

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0215U000400

Державний реєстраційний номер: 0113U001334

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 17-02-2015

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Розробка способів підвищення комплексу властивостей сталей та чавунів, що самозміцнюються при експлуатації.

Початок етапу: 01.2013

Закінчення етапу: 12.2014

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: (0629) 44-66-30, 44-64-85

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Інститут енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "Київський Політехнічний Інститут"

Код за ЄДРПОУ: 00027677

Місцезнаходження: пр. Перемоги 37, м. Київ, Київ, 03056, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 0442048428

VI. Джерела, напрями та обсяги фінансування ДіР

Підстава для проведення ДіР: 34 - договір (замовлення) з центральним органом виконавчої влади, академією наук (головними розпорядниками бюджетних коштів на проведення НДДКР)

Напрямок фінансування: 2.2 - прикладні дослідження і розробки

Джерела фінансування

7713 - кошти держбюджету

Код програмної класифікації видатків і кредитування (КПКВК): 2201040

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 261.95

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Розробка способів підвищення комплексу властивостей сталей та чавунів, що самозміцнюються при експлуатації.

Назва роботи англійською:

Development methods increase the complex of properties of steels and cast irons self-strengthening at exploitation.

Реферат українською:

Об'єктом дослідження є леговані сталі, чавуни та наплавлювальний матеріал різного функціонального призначення та вироби з них, які потребують підвищення фізико-механічних та експлуатаційних властивостей. Метою науково-дослідної роботи є підвищення комплексу механічних та експлуатаційних властивостей сталей та чавунів різного функціонального призначення та промислового використання за рахунок створення та впровадження нових, розроблених способів і технологій зміцнювальних термообробок. У представленому проекті використанні такі методи: металографічний, рентгено-структурний, електронно-мікроскопічний, дюрOMETрічний, комплексні випробування механічних і специфічних властивостей (ударної в'язкості, зносостійкості в різних умовах зношування, тощо). Обладнання, яке використовувалося: система комп'ютерного аналізу електронно-мікроскопічного зображення CAI-01 (SEIMI, Україна), комп'ютерна система термічного аналізу з АЦП-платою ("Advantech", Тайвань). Аналіз хімічного складу проводили на вакуумних квантометрах "Spectrovac 1000" і "SpectroMAXx" спектральним методом з відносною погрешністю від 0,001 до 0,1 % в залежності від елемента. Проводився пошаровий аналіз хімічного складу та мікроструктури з використанням квантометрів, електронних мікроскопів "Ultra-55" (фірми "Carl Zeiss", Німеччина) "Jeol JSM 6510A" (фірми "JEOL" (Японія). Мікроструктуру вивчали на мікроскопах "Neophot-21" (фірма "Carl Zeiss", Німеччина) з використанням системи комп'ютерного аналізу оптичного зображення CAI-01 (SEIMI) та мікроскопу "Nikon Eclipse L150" (Японія) при збільшенні від 50 до 2000 крат. Ряд досліджень мікроструктури, електронної мікроструктури та фазового складу було виконано в Японії (у Муроранському інституту технологій згідно згоди між ДВНЗ "ПДТУ" та інститутом) у жовтні 2013 р. При виконанні НДР реалізована ідея створення метастабільних фазово-структурних модифікацій у поверхневих шарах металевих виробів та цілеспрямованого використання деформаційних фазових перетворень. Створені нові способи та технології термічної обробки, поверхневого зміцнення з використанням хіміко-термічної обробки, наплавлення метастабільного металу з керованим градієнтом змісту легуючих елементів, структури, ступеня метастабільності та властивостей, використання плазмового струменю, імпульсно-плазмово-іонної обробки, термоцикування, тощо. Ефективність впровадження: 1326620 грн. Результати роботи можуть використовуватися в металургійній, машинобудівній промисловості, сільгоспмашинобудуванні, ремонтно-реноваційних виробництвах. Розроблена науково-технічна продукція (економно легований наплавлювальний дріт, зносостійкий чавун, нові технології поверхневого зміцнення) є конкурентоспроможними, мають інвестиційну привабливість оскільки дозволяють без додаткових витрат економити дуже дефіцитні та дорогі легуючі компоненти (Ni, Mo, Nb, V, W) що входять до складу відомих аналогів та одночасно суттєво підвищувати механічні та експлуатаційні властивості.

