

УДК 621.874

Руднєв О.М.<sup>1</sup>, Базаря В.С.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup> студ. гр. М-316 НУ «Запорізька політехніка»

## **ПРОБЛЕМИ МОНІТОРИНГУ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖОПІДЪЙМАЛЬНИХ КРАНІВ І ПАСПОРТИ МАГНІТНОГО КОНТРОЛЮ**

Протягом багатьох десятиліть діагностика кранових металоконструкцій будувалася на поняттях і критерії «наявності-відсутності» дефектів, їх розмірів і кількості, тобто в основу працездатного стану обладнання закладалися «дефектоскопічні критерії» без оцінки напружено-деформованого стану металоконструкції і визначення причин граничного стану об'єкта.

Оцінка напружено-деформованого стану зварних металоконструкцій в процесі проведення технічної діагностики вантажопідіймальних кранів стає актуальнішою, тому що темпи старіння парку кранів України значно випереджають темпи технічного переозброєння. Особливо ця тенденція проглядається на прикладі мостових кранів.

В якості одного з напрямків вирішення цієї проблеми набула поширення практика магнітної діагностики металоконструкцій підйомних споруд на основі вимірювання магнітної характеристики металу - коерцитивної сили. В основу даного методу неруйнівного контролю покладено кореляційні залежності між механічними властивостями металу і одним з основних фізичних параметрів петлі магнітного гістерезису - коерцитивної силою, ( $A / \text{см}$ ), як найбільш чутливої до зміни щільності дислокацій структури сталі.

Результати робіт дослідників і практика застосування магнітної структуроскопії при оцінці напружено-деформованого стану металоконструкцій при малоцикловій втомі дозволила встановити усереднені зміни швидкості росту ( $A / \text{см} * \text{рік}$ ) при різних режимах навантаження.

Отримані значення фактично не дають відповіді на питання: на якому етапі життєвого циклу підйомного споруди і за рахунок яких чинників деградації металу елементи конструкції досягли напружено-деформованого стану. Високі значення коерцитивної сили – це тривожний сигнал для експертів, завдання яких і полягає в тому, щоб визначити причини «тяжкого стану» металоконструкції.

Очевидно, що без базових знань по ПТМ в практичній роботі по оцінці напружено-деформованого стану металоконструкції крана не можна досягти позитивних результатів.

Прогнозування залишкового ресурсу вантажопідйомної машини залежить від комплексного підходу до оцінки напружено-деформованого стану її металоконструкції при наявності в експертній організації сучасного діагнос-

тичного обладнання та приладів, а також готовності персоналу застосовувати прогресивні технології при проведенні робіт в процесі експертного обстеження та аналізі отриманих результатів.

Первинні значення коерцитивної сили  $H_C^0$  так само, як і механічні властивості, залежать від багатьох факторів: хімічного складу сталі, величини зерна, наявності структурної неоднорідності, стану поставки металопрокату (гарячекатаний або холоднокатаний прокат, в відпаленому або нормалізованому стані).

Тому в 2002 р. була висловлена думка: при виготовленні кранових металоконструкцій необхідно вимірювати початкові значення коерцитивної сили  $H_C$ , щоб в подальшому стежити за зміною значень для своєчасного запобігання аварійних ситуацій. Ця ідея в подальшому була трансформована в паспорт магнітного контролю. Протягом декількох років Харківський завод підйомно-транспортного устаткування при поставках комплектував супровідну документацію паспортами магнітного контролю на крани спеціальні вельми важкого і важкого режимів роботи.

Паспорт магнітного контролю є підтвердженням гарантій заводу-виготовлювача якості металоконструкцій в тому сенсі, що первинний стан звареної конструкції відповідає вимогам надійної експлуатації (по ISO 4301) з точки зору зварювальних напружень.

Результати робіт дослідників і практика застосування магнітної структуроскопії при оцінці напружено-деформованого стану металоконструкцій при малоциклової втоми дозволила встановити усереднені зміни швидкості росту  $\Delta H / \Delta T$  (А/см\*рік) при різних режимах навантаження.