

Исследование выполнено с использованием оборудования УЦКП «Современные нанотехнологии» Института естественных наук и математики Уральского федерального университета.

1. Vasilenko D.Yu., Shitov A.V., Vlasyuga A.V., Popov A.G., Kudrevatykh N.V., Pechishcheva N.V. Microstructure and properties of Nd – Fe – B alloys produced by strip casting and of permanent magnets fabricated from them. Metal Science and Heat Treatment. 2015. Vol. 56. No. 11-12. P.585-590.

ПРИМЕНЕНИЕ ПЕТЛИ МАГНИТНОГО ГИСТЕРЕЗИСА ДЛЯ АНАЛИЗА КОРРОЗИОННЫХ СВОЙСТВ СТАЛИ

Соколов Р.А.¹, Новиков В.Ф.¹, Муратов К.Р.¹

¹ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет», г. Тюмень, Россия
E-mail: falcon.rs@mail.ru

APPLICATION OF MAGNETIC HYSTERESIS LOOP FOR ANALYSIS OF CORROSION PROPERTIES OF STEEL

Sokolov R.A.¹, Novikov V.F.¹, Muratov K.R.¹

¹Federal State Budget Educational Institution of Higher Education « Industrial University of Tyumen», Tyumen, Russia

The paper analyzes the influence of the structural-phase state of steel after quenching and tempering on corrosion and magnetic properties. The main causes of accelerated corrosion as a result of the emergence of galvanic corrosion pairs of micro and macro scales are considered.

Во время эксплуатации стальных вертикальных резервуаров (РВС) предназначенных для хранения нефтепродуктов часто возникают случаи, когда через некоторое время эксплуатации резервуар оказывается полупустым, а вокруг места его установки наблюдается разлив продуктов [1]. Основной причиной подобных ситуаций является процесс коррозионного разрушения происходящих в локальной области.

Наиболее распространенными методами контроля коррозионных свойств стали являются: гравиметрический, металлографический, методы определения электрохимического потенциала и др. [2,3]. Недостатком названных методов является то, что они требуют много времени, а некоторые из них имеют большую погрешность.

Исходя из данных фактов целью представляемого исследования является оценка возможности использования петли магнитного гистерезиса стали для увеличения достоверности магнитного контроля ее коррозионных свойств. Для этого, в попытке использовать петлю магнитного гистерезиса в максимальном объеме был предложен метод спектрального анализа квазистатических петель

гистерезиса [4], позволяющий проанализировать неиспользуемые в обычных методах параметры.

Исследования проводились на серии образцов изготовленных из стали 45Х, отпущенных при различных температурах. Проведены коррозионные испытания в пятипроцентном растворе соляной кислоты и в пятипроцентном растворе серной кислоты. В виду различия механизмов растворения в этих кислотных средах при различных вариациях структурно-фазового состава материала, выводы по полученным результатам необходимо делать относительно рабочей агрессивной среды.

На образцах стали 45Х до коррозионных испытаний с помощью структуроскопа DIUS-1.15М были получены петли магнитного гистерезиса, которые в свою очередь Фурье-преобразованием представлены в виде гармоник А1, А3, А5, А7 (в относительных единицах). Полученные амплитуды некоторых гармоник удовлетворительно коррелирует с коррозионной убылью массы образцов. Для повышения точности контроля был проведен поиск различных комбинаций гармонических составляющих входящих в состав комплексных параметров Р1 и Р2 (рисунок 1).

