідженню підвищення зносостійкості алмазних полікристалів, сформованих із синтезованих у ростовій системі Mg-Zn-C порошоків алмазу, під час чистого безударного точіння алюмінієвих сплавів за рахунок використання алмазного полікристалічного CVD-покриття на поверхні робочої пластини. Основна увага приділяється аналізу ущільнення алмазних порошоків під час спікання полікристалів та дослідження впливу алмазного покриття на параметри процесу обробки. Результати дослідження сприяють підвищенню зносостійкості різальної пластини, а також удосконаленню загального підходу до обробки важкооброблюваних кольорових сплавів у виробництві. Ефективне підвищення зносостійкості полікристалічних алмазних пластин та оптимізація обробки важкооброблюваних матеріалів вимагають системного підходу та поглибленого аналізу низки взаємопов'язаних науково-технічних аспектів. Для розв'язання цієї задачі необхідно вирішити ряд фундаментально-прикладних питань: 1) визначення ступеня ущільнення алмазних порошоків з метою формування найбільш ефективних полікристалів алмазу; 2) визначення вимог до властивостей алмазних покриттів відповідно до умов експлуатаційного навантаження; 3) дослідження впливу фазового складу та структури покриттів на експлуатаційні характеристики робочих елементів інструментів; 4) встановлення оптимальних умов формування покриття на поверхнях робочих елементів інструментів. Відповідно до поставлених завдань у роботі було розглянуто основні механізми зношування інструментів на основі полікристалічного алмазу. Ґрунтуючись на аналізі літературних джерел, було сформульовано основні принципи та вимоги до матеріалів на основі полікристалічного алмазу; досліджено науково-технічні принципи отримання алмазних порошоків у системі росту Mg-Zn-C; проведено формування полікристалів на основі зазначених порошоків шляхом спікання у апараті високого тиску АВТ типу «Тороїд-20» за тиску 7,7 ГПа упродовж 20 с за температури 1750°C; нанесено на поверхню полікристалічної пластини полікристалічне алмазне CVD-покриття за параметрів осадження: тиску робочого газу від 11,3 кПа до 13,7 кПа, потужності тліючого розряду (W) від 2,9 до 3,3 кВт. Температура синтезу покриттів (T), варіювалась від 1060 до 1175 °C. Загальний час нанесення покриттів становив 8 – 9 год. Товщина отриманих покриттів знаходилась в діапазоні 20–30 мкм. Було проведено порівняльний аналіз експлуатаційних характеристик робочих елементів інструменту з покриттям та без нього з метою оцінки ефективності модифікації поверхні. Таким чином, у рамках цієї роботи всебічно розглянуто основні механізми зношування різальних інструментів, виготовлених на основі полікристалічного алмазу, а також визначено ключові фактори, що впливають на їх експлуатаційні характеристики в умовах обробки важкооброблюваних матеріалів. На основі аналізу сучасної наукової літератури сформульовано узагальнені принципи розробки алмазовмісних матеріалів. Також окреслено основні вимоги до полікристалічного алмазу, що використовується в різальних інструментах, з урахуванням специфіки експлуатаційних умов навантаження, зокрема впливу термомеханічних факторів та середовища обробки.

2. The thesis for the Ph.D. degree, specialty132 – Material Science, – V.Bakul Institute for Superhard Materials NAS of Ukraine, Kyiv, 2025. Machining of difficult-to-machine alloys based on non-ferrous metals is an extremely promising field of modern materials science and mechanical engineering. The use of polycrystalline diamond tools opens up new opportunities for increasing the accuracy, stability and efficiency of technological processes. The high hardness and thermal conductivity of diamond provide high-quality machining of materials such as aluminum alloys and technical industrial materials, which are widely used in the aerospace, automotive and medical industries. However, despite significant achievements, a number of technological difficulties remain unresolved. This work is devoted to the study of increasing the wear resistance of diamond polycrystals synthesized in the Mg-Zn-C growth system during clean impact-free turning of aluminum alloys by using a diamond polycrystalline CVD coating on the surface of the work plate. The main attention is paid to the analysis of the densification of diamond powders during sintering of polycrystals and the study of the influence of diamond coating on the parameters of the machining process. The results of the study contribute to increasing the wear resistance of the cutting insert,

