

Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0826U004679

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 18-08-2026

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:



II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Олійник Едуард Вадимович

2. Eduard V. Oliinyk

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-3366-3746

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 та обробка металів

Дата захисту: 25-09-2026

Спеціальність за освітою: 132 Матеріалознавство

Місце роботи здобувача: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, Дніпро, Дніпровський р-н., 49050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): PhD 16861

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, Дніпро, Дніпровський р-н., 49050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

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

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, Дніпро, Дніпровський р-н., 49050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 53.43.33.15, 53.43.03.19, 53.49.05.23, 53.49.07, 81.29.09.11

Тема дисертації:

1. Особливості формування структури та властивостей прокату підвищеної деформівності з низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей для виготовлення зварювального дроту
2. Features of the formation of structure and properties of high-deformability wire rod made of low-carbon Cr-Mo-V steels for welding wire production.

Реферат/анотація:

1. Дисертаційна робота присвячена комплексному дослідженню закономірностей структуроутворення й формування комплексу механічних властивостей бунтового прокату з низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей, а також науковому обґрунтуванню та розробленню технології його знеміцнювального термомеханічного оброблення для подальшого енергоефективного виготовлення зварювальних матеріалів. У роботі проаналізовано сучасні тенденції та проблеми виробництва прокату і дроту з низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей зварювального призначення. Показано, що одним із найбільш актуальних завдань, яке наразі стоїть перед виробниками бунтового прокату зварювального призначення у всьому світі, є максимальна пластифікація металу в стані постачання металовиробним підприємствам, при цьому раціональний

мікроструктурний дизайн відіграє ключову роль під час виготовлення високопластичного прокату. Формування твердих складників (мартенситу, бейніту або їхньої суміші) у структурі металу є небажаним через високий ризик руйнування дроту в процесі інтенсивного холодного деформування волочінням, водночас відомості про утворення таких структур на етапі виготовлення прокату в умовах металургійних підприємств вкрай обмежені, а деякі аспекти мікроструктурної еволюції та особливостей утворюваних фаз наразі залишаються недостатньо вивченими. За результатами теоретичних досліджень розвинуто подальші уявлення щодо фундаментальних засад знеміцнювального термомеханічного оброблення бунтового прокату з низьковуглецевих сталей у потоці сучасних технологічних ліній, що ґрунтується на створенні специфічного структурного стану гарячедеформованого аустеніту перед початком його розпаду, який характеризується дрібним розміром зерна за рахунок розвитку динамічної рекристалізації й зниженою густиною дислокацій та їх упорядкуванням завдяки наступному перебігу статичного повернення та метадинамічної рекристалізації з одночасним пригніченням розвитку статичної рекристалізації. Така концепція є головною передумовою для формування більшої об'ємної частки поліедричного фериту і зниження вірогідності утворення структур бейнітного й мартенситного типів під час уповільненого охолодження металу з прокатного нагрівання. З огляду на вимоги діючої нормативної документації та специфікацій кращих світових і вітчизняних виробників бунтового прокату з низьковуглецевих легованих сталей визначено цільові показники якості відповідної металопродукції з урахуванням характеристик самих зварювальних матеріалів. Вивчено закономірності кінетики розпаду аустеніту сталі CrMoV1Si (аналог Св-08ХГСМФА) під час безперервного охолодження у широкому інтервалі швидкостей (116–0,05 °C/с) та побудовано відповідну термкінетичну діаграму. Головною особливістю фазово-структурних перетворень в досліджуваній сталі є те, що за уповільненого охолодження у інтервалі швидкостей 1,1–0,05 °C/с реалізується складний дифузійно-проміжно-зсувний механізм, який обумовлює формування багатофазної структури, що складається з фериту, перліту, бейніту та високотвердого мартенситу в різних співвідношеннях, причому об'ємна частка мартенситу зростає по мірі зниження швидкості охолодження за рахунок більшого розвитку дифузійного насичення ділянок залишкового аустеніту вуглецем і марганцем до моменту початку його зсувного перетворення. За результатами металографічного аналізу отримані дані систематизовано у вигляді структурної діаграми. Методами растрової електронної мікроскопії, рентгеноспектрального мікроаналізу і Оже-електронної спектроскопії встановлено факт утворення високовуглецевого мартенситу (вміст C > 1 % wag.) з високою твердістю (722–897 HV0,02) під час уповільненого безперервного охолодження низьковуглецевої Cr-Mo-V сталі з аустенітної області до кімнатної температури. Такий мартенсит формується у вигляді відносно рівномірно розподілених дрібних зерен сфероподібної форми, які розташовані переважно на границях феритних зерен і в деяких випадках всередині них.

