

Навчальна вибірка для нейронної мережі представлена у таблиці 1

Таблиця 1

Навчальна вибірка для нейронної мережі

Показник кислородомеру, %	Показник рівнеміра, м	Дані гідробіологічного аналізу після обробки нейронною мережею	Вихідні дані
90	0,3	1	0
70	0,5	0	0,85
50	0,7	0,9	0,9
20	1	0,7	1

Дані результати свідчать про те, що після навчання дана нейронна мережа за допомогою закладених в неї правив і обмежень (у даному випадку їх всього 27) може швидко і ефективно приймати рішення, що відповідають за формування різних дій, керуючих даним технологічним процесом.

Висновки. Розглянута вище нейронна мережа з використанням елементів нечіткої логіки, як система управління технологічним процесом біологічного очищення стічних вод здатна формувати управляючі сигнали для різних виконавчих механізмів. Коректність її роботи залежатиме від компетентності фахівців, що залучаються для формування функцій приналежності і формулювання правил роботи системи.

Використовуючи такий підхід, можна істотно підвищити ступінь автоматизації процесу, забезпечити якісне, максимально обгрунтоване і своєчасне формування управляючих сигналів. Створення інформаційно-вимірювальної системи дозволить також понизити навантаження і витрати на обслуговуючий персонал, оптимізувати витрати на електроенергію і продовжити термін життя активного мула.

Список літератури: 1. Ю.А. Комиссаров, Л.С. Гордеев, Нгуен Суан Нгуен. Анализ и синтез систем водообеспечения химических производств – М.: Химия, 2002. – 496 с. 2. В.В.Солдатов Управление проектами автоматизации предприятий / В.В. Солдатов, Д.А. Левиков, Д. С. Пащенко. Приборы и Системы. Управление, контроль, диагностика. – М.: Научтехлитиздат, 2008, №4.-с.1-3. 3. М.П. Лапицкая. Очистка сточных вод (примеры расчетов) – Минск: Высшая школа, 1983, с. 132-145. 4. С.В. Яковлев, Я.А. Карелин, Ю.М. Ласков, В.И. Калицун. Водоотведение и очистка сточных вод – М.: Стройиздат 1996, с.588-594. 5. А.Н. Авернин, И.З. Батыршин. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта - М.: Мир, 1986. – 212 с. 6. В. С. Медведев, В.Г. Потемкин. Нейронные сети Matlab 6 – М.: Диалог МИФИ 2002.– 490 с. 7. Саймон Хайкин. Нейронные сети полный курс – Вильямс 2008 – 1104 с

УДК 620.179 К 19

Е.К. ПОЗДНЯКОВ, студ., ДонНТУ,
В.Ф. СЕНЬКО, к-т техн.наук, доц., ДонНТУ

МАГНИТОГРАФИЧЕСКИЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ДЕФЕКТОВ ШАХТНОГО ПОДЪЕМНОГО КАНАТА

У роботі описано магнітографічний метод неруйнівного контролю, розглянуто ефект Хола, вживаний в магніточутливих елементах, наведено результати експериментальних досліджень з виявлення дефектів шахтного підйомного канату конструкції 6 x 49.

In the work describe the magnetic method of nondestructive control, consideration the effect of Hall, which apply in magnetic elements, consider the results of experimental researches on the discovery of a mine elevating rope defects of construction 6 x 49.

Введение. Стальные канаты, используемые в шахтных подъемных установках, при эксплуатации неизбежно подвергаются различного вида деформациям. Наиболее часто причина повреждения канатов — колебания клетки в момент разгона и замедления при движении по канатным проводникам вблизи горизонта, а также под воздействием воздушного потока при длительном нахождении клетки на горизонте при погрузочно-разгрузочных операциях на нижнем этаже. Безопасность эксплуатации шахтных подъемных установок в значительной степени определяется состоянием применяемых в них стальных канатов. Своевременный и качественный контроль за структурой ответственного элемента является основой безопасного движения клетки в стволе шахты.

Постановка задачи. В процессе эксплуатации подъемного каната, он неизбежно подвергается следующим видам деформации: уменьшению собственного диаметра в связи с процессами окисления металла, и обрывам отдельных проволок. Очевидно, что необходимо фиксировать оба вида нарушения целостности каната. Инструментальный контроль канатов с помощью современных дефектоскопов позволяет достаточно точно измерять потери сечения каната, а также определять число обрывов проволок на шаге свивки как на поверхности, так и внутри каната. Кроме того, дефектоскопия дает объективные данные о результатах контроля — дефектограммы и протоколы.

