Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0518U000637

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-06-2018

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Бережна Олена Валеріївна

2. Berezshnaya Elena Valerievna

Кваліфікація: к. т. н., 05.03.06

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор 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: 25-06-2018

Спеціальність за освітою: Технологія та устаткування зварювання

Місце роботи здобувача: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 26.002.15

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

Код за ЄДРПОУ: 02070921

Місцезнаходження: пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

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: пр. Перемоги, 37, корп. 1, м. Київ, Київська обл., 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 81.35.27.05

Тема дисертації:

1. Розвиток наукових і технологічних основ підвищення ефективності та якості зносостійкого електроконтактного наварювання

2. Development of scientific and technological fundamentals for improving efficiency and quality of wear-resistant electrocontact surfacing

Реферат/анотація:

1. Дисертацію присвячено розвитку наукових засад і методів автоматизованого розрахунку та проектування процесу зносостійкого електроконтактного наварювання стрічками, а також розробці практичних рекомендацій з удосконалення технологій виготовлення електродних матеріалів та відновлення зношених поверхонь. При проектуванні відновлювальних операцій на основі процесів електроконтактного наварювання з використанням розрахункових методів призначення технологічних умов нарощування поверхневого шару пред'являються наступні основні вимоги, що забезпечують необхідні експлуатаційні властивості: міцність зчеплення нанесеного шару з основою, зносостійкість та втомна міцність. В роботі експериментально підтверджено вплив коефіцієнту зміцнення на чутливість до концентрації напружень

стосовно зразків, наварених стрічками з конструкційних вуглецевих сталей з наступною термічною обробкою. На основі одержаних результатів експериментальних досліджень розроблено комбіновану технологію відновлення циліндричних деталей, що працюють в умовах циклічного навантаження. Запропонована технологія включає операції електроконтактного наварювання з наступним локальним нагрівом ТВЧ та уповільненим охолодженням в теплоізолюючій суміші, що містить у своєму складі шаруваті з'єднання графіту. Застосування розробленої комбінованої технології відновлення деталей дозволило знизити швидкість зростання втомної тріщини у поверхневому шарі та підвищити втомну міцність відновлених деталей. На основі проведених експериментальних досліджень розроблено технологію виготовлення електродного матеріалу, яка дозволяє створити у привареному поверхневому шарі структуру, що складається з пластичної матриці (твердий розчин) та рівномірно розподілених у ній твердих складових (боридів заліза), за рахунок чого навантаження, що сприймається поверхнею виробу, перерозподіляється по площі покриття, знижуючи ймовірність руйнування. Запропонована технологія виготовлення електродного матеріалу забезпечує високі показники зносостійкості та напруження відколу покриття, нанесеного електроконтактним методом. Розроблено числову математичну модель процесу електроконтактного наварювання електродними стрічками, що базується на числовому рекурентному вирішенні умови статичної рівноваги виділеного елементарного об'єму термодеформаційного осередку. Особливістю запропонованої математичної моделі є коректне урахування розподілу теплових характеристик електродного матеріалу вздовж термодеформаційного осередку, що відіграє важливу роль у формуванні з'єднання в процесі наварювання. Встановлено вплив величини коефіцієнту кінематичної асиметрії на зміну локальних енергосилових характеристик процесу. Прийняті при кінцево-різнецевому моделюванні допущення підтверджено результатами кінцево-елементного моделювання процесу електроконтактного наварювання стрічками. Адекватність розробленої математичної моделі підтверджена експериментальними дослідженнями. Експериментально встановлено, що збільшення коефіцієнту кінематичної асиметрії процесу електроконтактного наварювання сприяє підвищенню міцності зчеплення. На основі розробленої математичної моделі виконано автоматизоване проектування технологічних режимів процесу електроконтактного наварювання стрічками. На основі розробленої бази даних вихідних параметрів процесу електроконтактного наварювання побудовано структурну схему та проведено моделювання модулю нечіткого керування процесом, реалізація якого забезпечує контроль параметрів режиму протягом імпульсу зварювального струму. Результати дисертаційної роботи впроваджено в умовах ПрАТ «Новокраматорський машинобудівний завод» (м. Краматорськ), ЗАТ «Краматорський завод металоконструкцій» (м. Краматорськ), ПрАТ «Завод напівпровідників» (м. Запоріжжя), ПрАТ «Сєвєродонецьке об'єднання АЗОТ» (м. Сєвєродонецьк), ТОВ «Науково-виробнича компанія «Регіон Інноватика Еніон-Балтика» (м. Донецьк), фермерського господарства «Діхтер» (Слов'янський р-н) з загальним економічним ефектом 2451 тис. грн. за рахунок підвищення ефективності ремонтних заходів, якості поверхневого шару відновлених деталей, зниження витрат металу та енерговитрат. Ключові слова: електродна стрічка, електроконтактне наварювання, кінцево-різницева математична модель, кінцево-елементна модель, режими електроконтактного наварювання.