as well as improving the overall approach to processing difficult-to-machine non-ferrous alloys in production. Effective improvement of wear resistance of polycrystalline diamonds and optimization of processing of difficult-to-process materials require a systematic approach and in-depth analysis of a number of interrelated scientific and technical aspects. To solve this problem, it is necessary to solve a number of fundamental and applied issues: 1) determination of the degree of compaction of diamond powders in order to form the most effective diamond polycrystals; 2) determination of requirements for the properties of diamond coatings in accordance with the operating load conditions; 3) study of the influence of the phase composition and structure of coatings on the operational characteristics of the working elements of tools; 4) establishment of optimal conditions for the formation of coatings on the surfaces of the working elements of tools. In accordance with the tasks set, the work considered the main mechanisms of wear of tools based on polycrystalline diamond. Based on the analysis of literary sources, the main principles and requirements for materials based on polycrystalline diamond were formulated; the scientific and technical principles of obtaining diamond powders in the Mg-Zn-C growth system were investigated; polycrystals were sintered on the basis of the specified powders by sintering in a high-pressure apparatus of the AVT type «Toroid-20» at a pressure of 7.7 GPa for 20 seconds at a temperature of 1750°C; a polycrystalline diamond CVD coating was applied to the surface of the polycrystalline plate under the deposition parameters: working gas pressure from 11.3 kPa to 13.7 kPa, glow discharge power (W) was in the range from 2.9 to 3.3 kW. The temperature of coating synthesis (T) varied from 1060 to 1175 °C. The total coating application time was 8 - 9 hours. The thickness of the obtained coatings was in the range of 20–30 μm. A comparative analysis of the operational characteristics of the working elements of the tool was carried out - with and without a coating in order to assess the effectiveness of surface modification. Thus, within the framework of this work, the main mechanisms of wear of cutting tools made on the basis of polycrystalline diamond have been comprehensively considered, and the key factors that affect their operational characteristics in the conditions of processing difficult-to-process materials have been identified. Based on the analysis of modern scientific literature, generalized principles for the development of diamond-containing materials have been formulated. The main requirements for polycrystalline diamond used in cutting tools have also been outlined, taking into account the specifics of operating load conditions, in particular the influence of thermo-mechanical factors and the processing environment.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Фундаментальні наукові дослідження з найбільш важливих проблем розвитку науково-технічного, соціально-економічного, суспільно-політичного, людського потенціалу для забезпечення конкурентоспроможності України у світі та сталого розвитку суспільства і держави

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Освоєння нових технологій виробництва матеріалів, їх оброблення і з'єднання, створення індустрії наноматеріалів та нанотехнологій

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Чернієнко О. І., Веніков В. О., Лямцева А. О., Филипович А. Г., Бочечка О. О. Ущільнення алмазних порошків з титановим покриттям під дією високого тиску за кімнатної температури // Інструментальне матеріалознавство». – 2022. – №25. – С. 209-213.
- Бочечка О. О. , Петасюк Г. А., Чернієнко О. І., Гаврилова В. С. , Веніков В. О., Лямцева А. О., Куш О. В. Застосування морфометричних характеристик для оцінки впливу високого тиску на алмазні порошки різного зернового складу на етапі навантаження авт та під час спікання» // Інструментальне матеріалознавство». – 2023. – Вип. 26 – С. 147 – 156.
- Лямцева А. О. Перспективи використання алмазного полікристалічного різального інструменту для обробки титанових сплавів. Огляд // Інструментальне матеріалознавство». – 2024. Вип. 27 – С. 342 – 345

- Gritsyna, V. I., Koshevoy, K. I., Opalev, O. A., Reshetnyak, E. N., Strel'nitskij, V. E., Lyamtseva, A. O., Chumak, A. O., Klymenko, S. A., Bochechka, O. O., & Chernienko, O. I. (2025). Cutting tool equipped with a synthetic diamond polycrystal with a polycrystalline diamond CVD coating. Journal of Superhard Materials, 47 (2), 151–158
- Веніков В.О., Бочечка О.О., Чернієнко О.І., Осіпов О.С., Білорусець В.В., Лямцева А.О., Мельнічук Ю.О. Вплив модифікації зерен алмазного порошку титановим покриттям на формування з нього полікристалічного композита за високого тиску і високої температури // Надтверді матеріали. – 2025. Вип. №3. С. 25 – 30.

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бочечка Олександр Олександрович
2. Oleksandr O. Bochechka

Кваліфікація: д.т.н., професор, член-кор. НАН України, 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Клименко Сергій Анатолійович
2. Сергій А. Клименко

Кваліфікація: д.т.н., професор, член-кор. НАН України, 05.03.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Гадзира Микола Пилипович

2. Mykola P. Gadzyra

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., член-кор. НАН України, 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут проблем матеріалознавства ім. І. М. Францевича
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416930

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Спасьонова Лариса Миколаївна

2. Larysa M. Spas'onova

Кваліфікація: к.х.н., доцент, 21.06.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут колоїдної хімії та хімії води ім. А. В. Думанського
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417348

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, буд. 42, Київ, 03142, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Андреев Ігор Вікторович

2. Igor V. Andreiev

Кваліфікація: к.т.н., с.д., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Стратійчук Денис Анатолійович

2. Denys A. Stratiichuk

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.02.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут надтвердих матеріалів ім. В. М. Бакуля
Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417377

Місцезнаходження: вул. Автозаводська, буд. 2, Київ, 04074, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Сектор науки: Академічний

VIII. Заключні відомості

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
голови ради**

Філатов Юрій Данилович

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові
головуючого на засіданні**

Філатов Юрій Данилович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Сінчук Алла Вадимівна

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна