

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

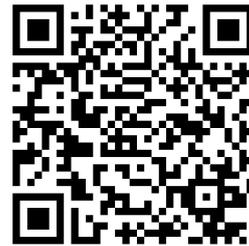
Державний обліковий номер: 0824U001431

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 03-04-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: № НСВС/50/24 від 17.06.2024



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Завадюк Сергій Вікторович

2. Serhii Zavadiuk

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: Матеріалознавство

Дата захисту: 21-05-2024

Спеціальність за освітою: технологія машинобудування

Місце роботи здобувача: Казенне підприємство "Науково-виробниче об'єднання "Форт" МВС України

Код за ЄДРПОУ: 01199251

Місцезнаходження: вул. 600- річчя, 27, Вінниця, Вінницький р-н., 21027, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Кабінет Міністрів України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 26.002.122; ID 5086

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 55.23.09

Тема дисертації:

1. Керування процесами формування із порошків сплавів заліза деталей складної форми з підвищеними фізико-механічними властивостями
2. Control of the process for forming iron-based alloy powders to produce parts with complex geometry and improved physical and mechanical properties

Реферат:

1. Дисертаційна робота присвячена вирішенню актуальної проблеми, а саме дослідженню матеріалів та технологічних параметрів, які використовуються при виготовленні деталей складної форми з підвищеними фізико-механічними властивостями за технологією інжекційного лиття порошків (ІЛП). Технологія ІЛП набула широкого поширення у виготовленні деталей вогнепальної зброї та спецзасобів. Дана технологія дозволяє виготовляти складні деталі у великих кількостях з низькою собівартістю. Проте, до таких деталей пред'являються підвищені вимоги щодо надійності та безвідмовності впродовж всього терміну експлуатації виробу. Деталі вогнепальної зброї переважно працюють в умовах ударно-абразивного зносу, тому матеріали,

які використовуються для їх виготовлення повинні мати високі показники втомної міцності, твердості та ударної в'язкості. Як відомо, механічні характеристики спечених матеріалів залежать від різних факторів, таких як вміст вуглецю та мікроструктура. Остання включає в себе такі параметри, як пористість, розмір зерна, розмір пор, форма пор та гомогенність хімічного складу. В роботі проведено аналіз спечених сталей Catamold8740 та PolyPOM8740. Зазначені матеріали широко застосовуються в технології ІЛП при виготовленні деталей стрілецької зброї. У роботі поставлені та вирішені актуальні наукові завдання щодо підвищення фізико-механічних властивостей деталей складної форми, що виготовляються за технологією інжекційного лиття порошків із низьколегованих сталей шляхом встановлення впливу хімічного складу вихідних порошків, технологічних параметрів процесів формування, видалення зв'язки, спікання та термообробки на структурно-геометричні характеристики (розмір зерна, пористість), міцність, пластичність, твердість, ударну в'язкість матеріалу виробу. За результатами системних досліджень встановлено вплив: - хімічних та фізичних властивостей порошків Catamold8740 та PolyPOM8740 на процеси ущільнення та формування мікро-структури та фазового складу порошкового матеріалу під час формування та спікання в умовах промислового виробництва та на виробничому обладнанні; - параметрів процесів лиття, видалення зв'язки та спікання на величину залишкової пористості, розмір пор, розмір зерна та визначити можливі шляхи підвищення щільності та механічних властивостей матеріалу виробів із порошків Catamold8740 та PolyPOM8740; - технологічних параметрів процесів виготовлення і наступної термообробки на механічні властивості спечених низьколегованих сталей ІЛП. - гранулометричного складу, середнього розміру частинок порошку заліза на напружено-деформований стан пресовок під час та після спікання, ступінь ущільнення, форми і розміри пор; - напружено-деформованого стану спеченого матеріалу із суміші порошків Catamold8740 та PolyPOM8740 на ударну в'язкість; Аналіз отриманих результатів дозволив сформулювати теоретичні та технологічні засади отримання із порошків промислових марок виробів складної форми конструкційного призначення з заданим рівнем властивостей.

2. The dissertation work is devoted to the solution of an actual problem, specifically the investigation of materials and technological parameters used in the manufacturing of components with complex shapes and enhanced mechanical properties using the Powder Injection Molding (PIM) technology. The PIM technology has gained widespread use in the production of components for firearms and special equipment. This technology enables the production of complex parts in large quantities at low cost. However, these components are subject to increased requirements for reliability and faultlessness throughout the entire product's operational life. Components of firearms predominantly operate under conditions of impact-abrasive wear, hence the materials used in their production must exhibit high fatigue strength, hardness, and impact toughness. Mechanical properties of sintered materials are influenced by factors such as carbon content and microstructure, including porosity, grain size, pore size, pore shape, and homogeneity of chemical composition. The study analyzes sintered steels Catamold 8740 and PolyPOM 8740, which are widely used in the PIM technology for manufacturing components of firearms. In the work, relevant scientific tasks have been formulated and solved regarding the improvement of the mechanical properties of components with complex shapes manufactured using the Powder Injection Molding (PIM) technology from low-alloy steels. This is achieved by investigating the influence of the chemical composition of the initial powders, technological parameters of forming processes, debinding, sintering, and heat treatment on structural-geometric characteristics (grain size, porosity), strength, plasticity, hardness, and impact toughness of the material. The results of the systematic research have identified the influence of: - the chemical and physical properties of Catamold8740 and PolyPOM8740 powders on the processes of compaction, formation of microstructure, and phase composition of the powder material during shaping and sintering in industrial production conditions and on production equipment; - the parameters of molding, binder removal, and sintering processes on the residual porosity, pore size, grain size, and possible ways to increase the density and mechanical properties of products made from Catamold8740 and PolyPOM8740 powders; - technological parameters of manufacturing processes and subsequent heat treatment on the mechanical properties of sintered low-alloy steels ILP. - the granulometric composition, average particle size of iron powder before and after sintering, the stress-strain state of compacts during and after sintering, degree of compaction, shapes, and sizes of pores; - the stress-