Експериментальними даними підтверджено, що така мікроструктурна еволюція досліджуваної сталі обумовлена динамічною зміною хімічного складу окремих структурних складників у процесі зниження температури, насамперед дифузійним перерозподілом вуглецю, марганцю та кремнію між α та δ фазами. Ґрунтуючись на положеннях нерівноважної термодинаміки розроблено розрахункову модель перерозподілу легувальних елементів у процесі формування структури сталі CrMoV1Si за уповільненого охолодження. Визначено величини термодинамічної сили для дифузії вуглецю, кінетичних коефіцієнтів та потоків термодинамічної системи, які описують кінетику структуроутворення досліджуваної сталі у процесі охолодження. Запропоновано вирази для розрахунку лінійних розмірів аустенітних і мартенситних ділянок, що формуються у результаті протікання дифузійних потоків вуглецю, марганцю і кремнію.

2. The dissertation is devoted to a comprehensive investigation of the regularities governing microstructural evolution and the formation of mechanical properties in low-carbon Cr-Mo-V steel wire rod, as well as to the scientific substantiation and development of a softening thermomechanical treatment technology for its subsequent energy-efficient production of welding consumables. The study analyzes current trends and challenges associated with the production of wire rod and wire from low-carbon Cr-Mo-V welding steels. It is demonstrated that one of the most pressing tasks currently facing manufacturers of welding-grade wire rod worldwide is the maximization of metal ductility in the as-supplied condition for hardware plants, while rational

microstructural design plays a key role in the production of highly ductile wire rod. The formation of hard constituents (martensite, bainite, or their mixtures) within the steel microstructure is undesirable due to the increased risk of wire fracture during intensive cold drawing operations. At the same time, information concerning the formation of such structures during wire rod production under industrial metallurgical conditions remains extremely limited, whereas several aspects of microstructural evolution and phase formation mechanisms have not yet been sufficiently investigated. Based on the results of theoretical studies, the fundamental principles of softening thermomechanical treatment of low-carbon steel wire rod within modern continuous production lines have been further developed. The proposed concept is based on creating a specific structural state of hot-deformed austenite prior to its decomposition, characterized by a refined grain size resulting from dynamic recrystallization and a reduced dislocation density with enhanced dislocation ordering due to the subsequent development of static recovery and metadynamic recrystallization, while simultaneously suppressing static recrystallization. This approach constitutes the primary prerequisite for increasing the volume fraction of polygonal ferrite and reducing the likelihood of bainitic and martensitic structure formation during slow cooling from rolling temperatures. Considering the requirements of current standards and specifications established by leading domestic and international manufacturers of low-carbon alloyed steel wire rod, target quality indicators for the corresponding steel products were determined, taking into account the performance requirements of welding consumables. The kinetics of austenite decomposition in CrMoV1Si steel (an analogue of Sv-08KhGSMFA welding steel) during continuous cooling over a wide cooling-rate range (116–0.05 °C/s) were investigated, and the corresponding Continuous Cooling Transformation (CCT) diagram was constructed. The principal feature of phase and microstructural transformations in the investigated steel is that under slow cooling conditions within the range of 1.1–0.05 °C/s, a complex diffusional–intermediate–shear transformation mechanism is realized, resulting in the formation of a multiphase microstructure consisting of ferrite, pearlite, bainite, and high-hardness martensite in varying proportions. Moreover, the volume fraction of martensite increases with decreasing cooling rate due to enhanced diffusional enrichment of retained austenite regions with carbon and manganese prior to the onset of the martensitic transformation. Based on metallographic investigations, the obtained data were systematized and presented in the form of a structural diagram. Using scanning electron microscopy, energy-dispersive X-ray microanalysis, and Auger electron spectroscopy, the formation of high-carbon martensite (content C > 1 wt.%) possessing high hardness (722–897 HV0.02) was established during slow continuous cooling of low-carbon Cr-Mo-V steel from the austenitic area to room temperature. This martensite forms as relatively uniformly distributed fine spherical regions located predominantly along ferrite grain boundaries and, in some cases, within ferrite grains. Experimental evidence confirmed that such microstructural evolution is governed by the dynamic variation of the chemical composition of individual structural constituents during cooling, primarily due to the diffusional partitioning of carbon, manganese, and silicon between the γ and α phases. Based on the principles of non-equilibrium thermodynamics, a computational model describing the partitioning of alloying elements during microstructure formation in CrMoV1Si steel under slow cooling conditions was developed. The thermodynamic driving forces for carbon diffusion, kinetic coefficients, and thermodynamic fluxes governing the kinetics of structural evolution during cooling were determined. Analytical expressions were proposed for calculating the characteristic dimensions of austenitic and martensitic regions formed as a result of carbon, manganese, and silicon diffusion fluxes.

