

Облікова картка ДіР



I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0224U000096

Державний реєстраційний номер: 0121U108961

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 02-01-2024

II. Етап виконання ДіР

Номер етапу: 1

Назва етапу: Дослідження ролі водневого чинника в експлуатаційній деградації конструкційних сталей з урахуванням їх мікроструктури, умов механічного навантаження та агресивності робочих середовищ

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Вид звітнього документа: Остаточний звіт

III. Відомості про виконавця ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Фізико-механічний інститут ім. Г. В. Карпенка Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 03534506

Місцезнаходження: вул. Наукова, буд. 5, м. Львів, Львівська обл., 79060, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380322637049, 380322633088, 380322637038, 380322649427

IV. Відомості про співвиконавців ДіР

V. Відомості про замовника ДіР

Повне найменування юридичної особи (або ПІБ фізичної особи): Національна академія наук України

Код за ЄДРПОУ: 00019270

Місцезнаходження: вул. Володимирська, буд. 54, м. Київ, Київська обл., 01030, Україна

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Розмір організації:

Телефон: 380442350981

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): 6541030

Фактичний обсяг фінансування (тис. грн.): 9136.653

VII. Відомості про ДіР

Назва роботи українською:

Дослідження ролі водневого чинника в експлуатаційній деградації конструкційних сталей

Назва роботи англійською:

Investigation of the role of the hydrogen factor in the operational degradation of structural steels

Реферат українською:

Висунуто та експериментально обґрунтовано гіпотезу про можливість реалізації деформаційного старіння у локальних мікрооб'ємах феритно-перлітних сталей, що відбувається внаслідок їх пластичного деформування під дією внутрішніх напружень, спричинених акумульованим ними воднем. Вперше показано, що механізм воднево-деформаційного старіння феритно-перлітних сталей реалізується в домінантних місцях транспортування водню. Розкрито механізм експлуатаційної пошкодженості феритно-перлітних сталей формуванням дефектів воднево-деформаційної природи, реалізація якого полегшена в низькоміцних сталях, на відміну від декогезивного механізму, властивого високоміцним сталям. Запропоновано показник відношення границі плинності до границі міцності використовувати для диференціації сталей за домінантним механізмом розвитку пошкодженості за дії водню. Запропоновано стадійність розвитку експлуатаційної пошкодженості низькоміцних феритно-перлітних сталей за участі водню, а саме, формування воднево-деформаційних порожнин. Показано, що водень, абсорбований тривало експлуатованими вальцьованими феритно-перлітними трубними сталями, значно посилює їх анізотропію, що спричиняє збільшення відмінностей у механічних властивостях, визначених у різних напрямках щодо напрямку вальцювання, особливо характеристик пластичності, ударної в'язкості, опору водневій крихкості та тріщиностійкості, внаслідок мікророзшарування між волокнами та в околі неметалевих включень уздовж напрямку вальцювання та руйнування перетинок між ними кризьзеренним відколом. Встановлено, що енергія деформування розтягом наводненого зразка з тріщиною до її старту у напрямку між волокнами у 60 разів менша, ніж поперек. Виявлено, що формування специфічної грубозернистої мікроструктури може спричинити протиріччя між, з одного боку, міцністю металу, а з іншого – його опором крихкому руйнуванню та водневій крихкості. Розвинуто інгібіторний захист від корозії та корозійно-втомного руйнування експлуатованих феритно-перлітних сталей

Реферат англійською:

The possibility of implementing strain ageing in local micro volumes of ferrite-pearlite steels due to their plastic deformation under the influence of internal stresses caused by accumulated hydrogen has been experimentally substantiated. It was shown for the first time that the mechanism of hydrogen-induced strain ageing in ferrite-pearlite steels was realized in dominant paths for hydrogen. The mechanism of operational damaging of ferrite-pearlite steels consists in the formation of defects of a hydrogen-deformation nature, facilitated in low-strength steels, in contrast to the decohesion mechanism characteristic of high-strength steels. The ratio of yield strength to ultimate strength is proposed as an indicator to differentiate steels according to the dominant mechanism of damage development caused by hydrogen. It is proposed a staged development of operational damage in low-strength ferrite-pearlite steels involving hydrogen is proposed by forming hydrogen-deformation voids. It is shown that hydrogen, absorbed by long-term operated rolled ferrite-pearlite pipe steels, significantly enhances their anisotropy and thus distinctions in mechanical properties in different directions relative to the rolling direction, primarily plasticity, impact toughness, the resistance to hydrogen embrittlement and crack propagation, due to the delamination between fibres and in the vicinity of non-metallic inclusions along the rolling direction, and fracture of partitions between them by cleavage. It is established that the energy of tensile deformation of a hydrogenated specimen with a crack before its start in the direction between the fibres is 60 times lower than across them. It is found that the formation of a specific coarse-grained microstructure can cause a contradiction

between the metal strength and its brittle fracture resistance and hydrogen embrittlement. Inhibitor protection against corrosion and corrosion-fatigue fracture has been developed for operated ferrite-pe

Індекс УДК: 620.193.001.5; 620.193, 620.193; 620.197, 620.197.3:669.094:533.9:541.115

Коди тематичних рубрик: 81.33.81

Керівники роботи

Власне Прізвище Ім'я По-батькові: Звірко Ольга Іванівна

Науковий ступінь: д.т.н.

Вчене звання:

Ідентифікатор ORCID ID:

Додаткова інформація:

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

Назва НТП українською: Методологія оцінювання поточного технічного стану експлуатованих сталей з урахуванням їх експлуатаційного окрихчення

Назва НТП англійською: Methodology for evaluating the current technical condition of operated steels, taking into account their operational embrittlement

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Сформульовано методичні та практичні рекомендації щодо оцінювання поточного технічного стану експлуатованих сталей з урахуванням їх експлуатаційного окрихчення та безпечності подальшої експлуатації елементів відповідальних конструкцій.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Подовження терміну експлуатації обладнання та елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Впроваджено у ТОВ «Порттехексперт», ТОВ «Бурова компанія «Горизонти», ТОВ Фірма «ДІАЛАБ» ЛТД.

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

Назва НТП українською: Технологія поверхневого наноструктурного зміцнення деталей технологічного обладнання

Назва НТП англійською: Technology of surface nanostructure strengthening of technological equipment parts

НТП, яку передбачалося створити:

Причини, через які НТП не було створено:

Отримані результати: Методи, теорії

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

Реєстраційний номер картки технології:

Опис НТП: Поверхнева обробка деталей з формуванням наноструктурного шару для запобігання їх зношуванню та експлуатаційній деградації.

Соціально-економічна спрямованість НТП: Подовження терміну експлуатації обладнання та елементів конструкцій.

Вплив НТП на довкілля:

Впровадження НТП: Впроваджено

Практична реалізація НТП

Початок етапу: 01.2021

Закінчення етапу: 12.2023

Споживачі продукції: Впроваджено в АТ «Кохавинська паперова фабрика» та ЛМКП «Львівводоканал».

Перспективні ринки: Україна, країни ЄС

Характер співробітництва з інвестором

Потрібний обсяг інвестицій, тис. грн.:

Права, що надаються інвестору після завершення роботи:

Наявність бізнес-плану:

Техніко-економічне обґрунтування:

Потенціальний обсяг продажу, тис. грн.:

Очікуваний термін окупності (років):

Додаткова інформація:

