

УДК 004.03:624.15

ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ТА МОДЕЛІ КОРОЗІОМЕТРІЇ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВИХ ШАРІВ МЕТАЛІВ

І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський, О. І. Огірко, Л. М. Ясінська-Дамрі

Українська академія друкарства,
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

Проаналізовано відомі підходи до моделювання систем протикорозійного захисту. Досліджено інформаційну технологію та моделі корозіометрії із застосуванням методів оцінки енергетичних характеристик поверхневих шарів металів. На основі експериментальних досліджень даних спрогнозовано корозійну поведінку деталей поліграфічних машин у корозійних середовищах. Розроблено структурну схему концептуальної моделі інформаційної технології для визначення енергетичних характеристик поверхневих шарів металів.

Ключові слова: інформаційна технологія, модель, корозіометрія, енергетичні характеристики, корозійне середовище, діагностика корозії, поверхневі шари, метали.

Постановка проблеми. Сучасна наука про корозію і захист металів створена на основі таких наук, як фізична хімія, електрохімія і металознавство. Сьогодні завдання розробки математичних моделей та інформаційних технологій автоматизованого управління системами протикорозійного захисту металів є актуальними як з теоретичного, так і з практичного погляду, до того ж інформаційні технології протикорозійного захисту є комплексною науково-технічною проблемою, яка пов'язана з фундаментальними дослідженнями в області фізико-хімічних процесів корозії, а також з розробками технологічних систем управління протикорозійним захистом. Інформаційне забезпечення таких моделей недостатньо опрацьоване, тому що не для всіх характеристик досліджуваних матеріалів розроблено алгоритми і методики розрахунку, а також методи відбору даних. Беручи до уваги зазначене, актуальною є розробка інформаційної технології визначення параметрів поверхневих шарів конструкційних матеріалів, які перебувають в агресивних середовищах, з урахуванням моделювання корозійних процесів на основі підходів нерівноважної термодинаміки, фізики поверхневих явищ, теорії планування експерименту.

Великий внесок у розробку теоретичних і прикладних питань моделювання процесів протикорозійного захисту зробили Панасюк В. В., Похмурський В. І., Джала Р. М., Поляков С. Г., Остапенко В. Н., Лукович В. В., Скляров С. О., Огірко О. І. та інші [1–6].

Мета статті — сформулювати принципи побудови моделі корозіометрії, розробити структурну схему концептуальної моделі інформаційної технології для визначення енергетичних характеристик поверхневих шарів металів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для реалізації моделі поверхневих явищ описано багатокомпонентне тверде тіло, розміри якого більші за ефективний розмір поверхневої ділянки, де зосереджено поверхневий та міжфазний натяги.

В основу інформаційної технології закладено фізико-математичну модель поверхневих явищ [5], у якій описуються електричні, теплові, дифузійні і механічні процеси в поверхневих шарах твердих тіл і яка враховує при цьому особливості електричних взаємодій, поверхневі енергію γ та натяг sh , а також модель аналізу корозійних процесів [3], що характеризує активаційні процеси деформованого металу поблизу вершини корозійної тріщини.

Для удосконалення інформаційної технології протикорозійного захисту елементів конструкцій використовуватимемо методику визначення параметрів поверхневих шарів конструкційних матеріалів, а також відомості про енергетичні характеристики міжфазних шарів на межі метал – корозійне середовище [6].

Отже, співвідношення термодинамічної моделі поверхневого шару матеріалу подамо у вигляді [1–6]:

$$\text{Div} \hat{\sigma} + \rho \cdot \omega \cdot \vec{E} = 0, \quad (1)$$

$$\Delta \varphi = \rho \cdot C_{\varphi} \cdot \varphi / \varepsilon_0, \quad (2)$$

$$\sigma_h = \int_0^h \sigma_y dx, \quad \sigma_y = \sigma_z, \quad (3)$$

$$\sigma_y + p = 0 \text{ (для } x = h) \text{ (} p = 100 \text{ кПа — атмосферний тиск),}$$

$$\gamma = \gamma_1 + \xi \gamma_2, \quad (4)$$

$$\frac{\partial \gamma}{\partial k} = \frac{\partial (\gamma_1 + \xi \gamma_2)}{\partial k} = 0, \quad k = \sqrt{\frac{\rho C_{\varphi}}{\varepsilon_0}} \quad (5)$$