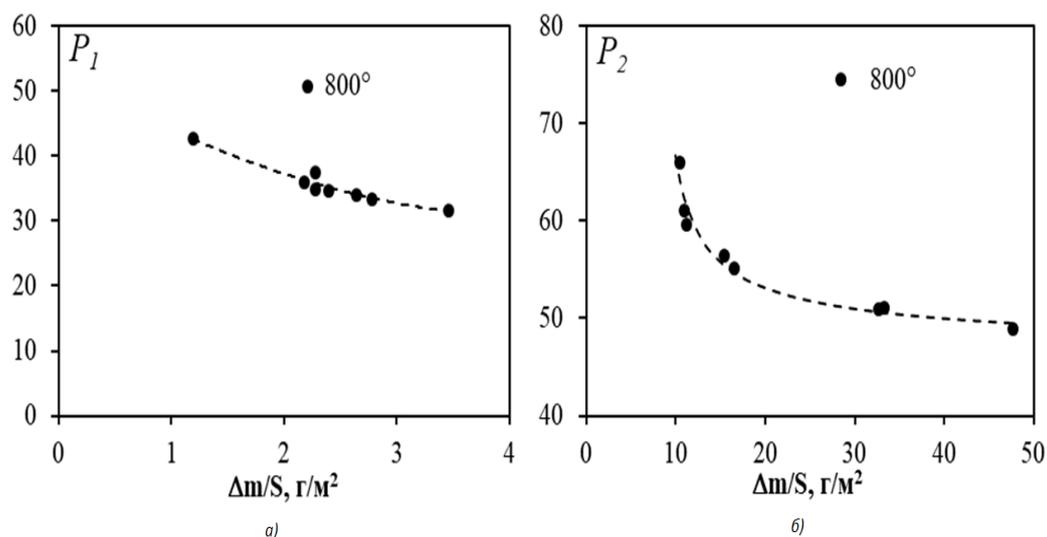


Рис. 1. Зависимость комплексных параметров Р1 и Р2 от удельной коррозионной убыли массы образцов стали 45Х в растворах соляной (а) и серной (б) кислот, соответственно

В подобном случае определение коррозионной активности, анализ данных может быть сведен к задачам технической диагностики. Например, если рассматривать амплитуды гармоник А1, А3, А5, А7 как оси координат в некотором пространстве признаков [5] то параметры Р1 и Р2 приобретают геометрический смысл и представляют собой функции преобразования пространства признаков в диагностическое пространство [5]. Положение в этом пространстве отражает соответствующую коррозионную активность образца.

1. Нестеров Д., Сидорчук М., Миллионщиков В., Беликова Т., Ястребова Н. Коррозия резервуаров для хранения нефти и нефтепродуктов / ТехНадзор. 2015. № 11 (108). С. 540-541.
2. Улиг Г.Г., Ревы Р.У. Коррозия и борьба с ней. Введение в коррозионную науку и технику: Пер. с англ. / Под ред. А.М. Сухотина. – Л.: Химия, 1989. – Пер. изд., США, 1985. 456с.
3. Белеевский В.С., Куделин Ю.И. Коррозия: теория и практика – М: Спутник+, 2011 – 275 с.
4. Novikov V.F., Sokolov R.A., Neradovskiy D.F., Muratov K.R. A technique for predicting steel corrosion resistance. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Vol. 289, Issue 1, 12. DOI:10.1088/1757-899X/289/1/012013
5. Биргер И.А. Техническая диагностика. – М.: «Машиностроение», 1978. – 240 с.

INVESTIGATION OF LINEAR OPTICAL PARAMETERS AND DIELECTRIC PROPERTIES OF PVA–ZnO NANOCOMPOSITE FILMS

Soliman T. S.^{1,2}, Elkalashy Sh.I.³, Rashad A.M.³, Ali I.A.³, Khater S.I.³

¹⁾Ural Federal University, Ekaterinburg, Russian Federation

²⁾Benha University, Benha, Egypt

³⁾N.R.C., Atomic Energy Authority, Cairo, Egypt

E-mail: tarek.attia@fsc.bu.edu.eg

This work is devoted to prepare ZnO nanoparticles to be dispersed in a polymer matrix to obtain nanocomposite material with high refractive index to electronic applications.

Polyvinyl alcohol (PVA) based metal oxide nanocomposites has held remarkable interest by the scientific community due to their ability to combine the properties of both polymers and dopants. There are many applications of these polymer-based nanocomposites because of their electron transport, mechanical and optical properties in medical and engineering technology [1]. ZnO based polymeric nanocomposite materials have attracted scientific community because of their good transparency, high electron mobility, wide band gap (3.22 eV, at 300 K) [2].

In this study, the optical and dielectric properties of PVA/ZnO nanocomposite films were evaluated. ZnO nanoparticles were obtained by sol-gel method and then dispersed in the polymer solution by ultrasonic. The nanocomposite films were obtained via a solution casting technique. The surface morphology of the PVA/ZnO nanocomposite films were elucidated using scanning electron microscope. The optical properties were studied using UV-visible spectroscopy. The optical band gap value was found to decrease as the ZnO concentration increases in the polymer matrix. This may be attributed to the formation of localized states within the band gap due to the increase in the degree of disorder in the PVA matrix. The Urbach energy increases with the increase of the ZnO nanoparticles in the PVA matrix. This confirms the increase of disordering degree in the polymer films. The refractive index increases from 1.445 for pure PVA to 3.027