Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0521U100896

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 21-04-2021

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Ниркова Людмила Іванівна

2. Nyrkova Lyudmyla Ivanivna

Кваліфікація: к.х.н., 02.00.04

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор наук

Аспірантура/Докторантура: ні

Шифр наукової спеціальності: 05.17.14

Назва наукової спеціальності: Хімічний опір матеріалів та захист від корозії

Галузь / галузі знань: Не застосовується

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 14-04-2021

Спеціальність за освітою: Хімік. Викладач.

Місце роботи здобувача: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): Д 35.226.02

Повне найменування юридичної 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

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Повне найменування юридичної особи: Інститут електрозварювання ім. Є. О. Патона Національної академії наук України

Код за ЄДРПОУ: 05416923

Місцезнаходження: вул. Казимира Малевича, буд. 11, м. Київ, 03150, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Національна академія наук України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 52.47.97, 81.33.81, 81.33.07, 81.33.09

Тема дисертації:

1. Теоретико-експериментальні засади оцінювання та запобігання корозійному розтріскуванню сталей магістральних газопроводів в умовах їх катодного захисту

2. Theoretical and experimental principles of evaluation and prevention of corrosion cracking of steels in main gas pipelines under the conditions of their cathodic protection

Реферат/анотація:

1. У дисертаційній роботі вирішено науково-прикладну проблему – встановлено закономірності корозійного розтріскування сталей магістральних газопроводів при їх катодному захисті, розв'язання якої розширює розуміння механізму корозійного розтріскування магістральних газопроводів, що дає можливість науково-обґрунтованого підходу до вибору способів його попередження. Запропоновано та науково обґрунтовано методологію оцінювання схильності сталі Х70 до корозійного розтріскування при катодному захисті: введено коефіцієнт схильності до корозійного розтріскування Ks, в якому ураховано зміну відносного звужування зразка у повітрі порівняно з розчином, та критерій схильності до корозійного розтріскування Ks дорівнює або більше 1,6, підтверджений результатами лабораторних та натурних випробувань. Виявлено комплекс чинників, що спричиняють деградацію захисних полімерних покривів (зокрема стрічкового) – наявність дефекту в покриві, контакт з корозивним середовищем та катодна поляризація. Методом інфрачервоної спектроскопії підтверджено деградацію ґрунтувального шару стрічкового покриву і доведено, що присутність продуктів деструкції покриву у розчині підвищує схильність трубної сталі до корозійного розтріскування. Для сталей різної міцності запропоновано новий спосіб оцінювання їх схильності до корозійного розтріскування, заснований на аналізі довжини спадних ділянок кривих руйнування, та введено відповідний коефіцієнт Kt. За температури 50 оС встановлено вплив властивостей сталевої основи на катодне відшарування покривів: на сталі Х80 процес відшарування перебігає інтенсивніше, ніж на Х70, що обумовлено зниженням потенціалу виділення водню на сталі Х80 та будовою приповерхневого шару. Експериментально доведено, що існує три області потенціалів, в яких корозійне розтріскування сталі Х70 відбувається за різними механізмами: при потенціалах додатніших -0,75 В – за механізмом локального анодного розчинення, в області потенціалів від -0,75 В до -1,05 В діє змішаний механізм корозійного розтріскування (локальне анодне розчинення та водневе окрихчення перебігають одночасно), за потенціалів від'ємніше -1,05 В – за механізмом водневого окрихчення. Закономірності корозійного розтріскування підтверджені зміною корозійно-механічних властивостей сталі, оцінених коефіцієнтом Ks, та фрактографічними ознаками руйнування. Зниження катодного потенціалу до мінімального захисного -0,75 В (х.с.е.) сприяє збереженню захисних властивостей полімерними покривами: новим і штучно зістареним стрічковим – в ~9,4 і ~26,9 разів, відповідно; новим гібрид-епоксидним – в ~3,3 рази, штучно зістареним – в ~1,7 разів; новим та штучно зістареним поліуретановим – в ~20 разів. Розроблено та впроваджено методику визначення потенційно корозійно-небезпечних ділянок магістральних газопроводів в умовах катодного захисту на основі обчислення ймовірності корозійного розтріскування за даними проектної, виконавчої, експлуатаційної документації та результатам наземного технічного діагностування й лабораторних досліджень з подальшим ранжуванням ділянок за ступенем потенційної корозійної небезпеки. Результати роботи використані при розробленні СОУ 60.3-30019801-070, ДСТУ Н Б А.3.1-29, зміни № 1 до ДСТУ 4219.