$$\sigma_{ij} = \left(\left(K - \frac{2}{3} G \right) e - \alpha_i K \cdot \Delta T - K (\beta \varphi + \beta_c c) \right) \delta_{ij} + 2 G e_{ij}, \quad (6)$$

$$\omega_v = \rho \omega = \rho C_{\varphi} (\varphi - \gamma_i \cdot \Delta T) + \beta K e - \rho \eta_c c. \quad (7)$$

$$\mu_c = d_c c + d_i \cdot \Delta T + \beta_c K \frac{e}{\rho} - \eta_c \varphi, \quad \Delta T = T - T_0, \quad (8)$$

$$\varphi = -\Phi_0; \quad \varphi + \psi = \text{const}; \quad \sigma_x = -\frac{\varepsilon_0}{2} \cdot \left(\frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2 \text{ при } x = 0.$$

Тут σ_h — поверхневий натяг; γ — поверхнева енергія (ПЕ); $\gamma_1 = \int_0^h w_1 dx$, $\gamma_2 = \int_0^h w_2 dx$ — складова ПЕ, яка відповідає вільним електричним зарядам і механічна складова

ПЕ відповідно; $w_1 = \frac{\varepsilon_0}{2} \left(\frac{\partial \Psi}{\partial x} \right)^2$; $w_2 = \frac{\sigma_x (\sigma_x - 4\nu \sigma_y)}{2E} + \frac{(1-\nu) \sigma_y^2}{E}$; w_1 , w_2 — густини

електричної та механічної складових ПЕ; h — ефективна товщина поверхневого шару; σ_{ij} , e_{ij} — компоненти тензорів напружень $\hat{\sigma}$ і деформацій $\hat{e}$ ($i, j = 1, 2, 3$); $\sigma_{11} = \sigma_x$; $\sigma_{22} = \sigma_y$; μ_c , c — хімічний потенціал і концентрація домішки; ξ , k , α_i , β , β_c , C_{φ} , γ_i , η_c , d_c , d_i — фізичні характеристики матеріалу; δ_{ij} — символи Кронекера; e — перший інваріант тензора деформацій; ρ — питома густина матеріалу; ω_v ,

ω — просторова і масова густини зв'язаних електричних зарядів відповідно; $\phi = \Phi - \Phi_0$ — відхилення модифікованого потенціалу Φ зв'язаних електричних зарядів від його рівноважного значення Φ_0 в об'ємі тіла далеко від поверхні; Ψ — скалярний потенціал напруженості електричного поля; $\psi = \Psi - \Psi_0$ — відхилення потенціалу Ψ від його рівноважного значення Ψ_0 ; $\vec{E}_e = \nabla\Psi = \text{grad}\Psi$ — напруженість електричного поля; ε_0 — електрична постійна; $\Delta T = T - T_0$ — зміна температури; $K = \frac{E}{3(1-2\nu)}$, $G = \frac{E}{2(1+\nu)}$; K, G — модулі всестороннього стиску і зсуву відповідно; E — модуль Юнга; ν — коефіцієнт Пуассона.

Співвідношення (1)–(8) складають систему рівнянь для визначення фізичних $\xi, k, \alpha, \beta, \beta_c, C_\phi, \gamma, \eta, d_c, d_t$ і геометричної h характеристик поверхневого шару.

Використовуючи рівняння рівноваги (1), співвідношення, яке випливає з рівнянь Максвелла (2), рівняння стану і граничні умови, напруження в поверхневому шарі знаходимо, розкладаючи їх і деформації в ряди за малим параметром $b_m = \beta\Phi_0$.

Таким чином, інформаційна технологія призначається для відбору даних, щоб забезпечити метод і відповідні методики розрахунку міжфазного натягу і роботи адгезії на межі між кородуючим електропровідним тілом і агресивним середовищем, від яких залежить інтенсивність корозійних процесів. Оскільки інформаційна технологія передбачає синтез і дослідження математичної моделі корозіометрії та вибір аналітичних засобів для фізико-математичного моделювання енергетичних характеристик поверхневих шарів елементів металевих конструкцій [7–12], а моделі та відповідні алгоритми призначені для опрацювання великого обсягу вхідних даних та прийняття рішень щодо антикорозійного захисту елементів конструкцій, то можемо створити структурну схему концептуальної моделі інформаційної технології для визначення енергетичних характеристик поверхневих шарів металів (рис. 1).