strain state of the sintered material from a mixture of Catamold8740 and PolyPOM8740 powders on impact toughness. The analysis of the obtained results allowed formulating theoretical and technological principles for obtaining industrial-grade products of complex shape and structural purpose from specified powders.

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 високотехнологічного розвитку транспортної системи, ракетно-космічної галузі, авіа- і суднобудування, озброєння та військової техніки

Підсумки дослідження: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Zavadiuk S.V., Loboda P.I., Soloviova T.O., Trosnikova I.I., Karasevska O.P. Fracture Features of Low-Alloy Steel Produced by Metal Injection Molding // Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2021. – Vol. 59, № 11-12. – P. 641 – 650. DOI: 10.1007/s11106-021-00199-0
- Zavadiuk S.V., Loboda P.I., Soloviova T.O., Trosnikova I.I., Karasevska O.P. Optimization of the Sintering Parameters for Materials Manufactured by Powder Injection Molding // Powder Metallurgy and Metal Ceramics. – 2020. – Vol. 59, №1-2. – P. 22 – 28. DOI: 10.1007/s11106-020-00134-9
- Remizov D.O., Stepanchuk A.M., Soloviova T.O., Loboda P.I., Zavadiuk S.V. The use of self-fluxing alloys as a source of alloying elements in producing powder products of construction purpose from low-alloyed iron // KPI Science News. – 2021. – №. 4. – P. 58–68. doi: 10.20535/kpiscn.2021.4.263195.
- Karasevskaya O., Trosnikova I., Solovyova T., Zavadyuk S., Loboda P. Influence of heat treatment on stress deformed state for materials obtained by powder injection molding // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». – 2021. – № 72. – С. 94-100. DOI 10.36910/775.24153966.2021.72.14.
- Писаренко В.Г., Завадюк С.В. Дослідження ударної в'язкості матеріалу отриманого за технологією інжекційного лиття порошку // Проблеми трибології. – 2018. – № 3. DOI:10.31891/2079-1372-2018-89-3-42-46.
- Zavadyuk S.V., Loboda P.I., Soloviova T.O., Trosnikova I.Yu. Influence of heat treatment on the impact strength of materials produced via metal injection molding // Міжвузівський збірник «Наукові нотатки». Луцьк. – 2020. – №70. – С. 65-70. DOI 10.36910/6775.24153966.2020.70.9
- Соловійова Т.О., Завадюк С.В., Штофель О.О., Троснікова І.Ю., Лобода П.І., Карасевська О.П. «Встановлення відмінностей характеристик зразків, отриманих за технологією інжекційного лиття порошків» // Школа-конференція молодих вчених. Сучасне матеріалознавство: фізика, хімія, технології. Ужгород Водограй Україна, 4 - 8 жовтня. 2021р. – С. 146-147.
- Завадюк С.В. Визначення впливу параметрів спікання на мікроструктуру матеріалу виготовленого за технологією інжекційного лиття порошку // XLVIII Науково-технічна конференція факультету машинобудування та транспорту, 2019. – С. 1-2.
- Завадюк С.В., Лобода П.І., Соловійова Т.О., Троснікова І.Ю. Вплив процесу гарячого ізостатичного пресування на динамічні властивості порошкових матеріалів // Міжнародна наукова конференція «Матеріали для роботи в екстремальних умовах – 10», Київ, Україна, 10 – 11 грудня 2020 р. – С. 30-34.

Наукова (науково-технічна) продукція: технології; матеріали

Соціально-економічна спрямованість: створення принципово нової продукції (матеріалів, технологій тощо) для забезпечення експортного потенціалу та заміщенню імпорту; збільшення обсягів

виробництва

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0120U102142

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лобода Петро Іванович
2. Petr Loboda

Кваліфікація: д. т. н., професор, академік НАН України, 05.16.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2012-1080

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Баглюк Геннадій Анатолійович
2. Gennadiy Baglyuk

Кваліфікація: д.т.н., професор, член-кор. НАН України, 05.16.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3305-8896

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:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Глушкова Діана Борисівна
2. Diana Glushkova

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-8612-6584

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Код за ЄДРПОУ: 02071168

Місцезнаходження: вул. Ярослава Мудрого, буд. 25, Харків, Харківський р-н., 61025, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лютий Ростислав Володимирович
2. Rostyslav V. Liutyi

Кваліфікація: д. т. н., доц., 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-6655-6499

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Смірнов Ігор Володимирович
2. Igor Smirnov

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-1818-7403

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: проспект Берестейський, буд. 37, Київ, 03056, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

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

Зауличний Ярослав Васильович

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

Зауличний Ярослав Васильович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Завадюк Сергій Вікторович

Реєстратор

УкрІНТЕІ

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна