Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0424U000155

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 12-06-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу: Наказ №1415 від 02.10.2024р. "Про затвердження рішень атестаційної колегії Міністерства освіти і науки України від 02.10.2024"

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сіренко Катерина Адольфівна
2. Kateryna A. Sirenko

Кваліфікація: 05.16.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2613-8094

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.16.04

Назва наукової спеціальності: Ливарне виробництво

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 11-07-2024

Спеціальність за освітою: ливарне виробництво

Місце роботи здобувача: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, буд. 34/1, Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.232.01

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, буд. 34/1, Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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

Повне найменування юридичної особи: Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05417153

Місцезнаходження: бульвар Академіка Вернадського, буд. 34/1, Київ, 03142, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 53.31.18.01, 53.49.11.19, 53.01.77.07, 53.01.81.05, 53.01.01

Тема дисертації:

1. Контроль і регулювання хімічного складу, прогнозування властивостей сірого чавуну в процесі його плавки та лиття

2. Control and regulation of the chemical composition, prediction of the properties of gray iron in the process of its melting and casting

Реферат:

1. У дисертаційній роботі вирішено актуальну науково-прикладну задачу, а саме розвинуто методологію контролю і регулювання хімічного складу і властивостей сірого синтетичного чавуну в процесі його плавки в індукційних тигельних печах. Розроблено методику та алгоритм моделювання процедури визначення маси компонентів шихти для виплавлення чавуну і коригування хімічного складу його розплаву безпосередньо під час плавки. Запропоновано і реалізовано підхід, що дозволяє враховувати в ймовірнісному аспекті із застосуванням методу Монте-Карло нестабільність вмісту хімічних елементів у модифікаторах, які використовують для корекції складу чавуну. Досліджено хімічний склад і параметри розподілу C, Si, Mn, P, S, вуглецевий еквівалент, ступінь евтектичності та механічні властивості сірого чавуну промислових партій-

плавок ливарної продукції, виготовленої згідно з вимогами ГОСТ 30249-97 та ГОСТ 34503-2018. Сформовано відповідні бази даних. З позицій ймовірнісного підходу виявлені кореляційні зв'язки і встановлені коефіцієнти кореляції між вуглецевим еквівалентом, ступенем евтектичності, відношенням вмісту вуглецю до вмісту кремнію у хімічному складі сірого чавуну з пластинчастим графітом і механічними властивостями виливків. Розроблено формули, що відображають у ймовірнісному підході залежності міцності і твердості виливків із сірого чавуну з пластинчастим графітом від ймовірних величин зазначених показників його хімічного складу. Показано перспективність використання на практиці запропонованого ймовірнісного підходу і розроблених формул для прогнозу твердості та міцності виливків із сірого чавуну з пластинчастим графітом за узагальненими показниками його хімічного складу. На основі результатів виконаних досліджень і ґрунтовного аналізу виробничого досвіду ливарних підприємств обґрунтовано доцільність внесення доповнень і уточнень вимог до хімічного складу сірого синтетичного чавуну, регламентованих у стандартах і технічних умовах на ливарну продукцію. Регламентовано зменшити вміст сірки у хімічному складі сірого синтетичного чавуну, що виплавляють в індукційних печах до рівня не більше 0,05 %. Розвинуто методику термічного деривативного аналізу (ТДА) рідкого чавуну у процесі литва шляхом удосконалення способу визначення форми термічних кривих охолодження (ТКО) розплаву і порівняння їх з референсними кривими охолодження (РКО). Новизна розроблених способів термічного аналізу рідкого чавуну захищена патентами України на винахід (№ 113333) і корисну модель № 99968 та свідоцтвом № 17697 на авторське право. Розроблено і доведено до застосування на практиці пробовідбірники занурення нової конструкції, які забезпечують стабільність умов відбору проб рідкого металу. Ключові слова: ливарне виробництво, чавун, хімічний склад, вуглецевий еквівалент, ступінь евтектичності, властивості, шихта, розплав, коригування, ймовірнісний підхід, термічний деривативний аналіз.