2. In the dissertation work, a scientific and applied problem is solved – the regularities of corrosion cracking of steel of main gas pipelines under their cathodic protection are established, the solution of which expands the understanding of the mechanism of stress corrosion cracking of main gas pipelines, which makes it possible to scientifically substantiate approaches to the choice of methods for its prevention. The methodology for assessment the susceptibility of steel X70 to CC under cathodic protection conditions has been scientifically substantiated, a coefficient of susceptibility to CC Ks in which the changing of plastic properties of metal in the corrosive environment in comparison with its properties in air was takes into account been offered. An assessment criteria of susceptibility of pipe steel to CC was introduced: if Ks is equal or more than 1,6 steel is susceptible to CC, which confirmed by the results of laboratory and field studies. A complex of factors which are causing the degradation of protective polymer coatings (in particular, polymer tape coating), namely the presence of a defect in the coating, its contact with a corrosive medium and cathodic polarization was revealed. By the method infrared spectroscopy the degradation of the primer layer of the polymer tape coating was confirmed and it was proved

that the presence of degradation products of polymer tape coating in the solution increases the susceptibility of pipe steel to CC: increases from ~1,7 in the solution in which polymer coating was not in contact to ~2,63 in the solution after contact with the cover. Under conditions of long-term operation at constant deformation in the model soil electrolyte at a potential close to the maximum protective -1,0 V, for X70 steel is more susceptible to subsurface corrosion, and for X80 – intergranular fracture caused by hydrogen. For steels of different strength level, a new method for assessment of their tendency to CC was proposed, based on the analysis of the length of the descending sections of the fracture curves, and the corresponding coefficient Kt is introduced. It was established that at the temperature 50 oC the properties of the steel substrate make the effect on the cathodic disbondment of polymer coatings: on steel X80, the disbondment process of the coating proceeds more intensively than on X70, which is due to decreasing in the hydrogen evolution potential on steel X80 and the structure of the near-surface layer. It has been experimentally proven that three potential regions exists in which the CC of X70 steel proceeds according to different mechanisms: at potentials more positive than -0,75 V – by the mechanism of local anodic dissolution, in the potential range from -0,75 V to -1,05 V, a mixed mechanism of CC acts (local anodic dissolution and hydrogen embrittlement occur simultaneously), at potentials more negative than -1,05 V – by the mechanism of hydrogen embrittlement. The regularities of CC are confirmed by the changing in the corrosion-mechanical properties of steel, estimated by the coefficient Ks, and by fractographic signs of destruction. Decreasing of the cathodic potential to the minimum protective potential -0,75 V (c.s.e.) provides the preservation of the protective properties of polymer coatings: new and artificially aged tape coating – by ~9,4 and ~26,9 times, respectively; new hybrid-epoxy coating – by ~3,3 times, artificially aged – by ~1,7 times; new and artificially aged polyurethane coating – by ~20 times. A methodology for identifying of potentially corrosive dangerous areas of gas pipelines under cathodic protection was developed and implemented which is based on the calculation of the probability of corrosion cracking using on the data of design, executive, operational documentation and the results of ground technical diagnostics and laboratory studies. The probability of corrosion cracking on sections of three main gas pipelines of Ukraine is estimated. It is shown that in regions that are identified as potentially corrosive dangerous, failures due to corrosion cracking were detected. It is confirmed that the developed methodology allows to determine the regions of gas pipelines of increased corrosion danger quite accurately. The results of the work were used in the development of SOU 60.3-30019801-070, DSTU N B A.3.1-29, changes No. 1 to DSTU 4219.

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. Герасименко Юрій Степанович

2. Herasymenko Yuriy Stepanovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.14

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. Герасименко Юрій Степанович

2. Herasymenko Yuriy Stepanovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.17.14

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. Банахевич Юрій Володимирович

2. Banakhevych Yuriy Volodymyrovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.15.13

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. Калахан Олег Степанович
2. Kalahan Oleh Stepanovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.17.14

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. Никифорчин Григорій Миколайович
2. Nykyforchyn Hrygoriy Mykolayovych

Кваліфікація: д.т.н., 05.17.14

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 Дмитрах Ігор Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Дмитрах Ігор Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.