

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U001127

Державний реєстраційний номер: 0125U0000023

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-01-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Аналіз процесів у ванні розплаву за різних технологічних умов, дослідження параметрів ванни розплаву під час процесу ВЛП. Дослідження впливу потужності лазера на структуроутворення та виникнення внутрішніх дефектів нержавіючої сталі 316L при ВЛП та мікроструктури і механічних властивостей. Розробка практичних рекомендацій та пропозицій щодо подальшого проведення робіт у напрямку досліджень металовиробів з нержавіючої сталі 316L, отриманих методом ВЛП. Підготовка звіту.

Початок етапу: 01.2025

Закінчення етапу: 12.2025

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут чорної металургії ім. З. І. Некрасова Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 00190294

Місцезнаходження: пл. Академіка Стародубова, буд. 1, м. Дніпро, Дніпровський р-н., Дніпропетровська обл., 49050, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380567765315, 380567900515, 380567900511

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, 01601, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442343243

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.1 - фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 867.523
--

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження впливу динамічного фокусування на якість нержавіючої сталі 316L, виготовленої вибіркоvim лазерним плавленням (шифр: СС.012.25)

Назва роботи англійською:

Study on the effect of dynamic focusing on the quality of 316L stainless steel produced by selective laser melting

Реферат українською:

Встановлено закономірності впливу параметрів потужності та швидкості на суцільність одиничного треку та формування дефектів в залежності від варіативності застосованих технологічних параметрів. Визначено, що найбільш стабільне формування треків досягається під час використання малого діаметра лазерного променя (0,075 мм), середніх значень потужності (175–200 Вт) та високої швидкості сканування (1000 мм/с). Збільшення діаметра лазерного променя обумовлює підвищення нестабільності формування треків та утворення крапель на їх поверхні за постійної швидкості сканування та потужності. В той же час, морфологія ванни розплаву значною мірою залежить від діаметра лазерного променя, потужності лазера та швидкості сканування. За діаметру 0,175 мм спостерігається найбільша ймовірність утворення дефектів, таких як «здуття» і «підріз». Рациональне співвідношення глибини до ширини ванни (вище 0,8) для режиму «замкова щілина» досягається за діаметру лазерного променя 0,075 мм, а в інших випадках спостерігалася тенденція до формування менш глибоких треків, що підвищує ризик утворення дефектів у готових виробах. Зміна потужності лазера впливає переважно на ширину треків, тоді як глибина та висота залишаються менш залежними від цього параметра. Висока потужність (> 400 Вт) у поєднанні з великою швидкістю сканування сприяє утворенню капілярної нестабільності. З метою забезпечення високої якості треків рекомендовано враховувати взаємодію всіх параметрів процесу, зокрема діаметру лазерного променя, потужності та швидкості сканування. Показано, що оптимізація зазначених технологічних параметрів дозволяє мінімізувати утворення дефектів і покращити міжшарове з'єднання у готовому виробі, отриманому способом 3D-друку.

Реферат англійською:

The regularities of the influence of power and speed parameters on the continuity of a single track and the formation of defects depending on the variability of the applied technological parameters were established. It was determined that the most stable formation of tracks is achieved when using a small laser beam diameter (0.075 mm), medium power values (175–200 W) and high scanning speed (1000 mm/s). An increase in the diameter of the laser beam causes an increase in the instability of track formation and the formation of drops on the surface at a constant scanning speed and power. At the same time, the morphology of the melt pool largely depends on the laser beam diameter, laser power and scanning speed. At a diameter of 0.175 mm, the highest probability of defects such as “swelling” and “undercut” is observed. A rational ratio of the depth to the width of the pool (above 0.8) for the “keyhole” mode is achieved at a laser beam diameter of 0.075 mm, and in other cases a tendency to the formation of shallower tracks was observed, which increases the risk of defects in the finished products. Changing the laser power mainly affects the width of the tracks, while the depth and height remain less dependent on this parameter. High power (> 400 W) in combination with a high scanning speed contributes to the formation of capillary instability. In order to ensure high quality tracks, it is recommended to take into account the interaction of all process parameters, in particular the laser beam diameter, power and scanning speed. It has been shown that optimizing these technological parameters allows minimizing the formation of defects and improving the quality of 3D printing.

Індекс УДК: 621.9.048.7, 669.15–194:669.1.046.001.5

Коди тематичних рубрик:55.20.15.13

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Барановська Олена Євгенівна

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

VIII. Наукова (науково-технічна) продукція (НТП)

Назва НТП українською: Дослідження впливу потужності лазера на структуроутворення, дефектоутворення механічні властивості сталі 316L при вибіркового лазерного плавлення, з формуванням подальших рекомендацій для проведення робіт у цьому напрямку.