2. The thesis solves an urgent scientific and applied problem, namely, the development of a methodology for controlling and regulating the chemical composition and properties of grey synthetic cast iron during its melting in induction crucible furnaces. A methodology and algorithm for modelling the procedure for determining the mass of the components of the charge for iron smelting and adjusting the chemical composition of its melt directly during melting have been developed. An approach has been proposed and implemented that allows taking into account the instability of the content of chemical elements in modifiers used to correct the composition of cast iron in a probabilistic manner using the Monte Carlo method. The chemical composition and distribution parameters of C, Si, Mn, P, S, carbon equivalent, degree of eutecticity, and mechanical properties of grey cast iron of industrial batches of foundry products manufactured in accordance with the requirements of GOST 30249-97 and GOST 34503-2018 were investigated. Relevant databases were created. Using a probabilistic approach, correlations were found and correlation coefficients were established between the carbon equivalent, eutecticity, and the ratio of carbon to silicon content in the chemical composition of grey cast iron with lamellar graphite and the mechanical properties of castings. The formulas reflecting the dependence of strength and hardness of castings from grey cast iron with lamellar graphite on the probable values of the specified indicators of its chemical composition in a probabilistic approach have been developed. The article shows the prospects of using in practice the proposed probabilistic approach and developed formulas for predicting the hardness and strength of castings from grey cast iron with lamellar graphite by generalised indicators of its chemical composition. Based on the results of the research and a thorough analysis of the production experience of foundries, the article substantiates the expediency of introducing additions and clarifications to the requirements for the chemical composition of grey synthetic cast iron regulated in the standards and specifications for foundry products. It is regulated to reduce the sulphur content in the chemical composition of grey synthetic cast iron smelted in induction furnaces to a level not exceeding 0,05 %. The methodology of thermal derivative analysis (TDA) of liquid cast iron in the casting process was developed by improving the method of determining the shape of the melt's thermal cooling curves (TCC) and comparing them with the reference cooling curves (RC). The novelty of the developed methods for thermal analysis of liquid cast iron is protected by patents of Ukraine for invention (No. 113333) and utility model No. 99968 and copyright certificate No. 17697. New design immersion samplers have been developed and put into practice, which ensure the stability of liquid metal sampling conditions.

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: Нове вирішення актуального наукового завдання

Публікації:

- Zacharcenko E.V. Ladle and In-Mold Modification Methods For Obtaining Castings From Cast Irons With Various Graphite Morphology / E.V. Zacharcenko, O.I. Shinsky, G.A. Baglyuk, S.I. Klimenko, V.Y. Kurovsky, E.A. Sirenko, A.L. Gonharov // ISSN 1815-2066. Nauka innov. – 2019. – №15 (1), – pp. 53–62. (Scopus) DOI: https://doi.org/10.15407/scin15.01.053
- Zakharchenko E.V. New Computer Method of Derivative Thermal Express Analysis of Cast Iron for Operational Prediction of Quality of Melts and Castings / E. Zakharchenko, E. Sirenko, A. Goncharov, A. Bogdan, A. Burbelko, M. Kawalec // Journal of Casting and Materials Engineering. – 2019. – Vol. 3. No. 2. – pp. 31–42. (Web of science) DOI: http://dx.doi.org/10.7494/jcme.2019.3.2.31
- Жуков Л.Ф. Инновационные технологии экспрессного контроля температуры и химического состава железоуглеродистых сплавов / Л.Ф. Жуков, А.Л. Гончаров, Д.А. Петренко, Э.В. Захарченко, Е.А. Сиренко // Металл и литье Украины. – 2018. – № 11–12 (306–307). – С. 43–53.
- Захарченко Э.В. Новый метод компьютерного термического экспресс-анализа качества жидких чугунов с предсказанием микроструктуры и свойств отливок при комнатных температурах / Э.В. Захарченко, А.А. Бурбелко, Е.А. Сиренко, А.Л. Гончаров, А.В. Богдан, М. Кавалец // Процеси лиття. – 2019. – № 3. – С. 46–58. URL: http://jnas.nbuv.gov.ua/article/UJRN-0001046421
- Сіренко К.А. Удосконалення нормативно-технічної документації на ливарні вироби з чавуну // Процеси лиття. – 2021. –№ 3 (145). –С. 69–76. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2021
- Сіренко К.А., Мазур В.Л. Оцінка стабільності хімічного складу і механічних властивостей промислових партій синтетичного чавуну // Процеси лиття. – 2021. – № 4 (146). – С. 66–75. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2022.01.003
- Сіренко К.А., Мазур В.Л. Ідеологія коригування хімічного складу синтетичного чавуну в процесі виготовлення литва // Метал та лиття України. – 2021. – Т. 29. –№ 4 (327). – С. 44–54. DOI: https://doi.org/10.15407/scin15.04.00
- Сиренко Е.А. Особенности литейного чугуна для тормозных колодок железнодорожного транспорта // Литье и металлургия. – 2022. – № 1. – С. 43–48. DOI: https://doi.org/1021122/1683-6065-2022-1-43-48
- Сіренко К.А. Коефіцієнти тертя між колесами залізничного транспорту і гальмовими колодками з чавуну та композиційного матеріалу: порівняльний аналіз // Метал та лиття України. – 2022. – Т. 30. – № 1 (328). – С. 91–100. DOI: https://doi.org/10.15407/steelcast2022.01.09
- 10. Сіренко К.А. Удосконалення технології коригування хімічного складу чавуну під час плавки в індукційних тигельних печах // Процеси лиття. – 2022. – № 1 (147). – С. 3–10
- Сіренко К.А. Розвиток методики визначення складу шихти для виплавлення чавуну в індукційних тигельних печах // Метал та лиття України. – 2022. –Т. 30. – № 2 (329). – С. 30–39. DOI: https://doi.org/10.15407/scin15.04.005
- Сіренко К.А. Шляхи удосконалення методики термічного аналізу якості рідкого чавуну // Процеси лиття. – 2022. – № 2 (148). – С. 50–55. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2022.02.04

