Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0419U000409

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-02-2019

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сумєц Андрій Вікторович
2. Sumiets Andrii Viktorovych

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: кандидат наук

Аспірантура/Докторантура: ні

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: 25-01-2019

Спеціальність за освітою: Обробка металів тиском

Місце роботи здобувача: Приватне акціонерне товариство "Сєвєродонецьке об'єднання Азот"

Код за ЄДРПОУ: 33270581

Місцезнаходження: вул. Пивоварова, буд. 5, м. Сєвєродонецьк, Луганська обл., 93403, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство промислової політики України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 12.105.02

Повне найменування юридичної особи: Донбаська державна машинобудівна академія

Код за ЄДРПОУ: 02070789

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, 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: Донбаська державна машинобудівна академія

Код за ЄДРПОУ: 02070789

Місцезнаходження: вул. Академічна, буд. 72, м. Краматорськ, Донецька обл., 84313, 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

Тема дисертації:

1. Підвищення ефективності плазмової різки за рахунок удосконалення плазмотронів

2. Increasing the efficiency of plasma arc cutting due to the improvement of Plasmatrons

Реферат/анотація:

1. Дисертація присвячена підвищенню ефективності та розширенню технологічних можливостей плазмової різки. Огляд відомих результатів досліджень плазмотронів для різання показав, що стримуючим фактором підвищення їх ефективності є низькі енергетичні характеристики: ресурс роботи, теплової ККД, ефективний ККД нагріву речовини і високі енерговитрати. Найбільш перспективними плазмотронами, що вирішують проблему ефективності плазмотроних технологій різки є плазмотрони з порожнистими циліндричними «холодними і гарячими» катодами, однак і вони потребують поліпшення енергетичних характеристик, що вимагає проведення серйозних теоретичних і експериментальних досліджень. Пошук шляхів вирішення даних проблем дозволив виявити конструктивні рішення та умови, що сприяють підвищенню ресурсу роботи і ефективності плазмотронів з порожнистими циліндричними «холодними і гарячими» катодами, що працюють на кисневмісних газах, за рахунок примусового розподілу катодної прив'язки дуги. Це дозволило створити новий клас плазмотронів для різання металів товщиною до 400 мм потужністю від 40 до 300 кВт. При цьому питома ерозія мідного полого катода при струмі дуги 700 А склала (10^-9 – 10^-10) кг/Кл, що на

порядок нижче відомих даних. Вперше для різання металів великої товщини (понад 100 мм) розроблений секціонований плазмотрон з порожнистим електродом в якому розташовані термоемісійні вставки (з вольфраму) захищені від ерозії робочого газу (повітря) аргоном низького тиску, що сприяє утворенню дифузною прив'язки дуги та підвищення струму дуги понад 800 А. Установлено, що розроблений плазмотрон з порожнистим «холодним» електродом при різанні металу на зворотної полярності збільшує ресурс роботи електрода більш ніж у два рази, а продуктивність на 20–40%. З урахуванням власних дослідних даних і результатів досліджень інших авторів встановлено, що тепловий ККД різального плазмотрона залежить від відстані сопла до металу, що розрізається, полярності горіння, довжини каналу сопла і витрати плазмоутворюючого газу. Енерговитрати на один погонний метр різу для плазмотронів з порожнистими і термохімічними електродами практично однакові і зростають зі збільшенням товщини різання металу. Розроблена інженерна методика розрахунку високоресурсних плазмотронів для різання з порожнистими циліндричними «холодними і гарячими» електродами, які працюють на кисневмісних газах. Дані конструкції плазмотронів пройшли промислове випробування на ПрАТ «Сєвередонецьке об'єднання АЗОТ» м. Сєвєродонецьк та ТОВ «Буддеталь» м. Краматорськ. Вони застосовувалися при різанні сталей (ст. 3, ст. 20, сталь 45, 09Г2С, 17ГС) товщиною до 400 мм; високолегованих сталей (12Х18Н10Т, 17Х23Н18, 20Х13, 10Х17Н13М3Т) товщиною до 150 мм; кольорових металів і сплавів (алюмінію, міді, латуні, бронзи) і титану завтовшки 100 мм; для різання круглого прокату (40ХН2МА) до 300 мм, поковок (сталь 45) до 200 мм; труб високого тиску з товщиною стінки до 40–50 мм (ст. 12Х18Н10Т, 12Х1МФ).

2. The dissertation is dedicated to upgrading the efficiency and extending the technological capabilities of plasma arc cutting. The review of the known results of research of Plasmatrons for cutting revealed that the limiting factor in increasing their performance capability are low energy characteristics, i.e. operational life, thermal efficiency, effective efficiency in heating of materials and high power consumption. The most potentially productive Plasmatrons solving the problem of plasma arc cutting technologies are those equipped with hollow “cold” and “hot” cylindrical cathodes. Nevertheless, they also need to improve the energy characteristics, which require significant theoretical research and experimental studies. Searching the ways to solve these problems has revealed some design decisions and conditions, which contribute to increasing the operational life and efficiency of Plasmatrons with hollow “cold” and “hot” cylindrical cathodes operating on oxygen-containing gases due to the forced distribution in the cathode binding of the arc. This allowed us to create a new class of Plasmatrons for cutting metals up to 400 mm in thickness with a capacity of 40 to 300 kW. In this case, the specific erosion of the copper hollow cathode with an arc current of 700 A was (10^-9 – 10^-10) kg / Kl, which is substantially lower than the known data. For the first time, a sectioned Plasmatron with a hollow electrode has been developed for cutting metals of a large thickness (more than 100 mm), where are available the thermionic inserts (made of Tungsten), which are protected from the erosion of the working gas (air) with low pressure argon, that contributes to the formation of a diffuse arc binding and the increase of the arc current above 800 A. It has been established that the developed Plasmatron with the hollow "cold" electrode during cutting the metal on the reverse polarity increases the electrode operational life more than twice, and the productivity by 20-40%. Taking into account own research data and results of researches of other authors it has been established that the thermal efficiency of the cutting Plasmatron depends on the distance of the nozzle to the metal being cut, the polarity of combustion, the length of the nozzle channel and the flow of plasma gas. Energy costs per linear meter of cutting for Plasmatrons with the hollow and thermochemical electrodes are almost identical and go up with increasing of the metal cutting thickness. An engineering design procedure was developed for the cutting Plasmatrons, equipped with the hollow “cold” and “hot” cylindrical cathodes and operating on oxygen-containing gases, which have a long operational life. The Plasmatrons of such construction type were industrially tested at PrJSC "Severodonetsk Azot Association" in Severodonetsk and at LLC "BUDDETAL" in Kramatorsk. They were used when cutting steels (st. 3, st. 20, steel 45, 09Г2С, 17ГС) in thickness up to 400 mm; high-alloy steels (12Х18Н10Т, 17Х23Н18, 20Х13, 10Х17Н13М3Т) in thickness up to 150 mm; non-ferrous metals and alloys (Aluminum, Copper, Brass, Bronze) and Titanium in thickness up to 100 mm; for cutting round steel bar (40ХН2МА) up to 300 mm thick, forgings (steel 45) up to 200 mm thick; high-pressure pipes with wall thickness of 40-50 mm (12Н18N10Т, 12Х1МФ).

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. Кассов Валерій Дмитрович
2. Kassov Valerii Dmytrovych

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. Бурлака Володимир Володимирович
2. Burlaka Volodymyr 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. Єфіменко Микола Григорович
2. Yefimenko Mykola Hryhorovych

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 — Ковальов Віктор Дмитрович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні — Ковальов Віктор Дмитрович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

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