Реферат англійською:

The object of the study are alloy steels, cast iron and surfacing material of different functionality and their products, which need to increase the mechanical and performance properties. The purpose of research is to improve the complex mechanical and performance properties of steels and cast irons of different functionality and industrial use through the creation and implementation of new developed methods and technologies strengthening heat treatment. In the present project, the use of such methods: metallographic, X-ray diffraction,

electron microscopy, dyurometrichny, comprehensive testing of mechanical and specific properties (impact toughness, wear resistance under various conditions of wear, etc.). Equipment used: a system of computer analysis of electron microscopic images SAI -01 (SELMI, Ukraine), the computer system of thermal analysis with ADC board ("Advantech", Taiwan). Analysis of chemical composition performed on a vacuum quantameter "Spectrovac 1000" and "SpectroMAXx" spectroscopic method with a relative error of 0.001 to 0.1% depending on the item. Performed stratified analysis of the chemical composition and microstructure using quantometer, electron microscopes "Ultra-55" (firm "Carl Zeiss", Germany) "Jeol JSM 6510A" (firm "JEOL" (Japan)). The microstructure was studied on microscopes "Neophot-21" (firm "Carl Zeiss", Germany) with the use of computer analysis of the optical image SAI - 01 (SELMI) and microscope "Nikon Eclipse L150" (Japan), with an increase from 50 to 2000-fold. Several of research of the microstructure, e-microstructure and phase composition was made in Japan (Muroran Institute of Technology, under a contract between SHEI "PGTU" and Institute) in October 2013. When performing research the idea of making the metastable phase-structural modifications in the surface layers of metal products and purposeful use the deformation phase transformations. Create new methods and technologies of heat treatment, surface hardening using thermochemical treatment, surfacing metastable metal with a controlled gradient alloy content, structure, and properties of the degree of metastability, the use of the plasma jet, pulsed-plasma ion processing, thermal cycling, etc. Efficiency of application: 1326620 USD. The results can be used in metallurgical, machine-building industry, agricultural machinery, repairs and renovations industries. Develop technical products (sale alloyed surfacing wire, wear-resistant cast iron, the new technology of surface hardening) is competitive, has investment appeal because it allows no additional cost savings are very scarce and expensive alloying components (Ni, Mo, Nb, V, W) included in the known analogues and substantially simultaneously improve mechanical and performance properties.

Індекс УДК: 669.1:001.89, 669.1:001.891

Коди тематичних рубрик: 53.31.01.21

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: Нові способи та технології термічної обробки, поверхневого зміцнення з використанням хіміко-термічної обробки, наплавлення метастабільного металу з керованим градієнтом змісту легуючих елементів, структури, ступеня метастабільності та властивостей, використання плазмового струменю, імпульсно-плазмово-іонної обробки, термоцикування. Нові економічні зносостійкі матеріали та наукоємні технології поверхневого зміцнення.

Назва НТП англійською: New methods and technologies of heat treatment, surface hardening using the thermo-chemical treatment, surfacing metastable metal with a controlled gradient alloy content, structure, and properties of the degree of metastability, the use of the plasma jet, pulsed-plasma ion handling, thermocycling. New sale alloyed wear-resistance materials and science intensive technologies of surface hardening that implement self-strengthening effect directly in the process of testing and operation of hardware that enables the use of hidden internal resources of the material resources and improve the performance of equipment.

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати:

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Розроблені нові технології термічної, хіміко-термічної та інших видів обробок, заснованих на використанні комплексу систематизованих фізико-хімічних факторів і механізмів, що визначають формування метастабільних станів аустеніту, регулювання ступеня його метастабільності для керування кінетикою деформаційного мартенситного перетворення (ДМП) та властивостями. Створені експериментальні зразки марок сталей та чавунів з підвищеними властивостями. Розроблені проекти технічної та технологічної документації зі зміцнювальних обробок металовиробів для підвищення комплексу їх властивостей. Дані методичні та технологічні рекомендації щодо впровадження у виробництво нових розроблених технологій.

