Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0821U100341

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-03-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Кондаков Андрій Вадимович
2. Kondakov Andrii

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 131

Назва наукової спеціальності: Механічна інженерія. Прикладна механіка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 22-02-2021

Спеціальність за освітою: 6.050503 Спеціальне обладнання переробних і харчових виробництв

Місце роботи здобувача: ФОП "Кондаков А.В."

Код за ЄДРПОУ: 3431611590

Місцезнаходження: вул. Новопречистенська б. 50 кв. 102, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18005, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 73.052.007

Повне найменування юридичної особи: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, буд. 460, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18006, 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: Черкаський державний технологічний університет

Код за ЄДРПОУ: 05390336

Місцезнаходження: бульвар Шевченка, буд. 460, м. Черкаси, Черкаський р-н., Черкаська обл., 18006, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 55.20.17

Тема дисертації:

1. Технологічне забезпечення керованого формування параметрів поверхневих шарів сталей при електроерозійній обробці дротяним електродом

2. Technological support of the controlled formation of the parameters of surface layers of steels in the electroerosion processing with a wire electrode

Реферат:

1. Застосування інноваційних розробок в технології обробки матеріалів дозволяє розширити використання високоякісних матеріалів високої твердості в машинобудуванні. Під час їх обробки, стандартні способи виробництва поступово витісняються більш прогресивними стратегіями, наприклад, обробка електроерозією, електрохімічна обробка, ультразвукова обробка та лазерна обробка. Електроерозійна обробка (ЕЕО) включає в себе комплексне залучення численних фізичних явищ. Електричні іскри між катодом та анодом утворюють велику кількість тепла над невеликою ділянкою деталі. Матеріал деталі видаляється завдяки виникненню розплавлення і випаровування, викликаних високою температурою при обваленні каналу плазми розряду. Параметри поверхневих шарів сталевих деталей, технічні та технологічні

характеристики процесу, які визначають механізми та результати їх формування потребують подальших комплексних системних досліджень. Розвиток уявлень про формування параметрів поверхневих шарів сталевих деталей при електроерозійній обробці дротяним електродом дозволить підвищити їх експлуатаційні характеристики, за рахунок більш якісного прогнозування та керованого формування заданої мікрогеометрії та фізико-механічних властивостей. Сукупність представлених у дисертації результатів експериментальних та теоретичних досліджень становить нове вирішення актуальної науково-технічної задачі підвищення ефективності технологічного забезпечення прогнозування та керованого формування мікрогеометрії та фізико-механічних властивостей поверхневих шарів сталей при електроерозійній обробці дротяним електродом. Проведений аналізу стану проблем та факторів, що мають вплив на формування якості поверхонь при електроерозійній обробці дротяним електродом. Проведений детальний аналіз параметрів сучасних генераторів технологічного струму електроерозійних вирізних верстатів та механізми їх впливу на формування одиничної ерозійної лунки, продуктивність процесу різання та якість сформованих поверхонь. Проаналізовано вплив характеристик дротяного електроду-інструменту на процес електроерозійного вирізання. Розглянуто відомі моделі формоутворення поверхні при електроерозійній обробці та особливості формування структури поверхневих шарів. В роботі представлено розроблені та підібрані методики та обладнання для реалізації комплексу експериментальних досліджень керованого впливу основних параметрів електроерозійного дротяного вирізання на формування мікрогеометрії, структури та фізико-механічних властивостей поверхневих шарів сталей. Запропоновано та адаптовано оригінальну методику визначення напруг у зоні термічного впливу після електроерозійного дротяного різання у відомих простих технологічних схемах. Описані теоретичні та експериментальні дослідження процесів формування геометрії одиничної ерозійної лунки та мікрогеометрії поверхонь утворених масовою дією розрядів при електроерозійному дротяному вирізанні (ЕЕДВ). Виявлено закономірності зміни енергоефективності процесу руйнування конструкційної Сталі 45 в обраному діапазоні режимів роботи генератора. Для групи сталей з відомими та достатньо близькими теплофізичними характеристиками (Сталь 45, Сталь 48, 40Х, У10, Х12М) отримана система рівнянь, які дозволяють на етапі проектування технологічного процесу електроерозійного дротяного вирізання для відомих енергії розряду, що виділяється на аноді, тривалості розряду та коефіцієнта перекриття лунок розраховувати три базові параметри шорсткості – Rz, Ra, Rq. Отримані закономірності виникнення та впливу вібрацій дротяного електроду-інструменту (ДЕІ) на формування мікрогеометрії оброблених поверхонь. Розроблено математичну статистичну модель для розрахунку впливу вібрацій ДЕІ на мікрогеометрію оброблених поверхонь. Наведено результати системного комплексу досліджень по визначенню мікротвердості, структури та товщини зони термічного зміцнення в якісній вуглецевій конструкційній Сталі 45 після ЕЕДВ. Отримані результати забезпечують поповнення бази даних та розширення уявлень про закономірності впливу часово-енергетичних характеристик імпульсів технологічного струму на формування термічно зміцненого шару за ЕЕДВ якісних вуглецевих сталей. Висунуто, обґрунтовано та експериментально підтверджено гіпотезу про те, що при ЕЕДВ якісних вуглецевих сталей за використання розрядних імпульсів струму з енергетичними та часовими параметрами характерними для сучасних електроерозійних вирізних верстатів домінуючий вплив на формування товщини термічно зміцненого шару має тривалість імпульсу струму.

