

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0217U003834

Державний реєстраційний номер: 0116U008778

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 11-08-2017

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження впливу об'ємної та поверхневої зміцнюючих обробок на структуру, механічні та експлуатаційні властивості сталей та чавунів.

Початок етапу: 09.2016

Закінчення етапу: 06.2017

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Приазовський державний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070812

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: (629) т.44-65-20, 44-64-85

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Державний вищий навчальний заклад "Приазовський державний технічний університет"

Код за ЄДРПОУ: 02070812

Місцезнаходження: вул. Університетська, 7, м. Маріуполь, Донецька обл., 87555, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380629333416

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 43 - власна ініціатива (якщо робота виконується з власної ініціативи за кошти виконавця НДР або безкоштовно)

Напрямок фінансування:

Джерела фінансування

7706 - безплатно (договір про науково-технічне співробітництво, тощо)

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження впливу об'ємної та поверхневої зміцнюючих обробок на структуру, механічні та експлуатаційні властивості сталей та чавунів.

Назва роботи англійською:

Investigation of the effect of volume and surface hardening treatments on the structure, mechanical and performance properties of steels and cast irons.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження - листовий прокат із низьколегованих конструкційних та інструментальних сталей, які піддавалися різним методам термічного та термомеханічного зміцнення та виливки з високоміцного чавуну властивості поверхневого шару якого формувалися у результаті плазмової обробки. Мета роботи - підвищення якості металопродукції за рахунок легування, термічної та термомеханічної обробок, оцінка факторів зміцнення досліджуваних матеріалів. Методи дослідження - аналітичні розрахунки, а також за допомогою елементного комплексу MSC Visual Nastran, аналіз макро-, мікроструктури матеріалів, метод електронної мікроскопії, рентгенівський (дифрактометричний) аналіз, випробування механічних властивостей. Розглянуті та вирішені питання оцінки ефективності методів підвищення якості металовиробів з залізо-вуглецевих сплавів. Показано, що підвищення т.п. сталі X70 (10Г2ФБ) від 720°C до 780 °C незначно знижує міцність (σ_t , σ_v) і ударну в'язкість сталі KCU-60, але підвищує KCV-20, що обумовлено одночасним сприятливим впливом подрібнення зерна. Встановлено, що Q-n-P-обробка із зупиненням гартування при 100 оС і подальшою витримкою при 250-350 °C забезпечує отримання в сталі 75ХГ2С гетерогенної мікроструктури із підвищеною об'ємною часткою залишкового аустеніту. Показано, що Q-n-P-обробка підвищує абразивну зносостійкість сталі 75ХГ2С. Оцінена частка зміцнення від різних факторів у підвищенні межі плинності маловуглецевих низьколегованих сталей, доведено, що основний внесок в зміцнення вносять зерномежовий і твердорозчинний механізми. Виявлені закономірності розподілу гартівних напруг при плазмовій обробці високоміцних чавунів: обробка без оплавлення поверхні сприяє утворенню в зоні гарту стискаючих напруг, які на межі з вихідним металом змінюються на розтягуючі, тоді як обробка чавунів з нагріванням до температур, які перевищують температуру плавлення, показала, що в оплавлених шарах результуючі напруги є розтягуючими, а в загартованих - стискаючими. Зі збільшенням товщини оплавленого шару розтягуючі напруги в ньому збільшуються. Найбільш оптимальний характер розподілу еквівалентних напруг мають конструкції дискретного модифікованого шару, яким відповідає найбільш високий коефіцієнт зносостійкості.

Реферат англійською:

The object of the study is sheet rolling low-alloy structural steel, tool steel, which were subjected to various methods of thermal and thermomechanical hardening and layer of high-strength cast iron, which properties were formed after plasma treatment. The purpose of the work is to improve the quality of metal products through alloying, thermal and thermomechanical treatments, evaluation of the factors of strengthening the materials under study. Research methods - analytical calculations, investigations with MSC Visual Nastran element complex, macro-, microstructure analysis, electron microscopy, X-ray analysis, mechanical properties tests. Questions about efficiency of methods of improvement quality of iron-carbon alloys are considered and solved. It is shown that the increase of finish rolling temperature of steel X70 from 720 °C to 780 °C slightly reduces strength and toughness KCU-60, but increases KCV-20, which is caused by simultaneous beneficial influence of grain refinement. It was found that Q-n-P treatment with quenching at 100 °C and further aging at 250-350 °C ensures the production of a heterogeneous microstructure in steel 75CrMn2Si with an increase of volume fraction of residual austenite. It is shown that Q-n-P-treatment increases the abrasive wear resistance of this steel. The