Соціально-економічна спрямованість НТП:

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: червень 2013 р.(склад зносостійкого чавуну ЧХ14Г6Т та технології термічної обробки); серпень 2014 р. (нова технологія термообробки сталі 25); вересень 2014 р. (технологія термічної обробки лопатей дробементних машин).

Закінчення етапу:

Споживачі продукції: СФГ "Віктор" (Україна, Запорізька обл.), ТОВ "Магма", ТОВ "Завод "Південьгідромаш" (м. Бердянськ).

Перспективні ринки: Таббинський металургійний комбінат (Єгипет, м. Kaip), металургійний завод "Тагмет" (Росія, м. Таганрог).

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.: 500

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану: Так

Техніко-економічне обґрунтування: Так

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.: 800

Очікуваний термін окупності (років): 1

Додаткова інформація: передача прав на винаходисупроводження та контроль технологічних процесів виготовлення та зміцнення виробів._

IX. Бібліографічний опис

Наукові статті: 1. Структура и свойства стали 40X после импульсно-плазменной обработки с использованием титанового электрода / А.П. Чейлях и др.] // Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Science. - 2013. - Vol. 8. - P. 79-84. 2. Чейлях А.П. Влияние термообработки на структуру, метастабильность аустенита и износостойкость цементованных сталей 12X2H4MA и 18X2H4MA / А.П. Чейлях, Н.Е. Караваева // Science and Education a New Dimension: Natural and Technical Science. - 2013. - Vol. 8. - P. 89-92. 3. Абразивная износостойкость чугунов со сфероидальными карбидами ванадия / А.П. Чейлях и др.] // Трение и износ. - 2013. - Т. 34. - № 6. - С. 610-619. 4. Abrasive wear resistance of spheroidal Vanadium carbide cast irons / V. G. Efremenko and other] // Journal of Friction and Wear. - 2013, Vol. 34, №6. - PP. 466-474. 5. Повышение износостойкости наплавленного Fe-Cr-Mn металла плазменной обработкой с получением метастабильной структуры / Я.А. Чейлях и др.] // Metallofizika i novейшие технологии. - 2013. - Т. 35. - № 8. - С. 1045-1059. 6. Development of innovative ways of surface hardening by means of creation of wear-resistant layers with metastable structure, strengthening at wear / A.P. Cheilyakh and other] // Tratamientos Termicos (Heat Treatment of Metals). - Spain. - 2014. - №143. - P. 35-36 (part 1). 7. Development of innovative ways of surface hardening by means of creation of wear-resistant layers with metastable structure, strengthening at wear / A.P. Cheilyakh and other] // Tratamientos Termicos (Heat Treatment of Metals). - Spain. - 2014. - №144. - P. 25-26 (part 2). 8. Межфазовое распределение химических элементов в комплексно-легированном белом чугуне / В.Г. Ёфременко и др.] // Вісник Приазовського державного технічного університету. - Серія: Технічні науки. - Вип. 28. - Маріуполь, 2014. - С. 89-100. 9. Effect of vanadium and chromium on the microstructural features of V-Cr-Mn-Ni spheroidal carbide cast irons / V. G. Efremenko and other] // International Journal of Minerals, Metallurgy, and Materials. - China, November 2014, Volume 21, Issue 11, pp 1096-1108. Матеріали міжнародних зарубіжних конференцій: 1. Чейлях А.П. Влияние отпуска на микроструктуру и свойства цементованной стали 18X2H4MA / А.П. Чейлях, Н.Е. Караваева // Сборник м-лов IX Междунар. конф. "Стратегия качества в промышленности и образовании" (31 мая - 7 июня 2013 г.; г. Варна, Болгария). - Днепропетровск, Варна. - 2013. - Т.3. - С. 226-228. 2. Characteristics of Erosive wear with multi component cast iron / K. Kusumoto and other] // 5th World Tribology Congress WTC 2013 (September, 8-13). - Palaolimpico Torino, Italy. - 2013. 3. Влияние легирования и термоциклической обработки на микроструктуру и износостойкость метастабильного Fe-Cr-Mn наплавленного металла / Я.А. Чейлях и др.] // Сб. научных трудов. Современные методы и технологии создания и обработки материалов Технологии и оборудования механической и физико-технической обработки / редколлегия: С.А. Астапчик (гл. ред.) и [и др.]. - Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2013. - С. 509-518. 4. Новая технология легирования при наплавке из флюсующее-легирующей смеси / Я.А. Чейлях и др.] // материалы IV Международной научно-техн. конф. Перспективные технологии, материалы и оборудование в литейном производстве, 30 сентября-4 октября 2013 г. / под общ. ред. А.Н. Фесенко. - Краматорск: ДГМА, 2013. - С. 238-240. 5. Скоростное термоциклическое цианирование конструкционных сталей / А.П. Чейлях и др.] // Сб. докл. 10-й научно-практической конференции Кадры для региона - современная металлургия нового тысячелетия, Часть II. - Липецк: изд-во ЛГТУ, 2013. - 46-55. 6. Чейлях А.П. Повышение износостойкости цементованных сталей путем использования метастабильности остаточного

