

Доведення несуперечності модифікованої алгебри алгоритмів аналогічне доведенню несуперечності алгебри алгоритмів.

Отже, алгебра секвенційних алгоритмів та модифікована алгебра секвенційних алгоритмів є несуперечними.

1. Гильберт Д. Основания математики. Логические исчисления и формализация арифметики / Д. Гильберт, П. Бернайс. — М.: Мир, 1982. — 556 с. 2. Математическая энциклопедия. — Т. 1. — М.: Сов. энцикл., 1977. — 1152 с. 3. Математическая энциклопедия. — Т. 3. — М.: Сов. энцикл., 1982. — 1184 с. 4. Новиков П. С. Элементы математической логики / П. С. Новиков — М.: Наука, 1973. 5. Овсяк В. К. Засоби еквівалентних перетворень алгоритмів інформаційно-технологічних систем / В. К. Овсяк // Доп. Нац. акад. наук України. — 1996. — № 9. — С. 83–89. 6. Овсяк О. В. Мінімізація формули алгоритму транслятора електромеханічних схем друкарських машин / О. В. Овсяк // Обчислювальні методи і системи перетворення інформації — Львів : ФМІ, 2010. — С. 256–259. 7. Такеути Г. Теория доказательств / Г. Такеути — М.: Мир, 1978. — 412 с. 8. Ovsyak A. The extended algebra of algorithms with additional cycle elimination axioms / A. Ovsyak, V. Ovsyak // Conference «Intelligent Information and Engineering Systems» (INFOS 2011). — Poland, 2011. — P. 23–34. 9. Owsiak W. Rozszerzenie algebry algorytmów / W. Owsiak, A. Owsiak // Pomiary, automatyka, kontrola. — 2010. — № 2. — S. 184–188.

НЕПРОТИВОРЕЧИВОСТЬ АЛГЕБРЫ СЕКВЕНЦИОННЫХ АЛГОРИТМОВ

Непротиворечивость алгебры секвенционных алгоритмов, при условии логических значений сменных, функциональных сменных и наличия только одного индекса порядка, доказана сводом алгебры секвенционных алгоритмов к операциям непротиворечивой логики предикатов.

CONSISTENCY ALGEBRA OF SEQUENTIAL OF ALGORITHMS

Sequential consistency algebra algorithms under logical variables and functional variables and there is only one index procedure proved mixing operations algebra sequential algorithms for operations consistent logic.

Стаття надійшла 28.09.2012

УДК 686.12.056

О. І. Огірко

Львівський державний університет внутрішніх справ

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ КОРОЗИОМЕТРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ОБ'ЄКТІВ ЗІ СТАЛІ

Розробляється інформаційна технологія відбору та опрацювання даних щодо оцінювання енергетичних характеристик міжфазних шарів та активаційних процесів, які характеризують метал і динаміку корозійних процесів поблизу вершини каверни в морській воді із сірководнем.

Інформаційна технологія, сталь, корозійні процеси, морська вода, сірководень

Освоєння значних покладів газу на великих глибинах — доволі складний процес, через наявність у воді Чорного моря сірководню і відсутність даних про міцність такого важливого конструкційного матеріалу як сталь в умовах сумісної дії статичних та циклічних навантажень [7]. Для прогнозування корозійної поведінки металевих платформ зі сталі в морській воді потрібно здійснити комплексний аналіз фізико-хімічних факторів, що характеризують швидкість корозії матеріалу у хлоридно-сульфідних середовищах, які містять сірководень, вуглекислий газ, кисень та інші агресивні хімічні компоненти. Зокрема, потрібно вимірювати корозійні струми, поляризаційні потенціали, механічні напруження, коефіцієнти інтенсивності напружень, деформації, розміри та швидкості поширення каверн, тріщин і на основі отриманої інформації розробити систему ефективного антикорозійного захисту конструкцій з високим рівнем екологічної безпеки.

Зв'язок проблеми з науковими та практичними завданнями — запропоновані методи, моделі та інформаційні технології є теоретичною базою практичних аспектів аналізу корозійних процесів для оцінювання станів конструкційних матеріалів, які перебувають у морській воді із сірководнем, зокрема, у процесі експлуатації резервуарів у морській воді Чорного моря. Отримані результати дозволять підвищити достовірність рішень, що приймаються для забезпечення умов протикорозійного захисту конструкцій нафто- і газовидобувної промисловості.

Наукове завдання — розробити інформаційну технологію оцінювання параметрів конструкційних матеріалів (різних марок сталі), які перебувають у хлоридно-сульфідних середовищах, з урахуванням моделювання корозійних процесів на основі підходів нерівноважної термодинаміки, фізики поверхневих явищ, теорії планування експерименту, а також апарата підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів.