Фізичні параметри перехідного шару на межі розділу метал — корозійне середовище визначасмо із контактної задачі на основі рівнянь, які є узагальненням співвідношень (1)–(8).

Міжфазні енергію W_m та натяг σ_m запишемо у вигляді:

$$W_m = \gamma_3 + \xi_m \gamma_4; \quad \gamma_4 = \int_{-H}^H w_1 dx; \quad \gamma_5 = \int_{-H}^H w_2 dx; \quad \sigma_m = \int_{-H}^H \sigma_y dx.$$

У співвідношеннях (20) $\xi_m, z_m = \gamma_3 / W_m$ — безрозмірні характеристики міжфазного шару; $2H$ — ефективна товщина міжфазного шару на межі середовищ.

Умову рівноваги міжфазного шару та наближені умови на його границях (при $x = H$ та $x = -H$) запишемо так:

$$\frac{\partial W_m}{\partial x} = \frac{\partial(\gamma_3 + \xi_m \cdot \gamma_4)}{\partial x} = 0; \quad \sigma_y^+ + p = 0 \quad (x = +H); \quad \sigma_y^- + p = 0 \quad (x = -H).$$

Тут індекс (+) відповідає параметрам металу, а (–) — параметрам агресивного (корозійного) середовища.

Подано граничні умови для межі розділу метал – корозійне середовище:

$$\phi_+ = \phi_-; \quad \sigma_{x+} = \sigma_{x-}, \quad \sigma_{y+} = \sigma_{y-} \quad \text{при } (x = 0).$$



Рис. 1. Структурна схема концептуальної моделі інформаційної технології для визначення енергетичних характеристик поверхневих шарів металів

Роботу адгезії A_{ad} і енергію адгезійних зв'язків W_{ad} системи метал — корозійне середовище визначимо на основі відомих співвідношень:

$$A_{ad} = \sigma_{h+} + \sigma_{h-} - \sigma_m,$$

$$\gamma_{ad} = \gamma_+ + \gamma_- - \gamma_m.$$

Співвідношення створюють основу системи рівнянь фізико-математичної моделі для визначення фізичних характеристик $b = (b_+, b_-)$, $k = (k_+, k_-)$, ξ_m , товщини $2H$ і надалі параметрів поверхневого (міжфазного) шару, від яких залежать умови корозійного розчинення металів [9–12].

Для системи «сталь — покриття тонким шаром алюмінію» з використанням комп'ютерної програми отримано дані, які можна вважати тестовим прикладом для запропонованої інформаційної технології:

$$\sigma_m = 1,455 \text{ N/m}, \quad \gamma_m = 1,0363 \text{ J/m}^2, \quad A_{ad} = 2,095 \text{ N/m}, \quad \gamma_{ad} = 2,507 \text{ J/m}^2,$$

$$z_\gamma = \frac{\gamma_m}{\gamma_{ad}} = 0,413; \quad z_A = \frac{\sigma_m}{A_{ad}} = 0,694; \quad \Delta\Psi_m = 2,146 \text{ V}; \quad Q_m = 0,209 \frac{\text{C}}{\text{m}^2}.$$

де Q_m — заряд обкладки подвійного електричного шару (в околі межі «метал (сталь) — покриття (алюміній)»).

Для контролю корозійного процесу використовується критеріальне співвідношення щодо визначення швидкості залишкової корозії металу в дефекті ізоляційного покриття:

$$I_k = I_{kg} \cdot 10^{V_{pt}}; \quad V_{pt} = \frac{\bar{E}_{cor} - \bar{E}_p}{b_{at}}.$$

де I_k — густина корозійного струму (швидкість корозії металу); $\bar{E}_{cor}$ — корозійний потенціал; $\bar{E}_p$ — поляризаційний потенціал; I_{kg} — значення I_k при $\bar{E}_{cor} = \bar{E}_p$; b_{at} — тафелівський нахил анодної поляризаційної кривої.

Для визначення параметрів використовується методика розрахунку $\Delta\psi$ — стрибка електричного потенціалу в подвійному електричному шарі (електричний бар'єр на межі «метал – електроліт»).

З допомогою інформаційно-комп'ютерної технології корозіометрії, яка враховує корозійні процеси поблизу вершини тріщини, сформульовано відповідні співвідношення концептуальної моделі для оцінювання якості протикорозійного захисту, в основі якої критерій корозійної стійкості металу та критерії механічної міцності покриття [10–15].