аустенита / А.П. Чейлях, Н.Е. Караваева // Сб. докл. 10-й научно-практической конференции Кадры для региона – современная металлургия нового тысячелетия, Часть II. – Липецк: изд-во ЛГТУ, 2013. – 64-72. 7. Разработка новейших способов комплексного создания износостойких слоев с метастабильной структурой, самоупрочняющихся при изнашивании / А.П. Чейлях и др.] // Сб. научн. трудов. Строительство, материаловедение, машиностроение, Днепрпетровск: ГВУЗ "ПГАСА", 2014. – Вып. 74. – С. 72-76. 8. Влияние параметров импульсно-плазменной обработки на структурообразование и свойства стали 40X / А.П. Чейлях и др.] // Сб. научн. трудов. Строительство, материаловедение, машиностроение, Днепрпетровск: ГВУЗ "ПГАСА", 2014. – Вып. 73. – С. 235-239. 9. Распределение легирующих элементов в структуре комплексно-легированного белого чугуна / А.П. Чейлях и др.] // Тезисы доклада на 74-й Международной научно-практической конференции "Проблемы и перспективы развития железнодорожного транспорта", Днепрпетровск: ДИИЖТ, 15-16 мая 2014. – С. 397-398. 10. Влияние температуры закалки на состояние остаточного аустенита и абразивную износостойкость цементованной конструкционной стали 50Г / А.П. Чейлях и др.] // Сб. научных трудов. Современные методы и технологии создания и обработки материалов Технологии и оборудования механической и физико-технической обработки. – Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2014. – С. 390-396. Тези доповідей на конференціях: 1. Abrasive wear resistance of V-Cr-Mn-Ni cast irons / A.P. Cheulyakh and other] // Университетская наука-2013: сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. I. – С. 201-202. 2. Чейлях А.П. Новые экономнолегированные чугуны для быстроизнашивающихся деталей / А.П. Чейлях, И.М. Олейник // Университетская наука-2013 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. II. – С. 183-184. 3. Чейлях А.П. Влияние температуры и кратности отпуска на структуру и свойства чугунов / А.П. Чейлях, И.М. Олейник // Университетская наука-2013 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. II. – С. 185-186. 4. Чейлях А.П. Влияние закалки с нагревом ТВЧ на твердость и износостойкость конструкционных сталей / А.П. Чейлях, М.А. Рябикина, Н.Е. Караваева // Университетская наука-2013 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. I. – С. 210-211. 5. Чейлях А.П. Исследование структуры и свойств конструкционных сталей после импульсно-плазменной обработки / А.П. Чейлях, Ю.Ю. Куцомеля Ю.Ю., В.И. Федун // Университетская наука-2013 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. I. – С. 211-212. 6. Чейлях Я.А. Практические рекомендации использования износостойких наплавочных материалов с метастабильным аустенитом Я.А. Чейлях, А.П. Чейлях, В.В. Чигарев // Университетская наука-2013 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. II. – С. 141-142. 7. Cheulyakh A.P. Development of resource-saving methods for surface strengthening of surfacing Fe-Cr-Mn metal by designing metastable phase-structural modifications / A.P. Cheulyakh and other] // Университетская наука-2013 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – Т. II. – С. 142-143. 8. Наплавка для ремонта роликов и валков для металлургических предприятий / Я.А. Чейлях и др.] // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2013. – С. 229-230. 9. Фазово-химический состав карбидной фазы в V-Cr-Mn-Ni чугуне / А.П. Чейлях и др.] // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2014. – С. 235. 10. Влияние плазменной обработки на структуру и свойства цементованной стали 18ХГТ / А.П. Чейлях и др.] // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2014. – С. 237-238. 11. Чейлях А.П. Математическое моделирование процесса цементации углеродистых сталей с помощью функции ошибок / А.П. Чейлях, М.А. Рябикина, Н.Е. Караваева // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2014. – С. 241-242. 12. Чейлях А.П. Влияние отпуска на износостойкость стали 18Х2Н4МА / А.П. Чейлях, Н.Е. Караваева, М.А. Рябикина // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2014. – С. 243-246. 13. Влияние режимов импульсно-плазменной обработки с электродом Х20Н80 на фазовый состав стали 40Х / А.П. Чейлях и др.] // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". – Мариуполь, 2014. – С. 248-249. 14. Чейлях А.П. Влияние диффузионного хромирования на структуру и свойства сталей / А.П. Чейлях, М.А. Рябикина, Ю.Ю. Куцомеля // Университетская наука-2014 : сб. тезисов докл. междунар. н.-т. конф. / ГВУЗ "ПГТУ". –

