Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0421U100828

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 09-04-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Дем’янов Олексій Іванович

2. Demianov Alexey I.

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 05.03.06

Назва наукової спеціальності: Зварювання та споріднені процеси і технології

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 07-04-2021

Спеціальність за освітою: Фізичне матеріалознавство

Місце роботи здобувача: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, Київська обл., 03150, 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 26.182.01

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

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, Київська обл., 03150, 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: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, Київська обл., 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.35.33.11

Тема дисертації:

1. Фізичні та металургійні процеси при плазмово-дуговому напилюванні покриттів плавким дротом-анодом.

2. Physical and metallurgical processes in plasma-arc spraying of coatings with fusible wire-anode.

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена розробці фізико-математичних моделей процесів тепло- і масопереносу в електродуговій зоні та турбулентному плазмовому струмені при плазмо-дуговому розпиленні металевого дроту-аноду та їх дослідній перевірці. Встановлено, що після формування розплаву на дроті-аноді відбувається зрив металевих крапель діаметром 500...700 мкм та їх подальше дроблення до діаметрів 40...150 мкм в плазмовому струмені. Також проведено вимірювання швидкості і температури частинок вздовж довжини струменя. Запропоновано управління характеристиками плазмового струменю за рахунок його стиснення зовнішнім високошвидкісним повітряним потоком із витратами від 16 до 40 м3/год, який підвищує напруженість електричного поля і забезпечує захист розплавлених крапель металу від окислення. Розроблено рекомендації по вибору оптимізованих технологічних режимів, що дозволяють одержувати металеві покриття товщиною до 5 мм і більше із пониженою поруватістю (1-2%), а також безпоруваті

покриття із міцністю зчеплення з основою близько 60-70 МПа при коефіцієнте використанні матеріалу до 72% плазмо-дуговим напилюванням дротом-анодом діаметром 1,0-1,6 мм, що плавиться при струмах 160...260 А, із використанням в якості плазмоутворюючого газу із витратами 1,0-1,5 м3/год. Також створено рекомендації по конструюванню обладнання і режимам його функціонування. Доведено високий рівень зносостійкості нанесених покриттів в умовах тертя ковзання. Виконано низку промислових впроваджень на промислових підприємствах України і КНР.

2. Scientific bases of the process of plasma-arc sputtering with a moving wire-anode in the form of: a set of physical and mathematical models of heat and mass transfer processes in the electric arc zone and turbulent plasma jet, basic and magnetohydrodynamic (MHD) equations in the turbulent limit approximation; regularities of melting and spraying of moving metal wire-anode; regularities of formation of structure and physical and mechanical properties of coverings depending on conditions of technology and structure of a wire anode. Based on the study of physical and metallurgical features of the process of plasma-arc sputtering of coatings with fusible metal wire-anode, it is proposed to laminarize the plasma jet by compressing it with external high-velocity air flow from 16 to 40 m3/h, which increases the electric field strength. Reliable protection of molten metal droplets from oxidation. It is established that the current-voltage characteristic of the arc column during plasma-arc spraying with fusible metal wire-anode is increasing and significantly depends on the consumption of plasma-forming gas, and in the current range I = 160...260 A the growth rate U increases with increasing I. melt on the anode wire is the failure of metal droplets with a diameter of 500...700 μm and their subsequent crushing to diameters of 40...150 μm in the plasma jet. Recommendations for the choice of optimized technological modes are developed, which allow to obtain metal coatings up to 5 mm thick and more with reduced porosity (1-2%) and adhesion strength to the base of about 40-50 MPa at a material utilization factor of up to 72% by plasma-arc wire spraying. -anode with a diameter of 1.0-1.6 mm, melting at currents of 160...260 A, using as plasma-forming gas argon or air-gas mixture with a flow rate of 1.0-1.5 m3/h. By studying the temperature of formation of liquid metal droplets and the rate of their transfer to the treated surface during plasma-arc spraying of coatings with fusible metal wire-anode, recommendations for the design of equipment and modes of its operation are created. Comparison of the results of calculations performed on the created physical and mathematical models with the results of physical experiments, showed that the accuracy of calculations is not worse than 5-10%. This result is acceptable and indicates the adequacy of the simulation. As a result of wear resistance tests it is confirmed that the technology of plasma-arc spraying with a moving wire-anode and the flow of associated shielding gas provides a high level of wear resistance of the applied coatings under sliding friction, in particular can exceed the wear resistance of the base up to 3-4 times. Industrial implementation (at Zibo KNC Petroleum Equipment Co., Ltd, PRC) of plasma-arc spraying with metal wire-anode in technologies of repair, restoration and increase of resource of threaded sections of pump-compressor pipes and contact surfaces of steel power supplies is performed. It is established that the coatings applied according to the developed technologies ensure the tightness of threaded joints, prevent the ingress of aggressive corrosive environment, increase the number of cycles "screwing - unscrewing" during lowering and lifting operations up to 50 cycles.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Коржик Володимир Миколайович
2. Korzhyk Volodymyr M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.06

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. Пащенко Валерій Миколайович
2. Pashchenko Valeriy M.

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Лихошва Валерій Петрович

2. Lykhoshva Valeriy P.

Кваліфікація: д. т. н., 05.03.07

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Патон Борис Євгенович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Крівцун Ігор Віталійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності Юрченко Т.А.