Елементи методології оцінювання змін параметрів для корозійних процесів у системі «метал-електроліт» на основі підходів нерівноважної термодинаміки і фізики поверхневих явищ розглядалися у праці [8]. У [8] запропоновано низку фізико-хімічних параметрів і відповідні співвідношення імітаційної моделі, які описують поведінку механічно навантаженого металу з позиції електрохімії з урахуванням енергетичних характеристик поверхневих шарів. У працях [3, 5] викладено основні принципи та положення планування інженерного експерименту і методи побудови відповідних математичних моделей. У [6] реалізовано математичну модель підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів.

Завдання інформаційного забезпечення відбору і опрацювання даних щодо процедур вимірювання корозійних струмів, поляризаційних потенціалів, механічних напружень, коефіцієнтів інтенсивності напружень, деформацій, розмірів та швидкостей поширення тріщин і на цій основі розробка оптимальної системи ефективного антикорозійного захисту трубопроводів, що забезпечуватиме високий рівень екологічної безпеки, повною мірою ще не розв'язані.

Найнебезпечнішими на поверхні металів є корозійні процеси в околі каверн та тріщин, оскільки там утворюються гальванічні пари типу «катод – анод» [2].

Отож основним завданням цієї праці є розроблення інформаційної технології відбору й опрацювання даних, які характеризують корозійну ситуацію поблизу заповненої морською водою із сірководнем вершини каверни (тріщини) в зразках сталі.

Об'єкт досліджень — приповерхневі шари металу (сталі) в області, близькій до вершини тріщини, в яку проникає морська вода з домішкою сірководню (H_2S). Зовнішнє стосовно до сталі корозійне середовище (морську воду) моделюємо водним розчином (електролітом), в якому розчинено кисень, водень, $NaCl$ і сірководень.

Предмет досліджень — методи й алгоритми відбору та опрацювання даних, що забезпечать підвищення якості та надійності протикорозійного захисту об'єктів зі сталі, які перебувають у корозійному середовищі із сірководнем. Зазначені методи й алгоритми відбору та опрацювання даних становлять основу нової інформаційної технології.

Інформаційна технологія оцінювання параметрів стану і корозійних процесів для платформ зі сталі в морському середовищі із сірководнем включає такі основні дії: аналіз предметної області; вибір об'єкта дослідження та нормативної бази; призначення умов оцінювання; оцінювання параметрів станів об'єктів; формування звітних даних.

Описана методика оцінювання змін параметрів об'єктів зі сталі, які перебувають у корозійному середовищі із сірководнем у періоди нестабільності, є зручним інструментом для прогнозування та розробки відповідних пропозицій та рекомендацій технічного та економічного характеру.

В основі інформаційної технології важливі параметри корозійного захисту — коефіцієнт гальмування корозії і ступінь захисту P металевих конструкцій, які перебувають у корозійному середовищі із сірководнем в умовах катодної поляризації.

Коефіцієнт гальмування корозії. При катодній поляризації зменшується густина струму анодного розчинення. При цьому виконується умова $i_a < i_{cor}$, де i_a — густина анодного струму, i_{cor} — струм корозії. Зниження i_a досягають накладанням катодного поляризуючого струму з густиною i_p . Практично важливою є залежність між ними. Ефективність катодного захисту оцінюють на основі використання коефіцієнта гальмування корозії g , а також ступеня захисту P [1, 4]

$$g = \frac{i_{cor}}{i_a}, \quad P = 1 - \frac{1}{g}. \quad (1)$$

Враховуючи, що $i_p = i_k - i_a$ (i_k — густина катодного струму) і густини струмів пов'язані між собою співвідношеннями [1, 4] відповідно:

$$i_a (i_p + i_a)^2 = i_{cor}^3, \quad i_a (i_p + i_a)^3 = i_{cor}^4. \quad (2)$$

У попередніх дослідженнях [1, 4] були розглянуті можливості оцінювання коефіцієнта гальмування корозії, якщо реакція розчинення заліза на аноді описується відношенням тафелевих сталей, тобто $Fe \Rightarrow Fe^{2+} + 2e$ (перше рівняння (2)). Однак можлива також анодна реакція розчинення металу $Fe \Rightarrow Fe^{3+} + 3e$. Наявність двох типів частинок (Fe^{2+} , Fe^{3+}) в корозійних середовищах зовні сталевих трубопроводів, які знаходяться в умовах катодної поляризації, при моделюванні розчинення металу в основному не враховують. Умови виходу двох типів частинок (Fe^{2+} , Fe^{3+}) в корозійне середовище (морську воду із сірководнем) можуть впливати на коефіцієнт гальмування, а також інші параметри. Відповідні дослідження є не тільки актуальними, але й громіздкими. Отож для них потрібно розробити сучасний варіант комп'ютерної технології, про який йдеться у цій статті.