2. Application of innovative developments in technology of processing of materials allows to expand use of high-quality materials of high hardness in mechanical engineering. During their processing, standard production methods are gradually being replaced by more progressive strategies, such as electroerosion treatment, electrochemical treatment, ultrasonic treatment and laser treatment. Electrical discharge machining (EDM) involves the complex involvement of numerous physical phenomena. Electric sparks between the cathode and the anode generate a large amount of heat over a small area of the part. The material of the part is removed due to the occurrence of melting and evaporation caused by high temperatures during the collapse of the discharge plasma channel. The parameters of the surface layers of steel parts, technical and technological characteristics of the process, which determine the mechanisms and results of their formation require further comprehensive system studies. The development of ideas about the formation of the parameters of the surface layers of steel parts during

EDM treatment with a wire electrode will improve their performance, due to better forecasting and controlled formation of the specified micro geometry and physical and mechanical properties. The set of results of experimental and theoretical researches presented in the dissertation is a new solution of the actual scientific and technical problem of increase of efficiency of technological maintenance of forecasting and controlled formation of micro geometry and physical and mechanical properties of surface layers of steels at electroerosive processing by a wire electrode. An analysis of the state of problems and factors that affect the formation of surface quality during EDM treatment with a wire electrode. The detailed analysis of parameters of modern generators of technological current of electroerosive cutting machines and mechanisms of their influence on formation of a single erosion hole, productivity the process of cutting and quality of the formed surfaces is carried out. The influence of the characteristics of the wire electrode-tool on the process of electroerosive cutting is analyzed. The known models of surface formation during electroerosive treatment and features of formation of structure of surface layers are considered. The dissertation presents the developed and selected methods and equipment for the implementation of a set of experimental studies of controlled influence of the main parameters of EDM wire cutting on the formation of micro geometry, structure and physical and mechanical properties of surface layers of steels. An original method for determining stresses in the zone of thermal influence after EDM wire cutting in known simple technological schemes is proposed and adapted. Theoretical and experimental researches of processes of formation of geometry of a single erosion hole and microgeometry of surfaces formed by mass action of discharges at electroerosive wire cutting are described (WEDM). Regularities of change of energy efficiency of the process of destruction of structural steel 45 in the selected range of modes of operation of the generator are revealed. For a group of steels with known and sufficiently similar thermophysical characteristics (Steel 45, Steel 48, 40X, U10, X12M) a system of equations is obtained, which allows at the stage of designing the technological process of EDM for known discharge energy released at the anode, discharge duration and the coefficient of overlap of the holes to calculate the three basic parameters of roughness – Rz, Ra, Rq. The regularities of the occurrence and influence of vibrations of the wire tool electrode (WTE) on the formation of the micro geometry of the treated surfaces are obtained. A mathematical statistical model for calculating the effect of WTE vibrations on the micro geometry of treated surfaces has been developed. The results are given a systematic set of studies to determine the microhardness, structure and thickness of the thermal hardening zone in high-quality carbon structural Steel 45 after WEDM. The obtained results provide replenishment of the database and expansion of ideas about the patterns of influence of time-energy characteristics of process current pulses on the formation of a thermally strengthened layer by WEDM of high-quality carbon steels. The hypothesis that the WEDM of high-quality carbon steels with the use of discharge current pulses with energy and time parameters characteristic of modern EDM cutting machines has a dominant influence on the formation of the thickness of the thermally hardened layer has been put forward, substantiated and experimentally confirmed.

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. Осипенко Василь Іванович
2. Osypenko Vasiliy

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

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Анякін Микола Іванович
2. Aniakin Mykola

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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Шатрава Олександр Павлович
2. Shatrava Oleksandr

Кваліфікація: к. 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

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Батраченко Олександр Вікторович
2. Batrachenko Oleksandr

Кваліфікація: к. т. н., 05.18.12

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. Ващенко Вячеслав Андрійович
2. Vashenko Vyacheslav

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

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Бондаренко Максим Олексійович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Бондаренко Максим Олексійович
Відповідальний за підготовку облікових документів	
Реєстратор	
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Т.А.