

## **КОНТРОЛЬ КОРРОЗИИ СТАЛИ МЕТОДОМ ВЫСШИХ ГАРМОНИК НАМАГНИЧЕННОСТИ**

Соколов Р.А.<sup>\*</sup>, Новиков В.Ф., Нерадовский Д.Ф.

Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Российская Федерация

\*E-mail: [falcon.rs@mail.ru](mailto:falcon.rs@mail.ru)

## **CORROSION CONTROL OF STEEL BY THE METHOD OF HIGHER HARMONICS OF MAGNETIZATION**

Sokolov R.A., Novikov V.F., Neradovsky D.F.

Industrial University of Tyumen, Tyumen, Russian Federation

In this paper we study the correlation Fourier spectrum of the hysteresis loops of steel its corrosion resistance. The structural changes occurring in steel as a result of its processing (thermal and mechanical) affect the corrosion resistance. The structural changes in the steel during its thermal processing may include, for example: stress relief, precipitation of carbides and their changing. The aforementioned changes in steel greatly affects the shape of the loop, out as a harmonic Fourier spectrum is sensitive to the waveform change, the method of Fourier analysis may provide an additional means of nondestructive inspection of corrosion resistance of steels.

Коррозия является причиной большого количества аварийных ситуаций возникающих на производстве [1]. В большинстве случаев, коррозия обусловлена неоднородностью материала по химическому и фазовому составу, плотности дефектов, ориентацией кристаллитов, структурой границ между ними, так как сталь является многофазным материалом, структура которого определяется химическим составом и видом термической обработки [1,2].

Процессы закалки и отпуска являются основополагающими методами термической обработки стали помогающие добиться требуемых прочностных и коррозионных свойств [3]. Возникают ситуации, в которых одна и та же марка стали с заданной технологии изготовления обладает некоторым разбросом свойств. В настоящее время не разработаны методы ускоренного контроля коррозионных свойств, которые существенно изменяются в результате термической обработки. Общим фактором, определяющим эти свойства, является степень однородности структуры.

Для контроля коррозионной активности стали используется металлографический, магнитный метод, весовой, метод определения химического потенциала и др.. Только два метода являются из перечисленных являются неразрушающими [4].

Магнитный метод, является методом определения структуры и качества магнитных сталей, относится к неразрушающему контролю, а также составляет основу магнитной структуроскопии [4,5].

В данной работе исследуются корреляционные зависимости Фурье-спектра петель гистерезиса стали от коррозионных свойств (рисунок 1).

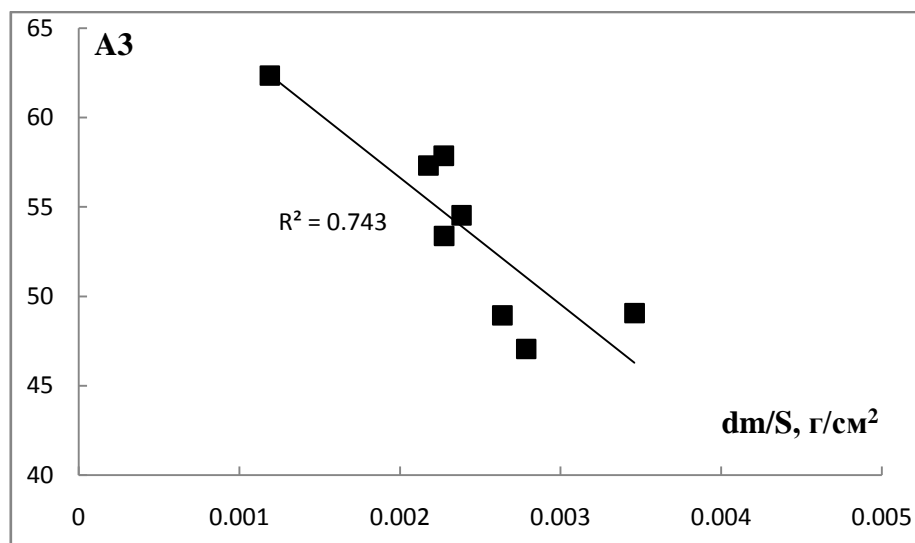


Рис. 1. Зависимость амплитуды третьей гармоники от убыли массы для термообработанных образцов стали 45X в растворе соляной кислоты

Из представленного рисунка следует, что, чем меньше амплитуда третьей гармоники, тем больше коррозионная убыль стали 45X в 3% растворе соляной кислоты. Известно, что амплитуда третьей гармоники спектра намагничивания связана с коэрцитивной силой [6]. В то же время рост коррозионной убыли массы с поверхности образца приводит к уменьшению упрочняющего слоя и «размыванию» магнитомягкой компоненты, тем самым коэрцитивная сила стали убывает.

Таким образом, полученная зависимость может являться основой метода прогнозирования коррозионной стойкости стали 45X в растворе соляной кислоты.

1. Коллакот Р.А. Диагностика повреждений. – М.: Мир 1998г. – с.326.
2. Малахов А.И. Жуков А.П. Основы материаловедения и теория коррозии. – М.:1989г.– с.516.
3. ГОСТ 9.008-85.ЕСЗКС. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости. ИПК издательство стандартов. Москва.2004г.
4. Михеев М.Н., Горкунов Э.С. Магнитные методы структурного анализа и неразрушающего контроля. Наука. 1993. С. 50–75.
5. Бида Г.В., Горкунов Э.С., Шевнин В.М. Магнитный контроль механических свойств проката. Изд-во УрО РАН. 2002. 252 с.
6. Бозорт Р., Феррромагнетизм/ Р. Бозорт. – М.: Издательство иностранной литературы, 1956. С. 5–15.