Розв'язки рівнянь (2) разом із розв'язками рівнянь термодинамічної моделі [8] дозволяють оцінити зменшення густини анодного струму i_a (залишкової корозії) залежно від густини струму поляризації i_p при певних значеннях i_{cor} за умов, коли метал розчиняється з активного стану за відсутності концентраційної поляризації [1]. З отриманих розв'язків з урахуванням результатів розрахунку параметрів напруженого стану для заданого відношення $A = i_p / i_{cor}$ обчислюється відповідне значення коефіцієнта гальмування (1) для сталевих платформ.

Аналізуються енергії активації електрохімічного процесу поблизу вершини каверни (тріщини) з урахуванням стрибка потенціалу напруженості електричного поля в подвійному електричному шарі і змін, спричинених механічним навантаженням.

Отже, запропоновано низку фізико-хімічних параметрів, зокрема, які входять у (1)–(2). Вони характеризують сталь і середовище поблизу вершини корозійної каверни (тріщини). На основі відповідних термодинамічних співвідношень розроблено інформаційну технологію відбору та опрацювання даних щодо оцінювання енергетичних характеристик міжфазних шарів та активаційних процесів, які характеризують метал (сталь), середовище і динаміку корозійних (анодного та катодного) процесів поблизу вершини каверни (тріщини) в корозійному середовищі типу морської води з сірководнем.

У перспективі з використанням, нагромаджених на основі експериментальних досліджень, даних можна прогнозувати різні аспекти корозійної поведінки металевих платформ та резервуарів зі сталі в морській воді, підданих дії механічного навантаження.

1. Визначення параметрів корозійного стану ділянки підземного трубопроводу / Р. Джала, Л. Дикмарова, С. Савула та ін. // Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів: у 2-х т. / Спецвипуск журн. «Фізико-хімічна механіка матеріалів». — 2006. — № 5.; Т. 1. — С. 305–309.
2. Джала Р. Енергія активації деформованого металу поблизу вершини корозійної каверни / Р. М. Джала, В. М. Юзевич, М. І. Мельник, О. М. Семенюк // Наукові нотатки: міжвузівський зб. (Луцький Нац. техн. ун-т.) — 2011. — № 31. — С. 114–119.
3. Засименко В. М. Основи теорії планування експерименту / В. М. Засименко. — Львів: Вид-во

держ. ун-ту «Львівська політехніка», 2000. — 205 с. 4. Красноярский В. В. Коррозия и защита подземных металлических сооружений / В. В. Красноярский, Л. Я. Цикерман. — М.: Высш. шк., 1968. — 296 с. 5. Монтгомери Д. К. Планирование эксперимента и анализ данных: пер. с англ./ Д. К. Монтгомери. — М.: Мир, 1981. — 520 с. 6. Огірко О. І. Реалізація математичної моделі підсистеми генерації програм з операцій теорії секвенційних алгоритмів / О. І. Огірко // Комп'ютерні технол. друкарства. — 2004. — № 8. 7. Похмурський В. Вплив умов навантаження на опірність конструкційних сталей корозійно-механічному руйнуванню в сірководнево-місних розчинах / В. Похмурський, М. Хома, Г. Круцан, М. Чучман // Механіка руйнування матеріалів і міцність конструкцій — Львів: Фізико-механічний ін.-т ім. Г. В. Карпенка НАН України, 2009. — С. 765–770. 8. Юзевич В. Моделювання корозійних процесів у системі «метал-електроліт» з урахуванням дифузійного імпедансу / В. Юзевич, І. Огірко, Р. Джала // Фізико-математичне моделювання та інформ. техн. — 2011. — № 13. — С. 173–181.

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ КOROЗИОМЕТРИИ ОЦЕНКИ ОБЪЕКТОВ ИЗ СТАЛИ

Разработана информационная технология отбора и обработки данных относительно оценивания энергетических характеристик межфазных слоев и активационных процессов, которые характеризуют металл и динамику коррозионных процессов вблизи вершины каверны в морской воде с сероводородом.

INFORMATION TECHNOLOGY KOROZIOMETRIYI EVALUATION OF OBJECTS WITH STEEL

Information technology of selection and working of data in relation to the evaluation of power descriptions of interface layers and activating processes that characterize a metal and dynamics of corrosive processes near-by the top of cavity in marine water with the sulphuretted hydrogen is presented.

Стаття надійшла 18.10.2012

УДК 621.391

І. М. Лях, О. Г. Лавер, А. С. Сабуров

Закарпатський державний університет

АЛГОРИТМІЗАЦІЯ ДЕЯКИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВПЛИВІВ У ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖАХ

Розглядається шкідливий вплив високовольтних ліній електропередавання на телекомунікаційні мережі, а саме — на оптичні кабелі. Проводиться розрахунок електромагнітних впливів високовольтних ліній у випадку магнітного й електричного полів.

Високовольтні лінії, небезпечні впливи, електрорушійна сила, лінія зв'язку

Телекомунікаційні мережі, виконані на основі оптичних кабелів, є одним з найперспективніших напрямів у галузі зв'язку. На роботу телекомунікацій-