

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0226U004072

Державний реєстраційний номер: 0125U003573

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 27-06-2026

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження впливу хімічного складу і технології поверхневої та об'ємної термічної обробки на структуру і властивості сплавів різного призначення

Початок етапу: 09.2025

Закінчення етапу: 05.2026

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: вул. Університетська, Маріуполь, 87555, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації: Понад 250 співробітників

Телефон: 380984840533

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, Маріуполь, 87555, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Розмір організації: Понад 250 співробітників

Телефон: 380984840533

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

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

Напрямок фінансування: 2.1 - Фундаментальні дослідження

Джерела фінансування

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

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження впливу хімічного складу і технології поверхневої та об'ємної термічної обробки на структуру і властивості сплавів різного призначення.

Назва роботи англійською:

Research into the influence of chemical composition and surface and bulk heat treatment technology on the structure and properties of alloys for various purposes.

Реферат українською:

Об'єкт дослідження – листова сталь S690QL, тверді сплави BK6, BK15, T5K10 і T15K6, цементовані сталі 20X, 18XГ, 12XН3А і 12X2Н4А. Мета роботи – підвищення механічних і експлуатаційних властивостей сталей та твердих сплавів за рахунок поверхневих і об'ємних термічних обробок. Методи дослідження – мікроскопічний, випробування механічних властивостей. Запропоновано термічна обробка, що виключає стадію гартування в печі у виробництві високоміцних сталевих листів товщиною 20 мм. Цей маршрут обробки забезпечив механічні властивості, що повністю відповідає марці S690QL згідно з EN 10025-6:2004. Встановлено, що плазмове поверхнєве наноструктурування призводить до одночасного підвищення твердості й тріщиностійкості, що зумовлено формуванням ультрадисперсного карбідного каркаса із залишковими стискальними напруженнями і, як наслідок, якісною зміною мікромеханізму поширення тріщин. Встановлено, що для підвищення експлуатаційних властивостей цементованих сталей необхідно використовувати ефект самогартування при навантаженні, для цього в структурі поверхневого шару слід отримувати аустеніт, здатний при навантаженні перетворюватися на мартенсит. Кількість аустеніту, ступінь його зміцнення та стабільності повинні регулюватися обробкою стосовно конкретних умов навантаження з урахуванням вихідних хімічного та фазового складів сталей, отриманих після ХТО.

Реферат англійською:

The object of the study is sheet steel S690QL, hard alloys based on WC-Co and TiC-WC-Co, cemented steels. The purpose of the work is to improve the mechanical and operational properties of steels and hard alloys through surface and bulk heat treatments. Research methods are microscopic, testing of mechanical properties. A heat treatment is proposed that eliminates the stage of furnace hardening in the production of high-strength steel sheets with a thickness of 20 mm. This processing route provided mechanical properties that fully correspond to the S690QL grade according to EN 10025-6:2004. It has been established that plasma surface nanostructuring leads to a simultaneous increase in hardness and crack resistance, which is due to the formation of an ultra-dispersed carbide framework with residual compressive stresses and, as a result, a qualitative change in the micromechanism of crack propagation. It has been established that to improve the operational properties of cemented steels, it is necessary to use the effect of self-hardening under load, for this purpose, austenite should be obtained in the structure of the surface layer, capable of transforming into martensite under load. The amount of austenite, the degree of its strengthening and stability should be regulated by processing in relation to specific loading conditions, taking into account the initial chemical and phase compositions of the steels obtained after CTT.

Індекс УДК: 669.017, 669.017

Коди тематичних рубрик: 53.49

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Олійник Інна Михайлівна

Науковий ступінь: к. т. н.

Вчене звання:доц.

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Термічна обробка сталі S690QL і цементованих сталей 20X, 18XГ, 12ХН3А і 12Х2Н4А; плазмова поверхнева обробка твердих сплавів ВК6, ВК15, Т5К10 і Т15К6.

Назва НТП англійською: heat treatment steel S690QL and cemented steels, plasma surface treatment of hard alloys.

НТП, яку передбачалося створити: Створено

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Матеріали, Методи, теорії, гіпотези

Галузь застосування: Секція М Професійна, наукова та технічна діяльність, розділ 72 «Наукові дослідження та розробки», група 72.2 Дослідження й експериментальні розробки у сфері природничих і технічних наук».

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Запропонований маршрут обробки, який виключає стадію гартування в печі у виробництві високоміцної листової сталі товщиною 20 мм, забезпечує механічні властивості, що повністю відповідає марці S690QL згідно з EN 10025-6:2004. Плазмова поверхнева обробка твердих сплавів ВК6, ВК15, Т5К10 і Т15К6 забезпечує одночасне підвищення твердості й тріщиностійкості, що зумовлено формуванням ультрадисперсного карбідного каркаса із залишковими стискальними напруженнями і, як наслідок, якісною зміною мікромеханізму поширення тріщин. Запропонований режим термічної обробки цементованих сталей 20X, 18XГ, 12ХН3А і 12Х2Н4А після ХТО забезпечує підвищення експлуатаційних властивостей у результаті використання ефекту самозагартування при навантаженні, для цього в структурі поверхневого шару слід отримувати аустеніт, здатний при навантаженні перетворюватися на мартенсит.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Економія енергоресурсів, Інше (Підвищення механічних властивостей)

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Не впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 10.2026

Закінчення етапу: 05.2027

Споживачі продукції: Підприємства металургійної та машинобудівної галузі України

Перспективні ринки: Підприємства металургійної та машинобудівної галузі України, країн ЄС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 500

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Ні

Техніко-економічне обґрунтування: Ні

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Cost-effective S690QL steel sheet production: TMCP-based accelerated cooling as an alternative to furnace quenching / Yuliia Chabak, Vera Stavrovskaya, Bohdan Efremenko, Ivan Sili1, Vasily Efremenko, Tao Xia, Michail Brykov // Metall. Res. Technol. 122, 615 (2025). <https://doi.org/10.1051/metal/2025084>.
2. Ресурсозбережні технологічні рішення у виробництві товстолистого прокату: монографія / Ю.Г. Чабак, В.Є. Ставровська, Б.В. Єфременко, І.І. Сілі, В.Г. Єфременко. – Луцьк : Вежа-Друк, 2025. – 120 с.
3. Бурова Д.В. Визначення впливу метастабільного аустеніту в поверхневому шарі на абразивну зносостійкість сплавів на основі заліза / Д.В. Бурова // Нові матеріали і технології в металургії та машинобудуванні, – 2025. – №1. – С. 42-49. DOI 10.15588/1607-6885-2026-1-5.

X. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ленцов Ігор Альбертович
К. Т. Н., доц.

Перелік осіб-виконавців

Єфременко Василь Георгійович
(д.т.н., професор, 05.16.01)

Бурова Дар'я Володимирівна
(к. т. н., доц.)

Олійник Інна Михайлівна
(к. т. н., доц., 05.16.01)

Самотугіна Юлія Сергіївна
(к. т. н., доц.)

Ставровська Віра Євгенівна
(к. т. н., доц.)

Відповідальний за підготовку облікових документів

Гордус В.А.

Телефон

+380501871497

Реєстратор

Юрченко Тетяна Анатоліївна

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Тетяна Анатоліївна