2. The thesis is devoted to the development of scientific fundamentals and methods for automated calculation and design of the wear-resistant electrocontact surfacing process by strips, including the development of practical recommendations for improving the manufacturing electrode materials and restoring worn-out surfaces technologies. When designing recovery operations based on the electrocontact surfacing using the calculation methods for determining the technological conditions for increasing the surface layer, the following basic requirements are met. They ensure the necessary performance properties: adhesion strength of the welded layer to the substrate, wear resistance and fatigue strength. The work experimentally confirmed the effect of the strengthening coefficient on the sensitivity to the stress concentration applied to samples deposited by strips of structural carbon steels with subsequent heat treatment. Based on the results of experimental studies, a combined technology for the recovery of cylindrical parts working under cyclic loading conditions was developed. The proposed technology includes electrocontact surfacing operations followed by local heating of RF current and

delayed cooling in a heat-insulating mixture containing graphite laminate compounds. The use of the developed combined technology for the restoration of parts made possible the reduction of the growth rate of the fatigue crack in the surface layer and the increasing of the deposited parts' fatigue strength. On the basis of the experimental studies, the technology for electrode material fabrication was developed. It helps to obtain in the deposited surface layer a structure consisting of a plastic matrix (solid solution) and uniformly distributed solid components (iron borides), wherewith the loads perceived by the product surface are redistributed over the coating area, reducing the destruction probability. The proposed technology for manufacturing the electrode material provides high wear resistance and a breakdown stresses of the coating deposited by the electrocontact method. A numerical mathematical model of the electrocontact surfacing process by electrode strips is developed. It's based on a numerical recurrence solution of the static equilibrium condition for the selected elementary volume of the thermal deformation hearth. A peculiarity of the proposed mathematical model is the correct consideration of the electrode material thermal characteristics distribution along the thermal deformation focus, which plays an important role in the formation of the joint during the surfacing process. The effect of the kinematic asymmetry magnitude coefficient on the change in the local energy-force characteristics of the process is established. The assumptions made under finite difference modeling are confirmed by the results of finite element modeling of the electrocontact surfacing by tapes. The sufficiency of the developed mathematical model is confirmed by experimental studies. It was experimentally established that an increase of kinematic asymmetry coefficient in the electrocontact surfacing process contributes to the increase in the adhesion strength. On the basis of the developed mathematical model, the technological regimes automated design of the electrocontact surfacing by tapes is performed. Based on the developed database of the electrocontact surfacing process initial parameters, a structural diagram was constructed and a simulation of the fuzzy process control module was implemented. Its implementation provides control over the regime parameters during the welding current pulse.
Key words: electrode tape, electrocontact surfacing, finite-difference mathematical model, finite element model, electrocontact surfacing modes.

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. Кузнецов Валерій Дмитрович
2. Kuznetsov Valeriy Dmitrievich

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. Кузнецов Валерій Дмитрович
2. Kuznetsov Valeriy Dmitrievich

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. Болотов Геннадій Павлович
2. Bolotov Gennadii Pavlovich

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. Гулаков Сергій Володимирович
2. Hulakov Serhii Volodymyrovych

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. Фальченко Юрій В’ячеславович
2. Falchenko Yurii Viacheslavovych

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

Рецензенти

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Коваленко Володимир Сергійович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні

Коваленко Володимир Сергійович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.