

УДК 620.179.14

МАГНИТНЫЙ ДЕФЕКТΟΣКОП СТАЛЬНЫХ КАНАТОВ

А. П. ГУСЕВ, И. Е. ЗАГОРСКИЙ

Институт прикладной физики НАН Беларуси
Минск, Беларусь

Показателем эффективности применения магнитного метода диагностики состояния стальных канатов является большое количество модификаций, представленных на рынке различными производителями (Россия, США, Германия, Китай, Польша, Великобритания, Япония, Канада и др.) магнитных дефектоскопов, успешно применяемых для обнаружения разрывов проволок и потери сечения металла в результате коррозии и износа канатов. Технические характеристики средств контроля стальных канатов, определяемые конкретными условиями решаемых задач, имеют конструктивные особенности, различия по типам контролируемых канатов, по температурным диапазонам и др.

Однако все средства объединяет одно общее условие к процессу контроля – контроль при относительном движении каната и намагничивающего блока. В этом отношении большинство представленных на рынке средств контроля в соответствии с большим количеством практических задач ориентированы на диапазон малых скоростей – до 3 м/с, некоторые – до 4 м/с. Диапазон более скоростных магнитных дефектоскопов канатов ограничен (10 м/с).

С повышением надежности механизмов и их производительности возрастают и скорости движения канатов, например, на шахтных объектах. Из этого следует требование расширения скоростных диапазонов средств контроля.

При высокой скорости движения каната в зоне намагничивания, кроме искажения его намагниченности из-за коэрцитивной силы материала проволок и помех витой структуры, становится существенной модуляция намагниченности каната из-за возникновения импульсов вихревых токов высокой интенсивности. Возникающие при этом дополнительные помехи не только снижают чувствительность к дефектам, но и ограничивают предельную скорость контроля каната, при которой достигается достаточная достоверность обнаружения дефектов.

В связи с этим на основе выполненных научных исследований в Институте прикладной физики НАН Беларуси разработан совместно с предприятием ООО «ПассатИнновации» (г. Солигорск) макет магнитного дефектоскопа круглых стальных канатов на диапазон скоростей до 15 м/с. Основные функциональные блоки дефектоскопа смонтированы в стальных полуцилиндрах. К ним относятся двухполюсная намагничивающая система, выполненная из наборов неодимовых постоянных магнитов, и центральные вставки между полюсами намагничивающей системы. Разработка схемы и конструкции макета основана на использовании изобретения [1].

Внешний вид макета дефектоскопа представлен на рис. 1.

Испытания макета дефектоскопа канатов на выявляемость дефектов проведены в лаборатории Металлофизики Института прикладной физики НАН Беларуси. В испытаниях использовались представленные Заказчиком стальные

канаты двух диаметров: 39 и 46 мм. На канатах имелись разрывы проволок, разрыв центрального провода, а для изменения сечения металла удалена часть пряди одной свивки. Полученные результаты иллюстрируются рис. 2 и 3.

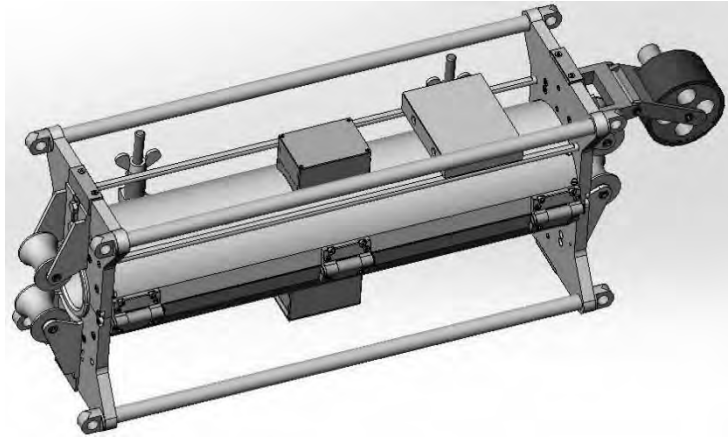


Рис. 1. Внешний вид макета магнитного дефектоскопа стальных канатов



Рис. 2. Сигнал от дефекта – разрыв одной проволоки

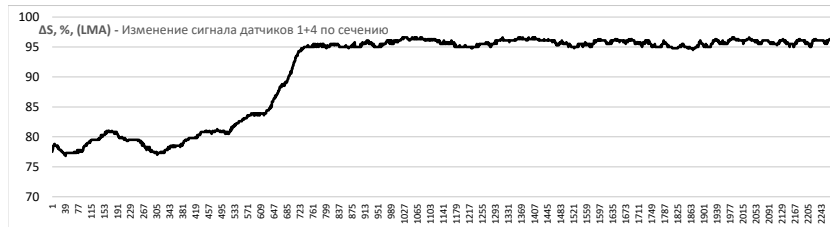


Рис. 3. Сигнал в зоне изменения сечения по металлу каната

Полученные при испытаниях дефектоскопа показатели по чувствительности к дефектам канатов и к изменению сечения металла находятся на уровне лучших, представленных на рынке, аналогичных средств контроля.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Способ неразрушающего контроля площади поперечного сечения протяженного ферромагнитного объекта и обнаружения локальных дефектов в нем и устройство для его осуществления: пат. ВУ 14543 / А. П. Гусев. – Опубл. 30.06.2011.