IX. Бібліографічний опис

1. Application of the various methods for assessment of in-service degradation of pipeline steel / O. Zvirko, B. Mytsyk, H. Nykyforchyn, O. Tsyruynyk, Ya. Kost' // Mechanics of Advanced Materials and Structures. 2023. Vol. 30, No 24. P. 5058–5067.
2. Evaluation of corrosion, mechanical properties and hydrogen embrittlement of casing pipe steels with different microstructure / O. Zvirko, O. Tsyruynyk, S. Lipiec, I. Dzioba // Materials. 2021. Vol. 14, No 24, 7860. P. 1–17.
3. Assessment of operational degradation of pipeline steels / H. Nykyforchyn, O. Zvirko, I. Dzioba, H. Krechkovska, M. Hredil, O. Tsyruynyk, O. Student, S. Lipiec, R. Pala // Materials. 2021. Vol. 14, 3247.
4. Substantiation of the critical structural and mechanical state of low-alloy heat-resistant steel from steam pipelines of thermal power plant / H. Krechkovska, O. Student, O. Zvirko, M. Hredil, L. Svirskaya, I. Tsybailo, P. Solovei // Engineering Failure Analysis. 2023. Vol. 50, 107359. P. 1–12.

5. Zvirko O. I. In-service degradation of structural steels (a survey) // Materials Science. 2021. Vol. 57, No 3. P. 319–330.
6. Mechanical fabrication methods of nanostructured surfaces / N. Nykyforchyn, V. Kyryliv, O. Maksymiv, O. Zvirko // In: Handbook of modern coating technologies. Fabrication methods and functional properties. M. Aliofkhazraei, N. Ali, M. Chipara et al (eds). Elsevier. 2021. P. 25–67.
7. Resistance of surface nanostructures and ultrafine grain structures on steel 40Kh to wear and cavitation-erosive destruction / Y. Kyryliv, V. Kyryliv, B. Tsizh, O. Maksymiv // Applied Nanoscience. 2022. Vol. 12. P. 1085–1090.
8. In-service degradation of structural steels under cyclic loading / O. I. Zvirko, H. M. Nykyforchyn, O. T. Tsyurulnyk, V. A. Voloshyn, O. I. Venhrynyuk // Materials Science. 2022. Vol. 58, No. 2. P. 222–228.
9. Zvirko O., Tsurlynyk O., Kret N. Susceptibility of steel sucker rods operated in oil well to environmentally assisted fatigue // Structural Integrity. Vol. 24. Cham: Springer Nature Switzerland AG, 2022. Chapter 13. P. 119–125.
10. Zvirko O. Anisotropy of hydrogen embrittlement in ferrite-pearlitic steel considering operational degradation // Procedia Structural Integrity. 2022. Vol. 42. P. 522–528.

Х. Заключні відомості

Керівник юридичної особи

Назарчук Зіновій Теодорович

д. ф.-м. н.

Перелік осіб-виконавців

Бартошевський Денис Петрович

Венгриянчук Олег Ігорович

Греділь Мирослава Іванівна

(к.т.н.)

Демянчук Дмитро Олександрович

Дем'янишин Наталія Михайлівна

(д. ф.-м. н.)

Дубик Ярослав Романович

Звірко Ольга Іванівна

(д.т.н.)

Кирилів Володимир Іванович

(к.т.н.)

Кость Ярослав Павлович

(к. ф.-м. н.)

Кречковська Галина Василівна

(д.т.н.)

Курнат Іван Миколайович

Максимів Ольга Володимирівна

(к.т.н.)

Мицик Богдан Григорович

(д. ф.-м. н.)

Москва Михайло Іванович

Никифорчин Григорій Миколайович

(д.т.н., 01.02.04, 05.17.14)

Проскурняк Роман Васильович

(к.т.н.)

Свірська Леся Миколаївна

(к.т.н.)

Соловей Петро Русланович

Студент Олександра Зіновіївна

(д.т.н.)

Цибайло Іван Олександрович

Цирульник Олександр Тимофійович

(д.т.н.)

Штойко Іван Павлович

(к.т.н.)

**Відповідальний за підготовку
облікових документів**

Заліско Михайло Іванович

Телефон

+38 (032) 229-65-75

Реєстратор

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