Назва НТП англійською: Study of the influence of laser power on structure formation, defect formation and mechanical properties of 316L steel during selective laser melting, with the formation of further recommendations for work in this direction.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії, гіпотези, Аналітичні матеріали

Галузь застосування: Металургія, господарська діяльність, металопродукція для машинобудування, адитивне виробництво

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Найбільш стабільне формування треків досягається за використання малого діаметра лазерного променя (0,075 мм) та середніх значень потужності (175–200 Вт) при високій швидкості сканування (1000 мм/с). Збільшення діаметра лазера призводить до нестабільності треків і утворення крапель на їх поверхні за постійної швидкості сканування та потужності. Морфологія ванни розплаву значною мірою залежить від діаметра лазерного променя, потужності лазера та швидкості сканування. При діаметрі 0,175 мм спостерігалася найбільша ймовірність утворення дефектів, таких як «здуття» і «підріз». Співвідношення глибини до ширини ванни (вище 0,8) для режиму «замкова щілина» досягається лише при діаметрі променя 0,075 мм. Висока потужність (>400 Вт) у поєднанні з великою швидкістю сканування сприяє утворенню капілярної нестабільності. З метою забезпечення високої якості треків рекомендовано враховувати взаємодію всіх параметрів процесу, зокрема діаметру лазерного променя, потужності та швидкості сканування. Оптимізація цих параметрів дозволяє мінімізувати утворення дефектів і покращити міжшарове з'єднання у готовому виробі.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Поліпшення стану навколишнього середовища, Економія енергоресурсів, Економія матеріалів

Вплив НТП на довкілля: не впливає

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу:

Закінчення етапу:

Споживачі продукції:

Перспективні ринки:

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Аджамський С. В., Балаханова Т. В., Барановська О. Є., Подольський Р. В., Бадюк С. І. Дослідження особливостей формування дефекту key-hole в залежності від технологічних параметрів виготовлення за LPBF-технологією. – Сучасні проблеми металургії. 2025. № 28. С. 13–23. DOI: 10.34185/1991-7848.2025.01.02.
2. Аджамський С. В., Барановська О. Є., Балаханова Т. В., Подольський Р. В., Бадюк С. І. Вплив діаметра лазерного променя на формування треків та морфологію ванни розплаву в процесі селективного лазерного плавлення сталі 316L. // International Scientific Conference «Advanced&Novel Technologies – Interdisciplinary Collaboration on Materials Science 2025» (ANTICM-2025). – 2025. С. 51–52.
3. Аджамський С. В., Балаханова Т. В., Барановська О. Є., Подольський Р. В. Особливості формування дефекту несущільності «key-hole» в LPBF-технології. // International scientific and technical conference «Information technologies in metallurgy and machine building». – 2025. – С. 4–8. DOI: 10.34185/1991-7848.itmm.2025.01.001.
4. Аджамський С. В., Балаханова Т. В., Подольський Р. В., Барановська О. Є. Аналіз впливу просторового розташування зразків на платформі побудови на геометричні характеристики ванни розплаву в процесі LPBF. // 3D друк металевих виробів. Неруйнівний контроль та моніторинг технічного стану: збірник тез наук.-техн. семінарів. Київ: Міжнародна Асоціація «Зварювання», 27 травня 2025. С. 5. DOI: 10.37434/3D-NDT2025.01.
5. Adzhamskyi S. V., Podolskyi R. V., Balakhanova T. V., Baranovska O. E. Influence of Process Parameters on the Morphology of Single Tracks Produced from 316L Steel Using LPBF Technology. // «HighMatTech-2025». Kyiv, 6–10 October 2025. С. 171–172.
6. Аджамський С. В., Балаханова Т. В., Барановська О. Є., Подольський Р. В. Комплексний аналіз впливу параметрів сканування та положення на платформі побудови на геометрію та стабільність ванни розплаву під час процесу LPBF // Всеукраїнська науково-технічна конференція «Наука і металургія»: збірник тез. Дніпро: ІЧМ НАНУ, 19–20 листопада 2025. С. 43. DOI: 10.52150/2522-9117-2025

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Бабаченко Олександр Іванович

д. т. н., 05.02.01

Перелік осіб-виконавців

Балаханова Тетяна Валеріївна

(к. т. н., 05.16.01)

Барановська Олена Євгенівна

(к. т. н., 05.16.01)

Кононенко Ганна Андріївна

(д. т. н., с.д., 05.02.01, 05.16.01)

Кімстач Тетяна Володимирівна

Парусов Едуард Володимирович

(д. т. н., с.н.с., 05.02.01, 05.16.01)

Подольський Ростислав Вячеславович

(д.філософ, 136)

Сафронова Олена Анатоліївна

Чуйко Ігор Миколайович

(к. т. н., с.д., 05.16.01)

Швець Людмила Іванівна

Шпак Олена Адольфівна

Відповідальний за підготовку облікових документів

Джигота М.Г.

Телефон

+380567900515

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна