

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ПУЛЮЯ
Факультет прикладних інформаційних технологій та електроінженерії
Кафедра автоматизації технологічних процесів і виробництв

ГЕЛЬЖИНСЬКИЙ ПЕТРО ВАСИЛЬОВИЧ

УДК 621.865

**РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОГО ПРИЛАДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ
КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ МЕТАЛІВ**

151 – «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології»

Автореферат

дипломної роботи на здобуття освітнього ступеня «магістр»

Тернопіль
2018

Роботу виконано на кафедрі автоматизації технологічних процесів і виробництв
Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя
Міністерства освіти і науки України

Керівник роботи: кандидат технічних наук, доцент кафедри автоматизації
технологічних процесів і виробництв
Савків Володимир Богданович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Рецензент: кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-
інтегрованих технологій
Левицький Віталій Васильович,
Тернопільський національний технічний університет
імені Івана Пулюя

Захист відбудеться 26 грудня 2018 р. о 13.⁰⁰ годині на засіданні екзаменаційної
комісії №__ у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана
Пулюя за адресою: 46001, м. Тернопіль, вул.Руська, 56, навчальний корпус №1, ауд.
401

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми роботи.

Підвищення надійності експлуатації конструкцій сучасної техніки тісно пов'язане з застосуванням нових корозійно стійких матеріалів і використанням різних методів антикорозійного захисту. Особливо це актуально для техніки, умови експлуатації якої зв'язані з впливом на елементи конструкцій різних агресивних середовищ.

Оцінка корозійної стійкості нових матеріалів і ефективності захисту від корозії можлива при дослідженні цих властивостей з допомогою методів корозійного контролю і сучасної техніки, засобів якісної і кількісної оцінки корозійних явищ.

На даний час існують декілька методів і засобів оцінки швидкості корозії, проте їх використання має визначені межі, обумовлені низькою чутливістю, трудомісткістю, великими похибками, оцінки захисних властивостей покриттів та часом вимірювання. Тому тема даної дипломної роботи достатньо актуальна.

Мета роботи: розробка системи автоматизованого вимірювання швидкості корозії металів та сплавів та дослідження її експлуатаційних параметрів.

Об'єкт, методи та джерела дослідження.

Основним об'єктом дослідження є система автоматизованого вимірювання швидкості корозії металів та сплавів. Моделювання системи автоматизованого вимірювання швидкості корозії проводилось з використанням теоретичних основ електротехніки та електродинаміки в програмному середовищі MathCad.

Наукова новизна отриманих результатів:

- запропоновано методику та аналітичні залежності для визначення швидкості корозії металів та сплавів на їх основі;
- запропоновано раціональну структуру системи автоматизованого вимірювання швидкості корозії металів та сплавів;
- виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень;
- розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

Практичне значення отриманих результатів. Запропоновану методику та варіант структури системи автоматизованого вимірювання швидкості корозії металів та сплавів можна застосовувати при виробничих випробуваннях нових виробів та обладнання на їх стійкість до корозії.

Апробація. Окремі результати роботи доповідались на VII Міжнародній науково-технічній конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль 28-29 листопада 2018.

Структура роботи. Робота складається з розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Розрахунково-пояснювальна записка складається з вступу, 8 частин, висновків, переліку посилань та додатків. Обсяг роботи: розрахунково-пояснювальна записка – 153 арк. формату А4, графічна частина – 6 аркушів формату А1

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** описано особливості науково-технічного забезпечення та заходи підвищення безпеки та надійності роботи парогенераторів. Зазначено, що технологічні удосконалення парогенераторів досягли своєї межі, тому на перший план виступає оптимізація процесу за рахунок впровадження сучасних засобів автоматизації. Значний розвиток отримала автоматизація в сучасній енергетиці, де основу складають теплові станції та котельні. Також всі існуючі засоби автоматизації використовуються в об'єктах соціально-побутового і житлового призначення.

В **аналітичній частині** подано загальні відомості про процеси корозії металів та їх руйнування та представлено шляхи підвищення корозійної стійкості металів і сплавів. Проведено огляд існуючих методів корозійного контролю і засобів оцінки швидкості корозії, а також висвітлені технічні засоби які є ефективними при визначенні корозійної стійкості нових конструкційних матеріалів. Представлено огляд існуючих систем автоматизації вимірювання швидкості корозії з аналізом їх переваг та недоліків.

В **технологічній частині** проаналізовано технологічні характеристики системи автоматизації вимірювання швидкості корозії металів, описано основні проблеми пов'язані з автоматизацією вимірювання швидкості корозії металів. На основі аналізу відомих аналогів визначено вимоги до технічного рівня та якості автоматизованої системи вимірювання швидкості корозії. Для аналізу рівня якості проектованої автоматизованої установки запропоновано використовувати комплексний показник. Обґрунтовано структурну та функціональну схеми автоматизованої системи вимірювання швидкості корозії.

В **конструкторській частині** розроблено структурні, функціональні та електричні принципові схеми блоків автоматизованої системи вимірювання швидкості корозії металів. Зокрема розроблено та розраховано схеми генератора

сигналів, аналогово-цифрового перетворювача, спряження з ЕОМ та стабілізованого блоку живлення пристрою. Також розроблено алгоритмічне та програмне забезпечення автоматизованого вимірювального комплексу. Розроблена вимірювальна система володіє багатофункціональністю, має автоматичне керування процесом вимірювань, самокалібровку і тестування вузлів, можливість покращення метрологічних характеристик установки, виконання обрахунків процедур, аналітичну обробку результатів.

В науково-дослідній частині подано аналіз методу поляризаційного опору для вимірювання швидкості корозії. Запропоновано методику дослідження швидкості корозії з використанням фарадеївського імпедансу. Представлено дослідження з аналізу похибки вимірювання швидкості корозії металів та сплавів. Досліджено надійність автоматизованої системи для вимірювання швидкості корозії металів.

В спеціальній частині описано особливості використання пакетів прикладних програм для автоматизації проектування та розрахунку системи автоматичного регулювання параметрів парогенератора енергоблоку.

В частині «Обґрунтування економічної ефективності» розраховано економічний ефект та термін окупності запропонованої розробки.

В частині «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях» розглянуто питання планування робіт по охороні праці на підприємствах. Розглянуто правові основи забезпечення безпеки в надзвичайних ситуаціях.

В частині «Екологія» проаналізовано сучасний екологічний стан України, розглянуто питання забруднення довкілля, що виникає внаслідок реалізації технологічного процесу, а також запропоновано заходи зі зменшення забруднення довкілля.

У загальних висновках щодо дипломної роботи описано прийняті в проекті технічні рішення і організаційно-технічні заходи, які забезпечують виконання завдання на проектування.

В додатках до пояснювальної записки приведено відомості специфікацій.

В графічній частині приведено схеми електричні принципові схеми блоків автоматизованої системи вимірювання швидкості корозії металів, зокрема розроблено схеми генератора сигналів, аналогово-цифрового перетворювача, спряження з ЕОМ та стабілізованого блоку живлення пристрою. Також представлено математичну модель системи автоматизації вимірювання швидкості корозії металів.

ВИСНОВКИ

В даній дипломній роботі проведено огляд існуючих методів корозійного контролю і засобів оцінки швидкості корозії, а також висвітлені технічні засоби які є ефективними при визначенні корозійної стійкості нових конструкційних матеріалів. Приведено порівняльну характеристику з іншими відомими аналогами та за результатами диференціальної оцінки рівня проектного приладу доведено, що прилад за своїми технічними характеристиками знаходиться на рівні кращих світових аналогів і відноситься до вищої категорії якості. В результаті виконання магістерської роботи розроблено систему автоматизації вимірювання швидкості корозії металів з покращеними експлуатаційними характеристиками. Запроновано методика та аналітичні залежності для визначення швидкості корозії металів та сплавів на їх основі. Розроблено структурні, функціональні та електричні принципові схеми блоків автоматизованої системи вимірювання швидкості корозії металів. Виконано техніко-економічне обґрунтування прийнятих рішень. Розглянуто питання застосування інформаційних технологій, охорони праці, безпеки в надзвичайних ситуаціях та екології.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ АВТОРОМ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ РОБОТИ

1. Р.І.Михайлишин, П.В. Гельжинський, О.Т. Тимків. Аналіз структури та характеристик автоматизованої системи вимірювання швидкості корозії металів. Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів «Актуальні задачі сучасних технологій», Тернопіль 28-29 листопада 2018. – Тернопіль, ТНТУ, 2018. – с. 264-265.

АНОТАЦІЯ

В дипломній роботі розроблено автоматизований комплекс на базі персональної ЕОМ для оцінки швидкості корозії металів та сплавів. Дана вимірювальна установка дає можливість отримувати миттєві значення швидкості корозії. Автоматизований вимірювальний комплекс може знайти застосування для дослідження корозійної стійкості металів, якості неметалічних покриттів, оцінки ефективної антикорозійної захищеності.

Така автоматизована система здатна визначити строк спрацювання металу, який вступає в хімічну реакцію з речовинами, а також надати розробнику графіки реакції, які в подальшому можуть бути використані при розробці захисних покриттів та інших засобів антикорозійного захисту металу.

Ключові слова: корозія, корозійна стійкість, автоматизований вимірювальний комплекс; електрохімічна комірка.

ANNOTATION

In the thesis an automated complex on the basis of a personal computer was developed for estimation of the rate of corrosion of metals and alloys. This measurement unit gives the possibility to get instantaneous values of the corrosion rate. An automated measuring complex can be used for the study of corrosion resistance of metals, the quality of non-metallic coatings, the evaluation of effective anti-corrosion protection.

Such an automated system is capable of determining the period of operation of a metal that enters a chemical reaction with substances, as well as providing the developer with a schedule of reactions that can subsequently be used in the design of protective coatings and other means of anti-corrosion protection of the metal.

Key words: corrosion, corrosion resistance, automated measuring complex; electrochemical cell.