При оценке состояния шахтных подъемных канатов используется магнитный метод неразрушающего контроля (МНК). Данный метод применяется только для контроля деталей и изделий, изготовленных из ферромагнитных материалов, предварительно намагниченных постоянным магнитом. МНК основан на регистрации магнитного поля рассеяния, возникающих над дефектами. Одним из важнейших элементов в магнитном методе контроля является магниточувствительный элемент, обеспечивающий

фиксацию магнитного поля рассеяния. В качестве таких элементов применяют датчики, основанные на эффекте Холла.

Основная часть. Принцип действия преобразователя Холла основан на возникновении ЭДС U_y между гранями А и В прямоугольной пластины, по которой протекает ток в направлении, перпендикулярном АВ, когда плоскость пластины пересекается постоянным магнитным полем с индукцией B_z (см. рис.1)[1].

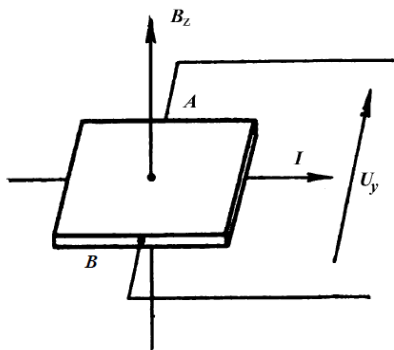


Рис. 1. Схема работы датчика Холла

Магнитное поле B_z представляет собой поле рассеяния на дефектах. Величина ЭДС Холла U_y связана с индукцией B_z формулой:

$$U_y = -b \cdot B_z, \quad (1)$$

где b вычисляется по формуле:

$$b = \frac{R_H \cdot I}{h}. \quad (2)$$

Здесь, h - толщина, I – протекающий через пластину ток, R_H - постоянная Холла для данного материала.

Поврежденная проволока или коррозионная трещина создает радиальную магнитную составляющую поля рассеяния, которая фиксируется датчиком, который для лучшей чувствительности должен быть расположен коаксиально вокруг каната, между магнитными полюсами[2]. Сигнал этого датчика скорее качественен, нежели количественен, но он обеспечивает информацию о присутствии местного дефекта.

Для определения процента потери диаметра каната используют датчик, измеряющий полное осевое магнитное поле рассеяния в канате как абсолютную величину или вариацию в устойчивой величине магнитного поля. Сигнал данного датчика пропорционален к объему стали или изменению в площади поперечного сечения каната. Датчики потери сечения для лучшей чувствительности размещают в нескольких точках вокруг каната.

Обобщенная схема работы дефектоскопа приведена на рис.2:

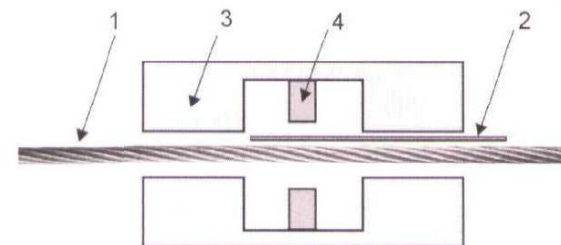


Рис. 2 – Схема работы магнитного дефектоскопа

Здесь, 1 – стальной канат, 2 – калибровочный элемент, 3 – постоянный магнит, 4 – магниточувствительный элемент.

Итогом проверки состояния каната является дефектограмма, приведенная на рис. 3 [3].

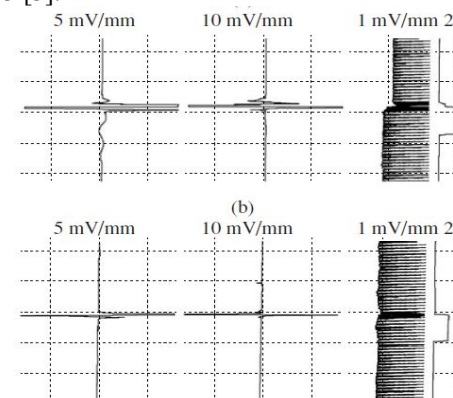


Рисунок 3 – Дефектограмма проверки каната

В эксперименте использовался магнитный дефектоскоп MD 120 В. Исследуется канат конструкции 6 x 49 (16/8 и 8/8/1), с номинальным диаметром 60 мм, поперечный разрез которого приведен на рис. 4[2].

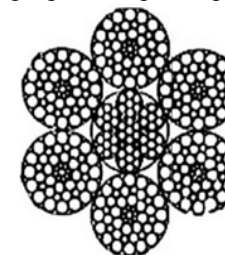


Рис. 4 – Поперечный разрез исследуемого каната

Результаты исследования каната магнитным дефектоскопом занесены в таблицу 1.