influence of various factors on the hardening of steel is established. It is proved that the main contribution in hardening is introduced by grain-boundary and solid-solution mechanisms. Treatment without surface melting promotes obtaining in the quenching zone compressive stresses. In the melted layers arise tensile stresses, and in the hardened layers arise compressive stresses. With an increase in the thickness of the fused layer, the tension stresses in it increase. The structures of the discrete modified layer, which corresponds to the highest coefficient of wear resistance, have the most optimal character of the division of equivalent stresses.

Індекс УДК: 669.017:53, 669.017.3:669.018.2.0015

Коди тематичних рубрик: 53.49.05

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Чейлях Олександр Петрович

Науковий ступінь: д. т. н.

Вчене звання: професор

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Вплив хімічного складу, термомеханічного, об'ємного та поверхневого термічного зміцнення на комплекс механічних та експлуатаційних властивостей прокату з конструкційної сталі, відливок з високоміцного чавуну. Аналіз конструктивної міцності з урахуванням різних факторів. Внесок механізмів зміцнення на комплекс механічних властивостей конструкційних низьколегованих сталей.

Назва НТП англійською: Data on the effect of chemical composition, thermomechanical, volume and surface thermal hardening on a complex of mechanical and operational properties of rolled structural steel, high-strength cast iron casting are generalized. The analysis of structural strength taking into account with various factors is made and the contribution of hardening mechanisms to the complex of mechanical properties of structural low-alloy steels is estimated.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

Галузь застосування: 72.19 Дослідження й експериментальні розробки у сфері інших природничих і технічних наук

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розглянуті та вирішені питання ефективних методів підвищення якості металовиробів з залізо-вуглецевих сплавів. Показано, що підвищення т.к.п. сталі X70 (10Г2ФБ) від 720°C до 780 °C незначно знижує міцність (?т, ?в) і ударну в'язкість сталі KCU-60, але підвищує KCV-20, що обумовлено одночасним сприятливим впливом подрібнення зерна. Встановлено, що Q-p-P-обробка із зупиненням гартування при 100 оС і подальшою витримкою при 250-350 °C забезпечує отримання в сталі 75ХГ2С гетерогенної мікроструктури із підвищеною об'ємною часткою залишкового аустеніту. Показано, що Q-p-P-обробка підвищує абразивну зносостійкість сталі 75ХГ2С. Оцінена частка зміцнення від різних факторів у підвищенні межі плинності маловуглецевих низьколегованих сталей: основний внесок в зміцнення вносять зерномежовий і твердорозчинний механізми. Комп'ютерний аналіз і математичне моделювання напружено-деформованого стану плазмових модифікованих шарів високоміцних чавунах, з використанням методу скінченних елементів, дозволив вибрати найбільш

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 2017-2018 р.р.

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: Підприємства металургійної та машинобудівної галузі

Перспективні ринки: Україна, Країни Європейського Союзу

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 550

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 0

Очікуваний термін окупності (років): 2-3

Додаткова інформація:

ІХ. Бібліографічний опис

1. Зурнаджи В.И. Влияние Q-N-P-обработки на микроструктуру низколегированной стали 75ХГ2С / В.И. Зурнаджи, В.Г. Ефременко, Е.В. Цветкова // Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта: 76-я Международная н.-т. конф. / ДИИЖТ. – Днепропетровск, 2016. – С.278-279. 2. Зурнаджи В.И. Повышение износостойкости низколегированной стали применением Q- n-P-обработки / В.И., Н.П. Зайчук, Ю.Г. Чабак, А.В. Джеренова // Фізика і хімія твердого тіла: Матеріали IV Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених та студентів / Луцький НТУ. – Луцк, 2016. – С.114-115.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ленцов Ігор Альбертович

К. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Ефременко Василь Георгійович

Гаврилова Вікторія Григорівна

Григор'єва Марія Олексіївна

Зурнаджи Вадим Іванович

Мак-Мак Наталія Євгенівна

Рябікіна Марина Анатоліївна

Самотугіна Юлія Сергіївна

Чейлях Олександр Петрович

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

**Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є
відповідальним за реєстрацію наукової
діяльності**