На основі системи рівнянь моделі поверхневих явищ, процес довготривалої корозійної міцності (при циклічних навантаженнях) сталей у розчині НАСЕ протягом 720 годин від початкового напруження σ_{yo} до порогового σ_{yz} , отримано конкретні числові значення змін міжфазної енергії γ_m . Зокрема, для сталі 20, використовуючи тестовий приклад, проведено варіант практичної реалізації запропонованої інформаційної технології і отримано результати:

$$\sigma_{yo} = 330 \text{ МПа}; \sigma_{yz} = 195 \text{ МПа}; \gamma_m = [0,767 \text{ Дж/м}^2; 0,797 \text{ Дж/м}^2].$$

Для розглянутих у роботі марок сталі (сталь 20, 12 Х1МФ, 20ЮЧ, 17ГС, 14ГБ (основний метал), 14ГБ (зварне з'єднання), 02Х20Н6М3) отримано аналогічні результати і встановлено, що в процесі дії зовнішнього навантаження міжфазна енергія γ_m зростає і цьому зростанню відповідає діапазон відповідних їй приростів від 4 % до 11,8%. Розраховані при цьому максимальні значення міжфазної енергії g_m можна вважати критеріальними і використовувати для оцінювання міцності елемента конструкції.

Загальний підхід до формування виробничої технології захисту металів від корозії складається з таких етапів (рис. 2).



Рис. 2. Етапи виробничої інформаційної технології для захисту металів поліграфічного матеріалознавства від корозії

Висновки. Розроблено концептуальну модель комп'ютерної інформаційної технології, яка передбачає використання фізико-математичних моделей для обчислення та аналізу енергетичних характеристик поверхневих шарів металів в агресивному середовищі.

Використання зібраних на основі експериментальних досліджень даних дасть можливість прогнозувати корозійну поведінку деталей поліграфічних машин у корозійних середовищах. Інформаційна технологія призначена для розроблення рекомендацій щодо підвищення ефективності функціонування системи проти-корозійного захисту.

Запропоновані методи, моделі та інформаційна технологія є теоретичною базою практичних аспектів аналізу корозійних процесів для оцінювання станів конструкційних матеріалів, які знаходяться в агресивному середовищі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Похмурський В. І. Корозійно-механічне руйнування зварних конструкцій. / В. І. Похмурський, Р. К. Мелехов, Г. М. Круцан, В. Г. Здановський — К., 1995.
2. Похмурський В. І. Корозійна втома металів і сплавів. / В. І. Похмурський, М. С. Хома — Л., 2008.
3. Джала Р. Визначення параметрів подвійного електричного шару для моделювання корозії на межі метал–електроліт / Р. Джала, В. Юзевич, М. Мельник, О. Чабан // Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». — Львів : Вид. НУ «Львівська політехніка». — 2011. — № 694. — С. 370–376.
4. Джала Р. М. Основи обстеження і контролю корозійного стану підземних трубопроводів. Механіка руйнування та міцність матеріалів : довідн. посібник ; під ред. В. В. Панасюка. Том 11: Міцність і довговічність нафтогазових трубопроводів і резервуарів / Р. М. Джала. — Львів : Сполом, 2009. — С. 143–184.
5. Юзевич В. М. Критерії міцності твердого тіла з урахуванням розмірного ефекту і впливу середовища / В. М. Юзевич // Фіз.-хім. механіка матеріалів. — 1999. — № 2. — С. 80–85.
6. Огірко О. І. Інформаційна технологія для визнання енергетичних характеристик поверхневих шарів металів : дис. ... канд. техн. наук: 05.13.06. Укр. акад. друкарства. — Л., 2013. — 210 с.
7. Сопрунюк П. М. Автоматизація математичних обчислень для оцінки параметрів поверхневих шарів / П. М. Сопрунюк, В. М. Юзевич, О. І. Огірко, П. В. Луговий // Відбір і обробка інформації. — 2000. — Вип. 14(90) — С. 151–156.
8. Юзевич В. М. Інформаційна технологія оцінювання станів об'єктів із сталі в морському середовищі із сірководнем з використанням алгебри алгоритмів / В. М. Юзевич, О. І. Огірко // Наукові записки (Українська академія друкарства). — 2012. — № 4 (41). — С. 160–172.
9. Сопрунюк П. М. Оцінка поверхневої енергії сталей у сірководневих середовищах / П. Сопрунюк, В. Юзевич, О. Огірко // Фіз.-хім. механіка матеріалів. Проблеми корозії та протикорозійного захисту матеріалів. — 2000. — Т. 2, № 1. — С. 726–730.
10. Юзевич В. Моделювання корозійних процесів у системі «метал–електроліт» з