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

Публікації:

1. Parusov E. V., Chuiko I. M., Gubenko S. I., Oliinyk E. V., Parusov O. V. Influence of temperature-deformation parameters of thermomechanical treatment on the structure and mechanical properties of low-carbon alloyed steel. *Mater. Sci.* 2025. Vol. 61. P. 42–49. <https://doi.org/10.1007/s11003-025-00960-5>
2. Parusov E. V., Chuiko I. M., Oliinyk E. V., Parusov O. V. Recovery processes in hot-deformed austenite: the essence of phenomena, models, applications in industry. *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.* 2025. Vol. 47. No. 9. P. 927–955. <https://doi.org/10.15407/mfint.47.09.0927>
3. Bobyr' S. V., Parusov E. V., Chuyko I. M., Oliinyk E. V., Zhukov V. V. Non-equilibrium thermodynamic model of the process of redistribution of alloying elements and structure formation in low-carbon steel during slow cooling. *Metallofiz. Noveishie Tekhnol.* 2026. Vol. 48. No. 3. P. 275–292. <https://doi.org/10.15407/mfint.48.03.0275>
4. Parusov E. V., Chuiko I. M., Bobyr S. V., Oliinyk E. V., Zhukov V. V. On the formation of martensite in low-carbon alloy steel wire rod for welding applications during slow continuous cooling. *Key Engineering Materials.* 2026. Vol. 1041. P. 3–9. <https://doi.org/10.4028/p-sW6lDI>
5. Парусов Е. В., Чуйко І. М., Олійник Е. В., Парусов О. В. Аналіз тенденцій та проблем виробництва прокату і дроту з низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей зварювального призначення. *Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії.* 2024. Вип. 38. С. 431–454. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2024-38-431-454>
6. Олійник Е. В., Парусов Е. В., Чуйко І. М., Парусов О. В., Голубенко Т. М. Дослідження закономірностей формування структури прокату зі сталі CrMoV1Si під час моделювання промислових режимів повітряного охолодження. *Фундаментальні та прикладні проблеми чорної металургії.* 2025. Вип. 39. С. 210–225. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2025-39-12>
7. Парусов Е. В., Чуйко І. М., Олійник Е. В., Парусов О. В. Знеміцнювальне термомеханічне оброблення бунтового прокату із низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей. *Автоматичне зварювання.* 2025. № 6. С. 65–72. <https://doi.org/10.37434/as2025.06.08>
8. Олійник Е. В., Парусов Е. В. Сучасні уявлення про отримання якісного прокату із мультифазною структурою з низьковуглецевих легованих сталей зварювального призначення. *IV науково-практична конференція студентів, аспірантів і молодих вчених Придніпровської державної академії будівництва та архітектури : зб. тез, м. Дніпро, 27–28 березня 2023 р. Дніпро : ПДАБА, 2023. С. 528–529. URL: <https://pgasa.dp.ua/wp-content/uploads/2023/06/Zbirnyk-tez-Konferentsiyi-studentiv-aspirantiv-molodyh-vchenyh.pdf>*
9. Олійник Е. В., Парусов Е. В. Існуючі та перспективні способи охолодження сталей зварювального призначення в лінії прокатного стану. *Наука і металургія : зб. тез всеукр. наук.-техн. конф., м. Дніпро, 14–16 листопада 2023 р. Дніпро : ІЧМ НАНУ, УДУНТ МОН України, 2023. С. 76. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2023-conferens>*
10. Олійник Е. В., Парусов Е. В., Чуйко І. М. Теоретичні та технологічні засади знеміцнюючого термомеханічного оброблення сталевих прокатів зварювального призначення. *Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні – ІТММ'2024 : матер. міжнар. наук.-техн. конф., м. Дніпро, 10–11 квітня 2024 р. Дніпро : УДУНТ, 2024. С. 57–64. <https://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2024.01.010>*
11. Олійник Е. В., Парусов Е. В., Чуйко І. М. Методика прогнозного визначення деформаційного зміцнення низьковуглецевої Cr-Mo-V сталі під час виготовлення зварювального дроту. *Наука і металургія : зб. тез всеукр. наук.-техн. конф., присвячений 85-річчю ІЧМ НАНУ, м. Дніпро, 19–20 листопада 2024 р. Дніпро : ІЧМ НАНУ, УДУНТ МОН України, ДДТУ МОН України, 2024. С. 32. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2024-conferens>*
12. Олійник Е. В., Парусов Е. В., Чуйко І. М., Кукса О. В. Особливості впливу хімічного складу на формування механічних властивостей низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей зварювального призначення.

Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні ITMM'2025 : матер. міжнар. наук.-техн. конф., м. Дніпро, 23–24 квітня 2025 р. Дніпро : УДУНТ, 2025. С. 148–154. <https://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2025.01.025>

- 13. Parusov E., Chuiko I., Bobyr S., Oliinyk E., Zhukov V. On the formation of martensite in low-carbon alloy steels for welding applications during slow continuous cooling. HighMatTech-2025 : Book of Abstracts IXth Int. Mater. Sci. Conf., Ukraine, Kyiv, October 6–10, 2025. Kyiv : Frantsevich Ukrainian Materials Research Society, 2025. P. 164. URL: <https://umrs.org.ua/activities/conferences/hmt-2025/boa2025/>
- 14. Олійник Е. В., Парусов Е. В., Чуйко І. М. Експериментально-теоретичні дослідження процесів структуроутворення в сталі CrMoV1Si за умов безперервного повітряного охолодження з різними швидкостями. Наука і металургія 2025 : зб. тез всеукр. наук.-техн. конф., м. Дніпро, 19–20 листопада 2025 р., Дніпро : ІЧМ НАНУ, 2025. С. 39. <https://doi.org/10.52150/2522-9117-2025-conferens>
- 15. Олійник Е. В., Парусов Е. В., Чуйко І. М. Створення програмного інструменту для розроблення ефективної технології волочіння зварювального дроту з низьковуглецевих Cr-Mo-V сталей. Інформаційні технології в металургії та машинобудуванні ITMM'2026 : матер. міжнар. наук.-техн. конф., м. Дніпро, 22 квітня 2026 р. Дніпро : УДУНТ, 2026. С. 110–115. <https://doi.org/10.34185/1991-7848.itmm.2026.01.021>

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

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

Охоронні документи на ОПІВ:

Літературні та художні твори

Олійник Е. В., Парусов Е. В. Сучасні уявлення про отримання якісного прокату із мультифазною структурою з низьковуглецевих легованих сталей зварювального призначення : свідоцтво № 121487 про реєстрацію авторського права на твір. № с202304627 ; заявл. 26.06.2023 ; опубл. 04.12.2023, електр. докум. CR2680041223

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: 0125U000021

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Парусов Едуард Володимирович

2. Eduard V. Parusov

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 05.02.01, 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4560-2043

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, Дніпро, Дніпровський р-н., 49050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Костін Валерій Анатолійович

2. Valerii A. Kostin

Кваліфікація: д.т.н., с.н.с., 05.02.01, 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-2677-4667

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії науки України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бекетов Олександр Вадимович

2. Oleksandr V. Beketov

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

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-0664-0327

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Український державний університет науки і технологій

Код за ЄДРПОУ: 44165850

Місцезнаходження: вул. Лазаряна, Дніпро, Дніпровський р-н., 49010, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Луценко Владислав Анатолійович

2. Vladyslav A. Lutsenko

Кваліфікація: д. т. н., с.н.с., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-4604-5592

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, Дніпро, Дніпровський р-н., 49050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Раздобреєв Валерій Гурійович

2. Valerii H. Razdobrieiev

Кваліфікація: к. т. н., с.н.с., 05.16.01

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7402-7992

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, Дніпро, Дніпровський р-н., 49050, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заклучні відомості

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

Приходько Ігор Юрійович

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

Приходько Ігор Юрійович

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Джигота Марина Георгіївна

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

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



Юрченко Тетяна Анатоліївна