Мариуполь, 2014. - С. 250-251. 15. Чейлях Я.О. Гарт сталі 110Г13Л із знеуглецюванням аустеніту / Я.О. Чейлях, О.П. Чейлях, Ю.Ю. Куцомеля // Нові конструкційні сталі та стопи і методи їх оброблення для підвищення надійності та довічності виробів : тези доповідей на Міжнародній науково-технічній конференції / ЗНТУ. - Запоріжжя, 2014. - С. 10-13. 16. Чейлях О.П. Розробка нових технологій комплексного зміцнення сталей та чавунів створенням диференцьованих метастабільних фазово-структурних шарів // О.П. Чейлях, Я.О. Чейлях, Н.Э. Караваєва // Нові конструкційні сталі та стопи і методи їх оброблення для підвищення надійності та довічності виробів : тези доповідей на Міжнародній науково-технічній конференції / ЗНТУ. - Запоріжжя, 2014. - С. 163-164. 17. Чейлях А.П. Исследование влияния комбинированной поверхностной обработки на структуру и свойства конструкционной стали / А.П. Чейлях, Я.А. Чейлях, Н.Е. Караваєва // Нові конструкційні сталі та стопи і методи їх оброблення для підвищення надійності та довічності виробів : тези доповідей на Міжнародній науково-технічній конференції / ЗНТУ. - Запоріжжя, 2014. - С. 164-166. 18. Метастабільність аустенита в чугунах со сфероїдальними карбидами ванадія / А.П. Чейлях и др.] // Нові конструкційні сталі та стопи і методи їх оброблення для підвищення надійності та довічності виробів : тези доповідей на Міжнародній науково-технічній конференції / ЗНТУ. - Запоріжжя, 2014. - С. 102-104. Патенти на винаходи: 1. Спосіб електродугового наплавлення - Патент на винахід № 101287, МПК В23К 9/04, власник ДВНЗ "ПДТУ", заявл. 14.05.2012, № а2012 05829, опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5/ Чейлях Я.О., Чигарьов В.В., Шейченко Г.В. 2. Подана заява на патент "Спосіб комплексного поверхневого зміцнення сталей". 3. Подана заява на патент "Спосіб ціанування сталейних виробів".

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Ленцов Ігор Альбертович

К. Т. Н.

Перелік осіб-виконавців

Горбуля І.Є.

Золочевський В.В.

Караваєва Наталя Євгенівна

Куцомеля Юлія Юріївна

Лейко Наталя Григоріївна

Чейлях Олександр Петрович

Чейлях Ян Олександрович

Чернявська К.І.

Шейченко Галина Валентинівна

Відповідальний за підготовку

облікових документів

Телефон

Реєстратор

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