- урахуванням дифузійного імпедансу / В. Юзевич, І. Огірко, Р. Джала // Фізико-математичне моделювання та інформаційні технології. — 2011. — Вип. № 13. — С. 173–181.
11. Юзевич В. М. Інформаційна технологія оцінювання станів об'єктів із сталі в корозійному середовищі із сірководнем на основі термодинамічної моделі / В. М. Юзевич, О. І. Огірко // Матеріали III Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології в економіці, менеджменті та освіті». 21 листопада 2012 р., Львів. — С. 71–76.
12. Огірко І. Автоматизація обчислень для оцінки поверхневих шарів - Науковий вісник. Том XIX. Український Університет в Москві. — М., 2014. — С.189–192.
13. Огірко І., Огірко О. Інформаційні технології безпекометрії в поліграфії. III Міжнародна науково-технічної конференції «Захист інформації і безпека інформаційних систем». Національний університет «Львівська політехніка». 05–06 червня 2014 р. Львів, Україна. — С. 46–51
14. Огірко І. В. Математичні моделі мета матеріалів І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський, Л. М. Ясінська-Дамрі // Квалілогія книги. — 2015. — № 2 (28). — С. 13–22.
15. Огірко І. В. Моделювання пружних процесів в тілах з урахуванням поверхневих ефектів : Матеріали Міжнародного форуму «Скориновские чтения 2015: книгоиздание и книгораспространение в контексте кросскультурных коммуникаций XXI века // І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський, О. І. Огірко, Л. М. Ясінська-Дамрі. — Мінськ, 3–6 вересня 2015р. — С. 215–220.
16. Огірко І. В. «Діагностика тріщин конструкцій за допомогою нечітких баз знань» : Тези доповідей XIV Міжнародної науково-технічної конференції «Вібрації в техніці та технологіях» / І. В. Огірко, М. Ф. Ясінський, О. І. Огірко, Л. М. Ясінська-Дамрі. — Дніпропетровськ, 21–25 вересня 2015р. — С. 29–30.

REFERENCES

1. Pokhmurskyi, V. I., Melekhov, R. K., Krutsan, H. M., & Zdanovskyi V. H. (1995). Koroziiino-mekhanichne ruinovannia zvarnykh konstrukttsii. Kiev (in Ukrainian).
2. Pokhmurskyi, V. I., & Khoma, M. S. (2008). Koroziiina vtoma metaliv i splaviv. Lviv (in Ukrainian).
3. Dzhalá, R., Yuzevych, V., Melnyk, M., & Chaban, O. (2011). Vyznachennia parametriv podviinoho elektrychnoho sharu dlia modeliuvannia korozii na mezhi metal-elektrolit. Komp'uterni nauky ta informatsiini tekhnolohii, 694, 370–376.
4. Dzhalá, R. M. (2009). Osnovy obstezhennia i kontroliu koroziiinoho stanu pidzemnykh truboprovodiv. Mekhanika ruinovannia ta mitsnist materialiv. V. V. Panasiuka (Ed.). Lviv: Spolom (in Ukrainian).
5. Yuzevych, V. M. (1999). Kryterii mitsnosti tverdoho tila z urakhuvanniam rozmirnogo efektu i vplyvu seredovyshcha. Fiz.-khim. mekhanika materialiv, 2, 80–85 (in Ukrainian).
6. Ohirko, O. I. (2013). Informatsiina tekhnolohiia dlia vyznannia enerhetychnykh kharakterystyk poverkhnevyykh shariv metaliv.. — Lviv: Ukr. akad. Drukarstva (in Ukrainian).
7. Sopruniuk, P. M., Yuzevych, V. M., Ohirko, O. I., & Luhovyi, P. V. (2000). Avtomatyzatsiia matematychnykh obchyslen dlia otsinky parametriv poverkhnevyykh shariv. Vidbir i obrobka informatsii, 14(90), 151–156 (in Ukrainian).