- Мазур В.Л., Сіренко К.А. Економічні та екологічні аспекти використання гальмових колодок з чавуну чи композиційного матеріалу для залізничного транспорту // Процеси лиття. – 2022. – Том 149. – № 3. – С. 52–62. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2022.03.05
- Сіренко К.А. Характеристика твердості чавунних гальмових колодок залізничного транспорту. // Метал та лиття України. – 2022. – Т. 30. – № 3 (330). – С. 96–101. DOI: https://doi.org/10.15407/steelcast2022.03.096
- Мазур В.Л., Сіренко К.А. Аналіз тенденцій виробництва литва з синтетичного чавуну (на прикладі порівняння гальмових колодок для рухомого складу залізниці, виготовлених з різних матеріалів) // Теорія і практика металургії. – 2022. – № 3. – С. 5–14. https://nmetau.edu.ua/file/zh_03_2022_site.pdf
- Сіренко К.А., Мазур В.Л. Визначення вуглецевого еквівалента і ступеня евтектичності чавуну в ливарному виробництві // Процеси лиття. – 2023. – №1 (151). – С. 20–34. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2023.01.020
- Мазур В. Л., Сіренко К.А. Механізм тертя гальмівних колодок з чавуну та композиційного матеріалу по поверхні коліс залізничного транспорту // Науково-технічних журнал «Металознавство та обробка металів». – 2023. – Т. 29. – № 1. – С. 18–33
- Мазур В.Л. Задачі ливарних підприємств у відновленні інфраструктури України / В.Л. Мазур, Попов Є.С., Клименко С.І., Сіренко К.А. // Метал та лиття України. – 2023. – № 1 (332). – С. 64–69. DOI: https://doi.org/10.15407/steelcast2023.01.06
- Сіренко К.А., Мазур В.Л. Оцінка підходів до прогнозування властивостей синтетичного чавуну у ливарному виробництві // Науково-технічних журнал «Металознавство та обробка металів». – 2023. – Т. 29. – № 2. – С. 24–35. DOI: https://doi.org/10.15407/mom2023.04.023
- Сіренко К.А., Мазур В.Л., Дереча Д.О. Залежність твердості та інших властивостей сірого чавуну від його вуглецевого еквівалента та ступеня евтектичності // Метал та лиття України. – 2023. – Т. 31. – № 2 (333). – С. 42–50. DOI: https://doi.org/10.15407/steelcast2023.02.042
- Сіренко К. А., Мазур В.Л. Прогнозування механічних властивостей сірого чавуну (ймовірнісний підхід) // Науково-технічних журнал «Металознавство та обробка металів». – 2023. – Т. 29. – № 3. – С. 19–30. DOI: https://doi.org/10.15407/mom2023.03.019
- Сіренко К.А., Мазур В.Л. Переваги та недоліки методів розрахунку шихти для виплавки синтетичного чавуну в ливарному виробництві // Процеси лиття. – 2023. – № 3 (153). – С. 49–60. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2023.03.049
- Мазур В.Л., Сіренко К.А. Проблемні питання стандартизації ливарної продукції (на прикладі стандартизації гальмових колодок залізничного транспорту) // Метал та лиття України. – 2023. – Vol. 31. – № 3 (334). – С. 39–48. DOI: https://doi.org/10.15407/steelcast2023.03.039
- Сіренко К.А., Дереча Д.О., Мазур В.Л. Застосування методу Монте-Карло в розрахунках шихти й регулюванні хімічного складу чавуну в процесі його виплавлення // Процеси лиття. – 2023. – № 4 (154). – С. 44–57. DOI: https://doi.org/10.15407/plit2023.04.044

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: економія енергоресурсів; економія матеріалів; зменшення зносу обладнання; підвищення автоматизації виробничих процесів

Охоронні документи на ОПІВ:

Комп'ютерні програми

Смульська К.А. (Сіренко К.А.), Варава І.А. Комп’ютерна програма «TermoExp» / Свідоцтво про авторське право на твір. – № 17697 – 21.08.2006.

Винаходи, корисні моделі, промислові зразки

1. Патент України на корисну модель № 99968. Спосіб термічного аналізу рідкого чавуну / Е.В. Захарченко, К.А. Сіренко, О.Л. Гончаров, О.В. Богдан. Опуб. 25.06.2015. – Бюл. № 12. 2. Патент України на

винахід № 113333. Спосіб термічного аналізу рідкого чавуну / Э.В. Захарченко, Е.А. Сиренко, А.Л. Гончаров, А.В. Богдан. Опуб. 10.01.2017. – Бюл. № 1.

Впровадження результатів дисертації: Планується до впровадження

Зв'язок з науковими темами: 0112U001352 0117U002746

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Жуков Леонід Федорович
2. Leonid F. Zukov

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.11.04, 05.16.04

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. Ямшинський Михайло Михайлович
2. Mykhailo M. Yamshynskyi

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2293-2939

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. Пономаренко Ольга Іванівна
2. Olga I. Ponomarenko

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

Ідентифікатор ORCID ID: ORCID:0000-0002-304

Додаткова інформація:

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

Код за ЄДРПОУ: 02071180

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

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Нарівский Анатолій Васильович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Нарівский Анатолій Васильович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Сіренко Катерина Адольфівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності

Юрченко Тетяна Анатоліївна