Таблица 1
Результаты проверки каната на наличие дефектов

Число месяцев после установки	Дефект/100м	Эксп. диаметр, мм	Эксп. диаметр/ном. диаметр	Ном. диаметр – Эксп. диаметр, мм
3	0,182	61,8	1,03	-1,8
9	0,181	61	1,01	-1,0
16	0,362	59,93	0,999	0,07
21	1,079	59,915	0,999	0,085
24	1,259	59,87	0,998	0,13
33	1,975	60,08	1,001	-0,08

На основе проведенных исследований можно сделать следующие выводы.

Относительная потеря сечения в металлической перекрестно-секционной области каната незначительна во всех шести наблюдениях

Число дефектов, обнаруженных на 100 м длины подъемного каната, лежит в пределах от 0.182 до 1.975.

Соотношение диаметра каната, определенного экспериментальным путем, к номинальному в первых пяти случаях лежит в пределах от 1.03 до 0.998, последнее значение составляет 1.001.

Изменение наблюдаемых диаметров в абсолютных величинах изменяются от -1.8 до +0.13, за исключением шестого измерения, которое, очевидно, было выполнено с большой погрешностью.

Заключение. В данной работе рассмотрен магнитографический метод выявления дефектов шахтов подъемного каната, основанный на регистрации магнитного поля рассеяния, возникающего вокруг поврежденного участка, датчиком, принцип действия которого основан на эффекте Холла. В результате анализа экспериментальных данных можно сделать вывод, что магнитные дефектоскопы дают достаточно объективную информацию о результатах исследования дефектов шахтного подъемного каната, причем, как о наличии дефекта, так и о его количественных характеристиках.

Список литературы: 1. Каневский, И.Н. Неразрушающие методы контроля: учеб. пособие. – Владивосток: изд-во ДВГТУ, 2007. – 243 с. 2. D. Basak, S. Pal and D.C. Patranabis, In Situ Assessment of Independent Wire Rope Core Ropes in Cage Winders By a Nondestructive Method, 2008, № 8 [Rus. J. of Nondestructive Testing (Англ. перевод), 2008, о. 44, №. 8, стр. 4]. 3. D. Basak, S. Pal and D.C. Patranabis, Inspection of 6X19 Seale Preformed Haulage Rope by Nondestructive Technique, 2009, № 2 [Rus. J. of Nondestructive Testing (Англ. перевод), 2009, о.45, №. 2, стр. 5].

УДК 620.179.14:621.318.3

В.Я. ГАЛЬЧЕНКО, д-р техн. наук, проф., Луганский государственный медицинский университет (ЛГМУ)
А.Н. ЯКИМОВ, препод., ЛГМУ
Д.Л. ОСТАПУЩЕНКО, препод., ЛГМУ

ОПТИМАЛЬНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СИСТЕМ С ВЫСОКООДНОРОДНЫМИ МАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ В ДЕФЕКТОСКОПИЧЕСКОМ НЕРАЗРУШАЮЩЕМ КОНТРОЛЕ

В роботі розглянуто задачу синтезу намагнічуючих пристроїв магнітного неруйнівного контролю. Розроблено програмні засоби проектування магнітних систем, що дозволяють створювати у робочому просторі пристрою контролю магнітні поля з високим ступенем однорідності та високою інтенсивністю.

In this work a synthesis problem of magnetizing devices for nondestructive control is considered. The designed software tools let to create a high intensive and uniform magnetic field inside an effective volume of the control device.

Введение. При проведении магнитного дефектоскопического неразрушающего контроля неоднородность намагничивающего поля может выступать в качестве мешающего фактора, затрудняющего обнаружение дефектов сплошности, поэтому при проектировании намагничивающего устройства часто необходимо обеспечить высокую однородность магнитного поля в зоне контроля.

В качестве источников магнитного поля устройств неразрушающего контроля чаще всего используются П-образные магниты (рис.1) с прямоугольными полюсами, обеспечивающие достаточно высокую однородность поля в некоторой ограниченной области вблизи оси системы [1-3]. Однако проектирование более сложных намагничивающих устройств, позволяющих создавать высокооднородные магнитные поля во всем рабочем объеме межполюсного пространства электромагнита, является гораздо более актуальной задачей, имеющей существенную важность на практике.

Постановка задачи. Представляет интерес выбор в качестве контролируемого изделия прямошовной электросварной трубы [4]. Пусть рабочий объем Ω имеет форму параллелепипеда с квадратным основанием размером $2A \times 2A$ и высотой $2B$. Задачей проектирования является создание в этом объеме намагничивающего поля с высокой степенью однородности и высокой интенсивности. Для оценки однородности магнитного поля в рабочем объеме фиксируется множество контрольных точек, расположенных регулярно с шагом Δx , Δy , Δz вдоль соответствующих координатных осей.