8. Yuzevych, V. M., & Ohirko, O. I. (2012.). Informatsiina tekhnolohiia otsiniuvannia staniv ob'ektiv iz stali v morskomu seredovyskhi iz sirkovodnem z vykorystanniam alhebray alhorytmiv. Naukovi zapysky, 4 (41), 160–172 (in Ukrainian).
9. Sopruniuk, P., Yuzevych, V., & Ohirko O. (2000). Otsinka poverkhnevoi enerhii staley u sirkovodnevykh seredovyskach. Fiz.-khim. mekhanika materialiv. Problemy korozii ta protykoroziiinoho zakhystu materialiv, Vol. 2, 1, 726–730 (in Ukrainian).
10. Yuzevych, V., Ohirko, I., & Dzhalá, R. (2011). Modeliuvannia koroziiinykh protsesiv u systemi «metal–elektrolit» z urakhuvanniam dyfuziinoho impedans. Fyzyko-matematychnye modeliuvannia ta informatsiini tekhnolohii, 13, 173–181 (in Ukrainian).
11. Yuzevych, V. M., & O. I. Ohirko (2014). Informatsiina tekhnolohiia otsiniuvannia staniv ob'ektiv iz stali v koroziiinomu seredovyskhi iz sirkovodnem na osnovi termodynamichnoi modeli. Materialy III Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Suchasni informatsiini tekhnolohii v ekonomitsi, menedzhmenti ta osviti» (21 lystopada 2012 r.). Lviv (in Ukrainian).
12. Ohirko, I. (2014). Avtomatyzatsiia obchyslen dlia otsinky poverkhnevykh shariv. Naukovyi visnyk, 189–192.
13. Ohirko, I., & Ohirko, O. Informatsiini tekhnolohii bezpekometrii v polihrafii (2014). III Mizhnarodna naukovo-tekhnichnoi konferentsii «Zakhyst informatsii i bezpeka informatsiinykh system». Natsionalnyi universytet «Lvivska politekhnika» (05–06 chervnia 2014 r.). Ukraina, Lviv (in Ukrainian).
14. Ohirko, I. V., Yasynskyi, M. F., & Yasinska-Damri, L. M. (2015). Matematychni modeli meta materialiv. Kvalilohiia knyhy, 2 (28), 13–22 (in Ukrainian).
15. Ohirko, I. V., Yasynskyi, M. F., Ohirko, O. I., & Yasinska-Damri, L. M. (2015). Modeliuvannia pruzhnykh protsesiv v tilakh z urakhuvanniam poverkhnevykh efektyv. Materialy Mizhnarodnoho forumu «Skorynovskye chteniya 2015: knyhozhdanye y knyhorasprostraneny v kontekste krosskulturnykh kommunykatsyi XXI veka. Minsk, 3–6 veresnia 2015 r. (in Ukrainian).
16. Ohirko, I. V., Yasynskyi, M. F., Ohirko, O. I., & Yasinska-Damri, L. M. (2015). Diahnostyka trishchyn konstruktzii za dopomohoiu nechitkykh baz znan. Tezy dopovidei XIV Mizhnarodnoi naukovo-tekhnichnoi konferentsii «Vibratsii v tekhnitsi ta tekhnolohiiakh». Dnipropetrovsk, 21–25 veresnia 2015 r. (in Ukrainian).

INFORMATION TECHNOLOGY AND MODELS OF CORROSION MEASUREMENT FOR SURFACE LAYERS OF METALS

I. V. Ohirko, M. F. Yasynskyi, O. I. Ohirko, L. M. Yasinska-Damri

*Ukrainian Academy of Printing,
19, Pid Holoskom, St., Lviv, 79020, Ukraine
yasinskyimf@ukr.net*

*The analysis of existing approaches to the modelling of corrosion protection systems
has been done. Information technology and models of corrosion measurement using*

the methods of evaluation of energy characteristics of surface layers of metals have been studied. Based on these experimental studies the corrosion behaviour of parts of printing presses has been predicted in corrosive environments. The block diagram of the conceptual model of information technology to determine the energy characteristics of surface layers of metals has been developed.

Keywords: *information technology, model, corrosion measurement, power characteristics, corrosive environment, diagnostics corrosion, surface layers of metals.*

Стаття надійшла до редакції 04.04.2016.

Received 04.04.2016.