

УДК 624.014:620.111.3

М.О. Демченко, М.В. Філіппова, канд. техн. наук, доц.

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»,
Київ, Україна

ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ РЕЗУЛЬТАТІВ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ

M.O. Demchenko, M.V. Filippova, Ph.D., Assoc., Prof.

INCREASE THE RELIABILITY OF EVALUATION TECHNICAL CHARACTERISTICS METAL CONSTRUCTION

Зниження несучої здатності будівельних конструкцій обумовлюється впливом зовнішніх чинників на матеріал конструктивних елементів в ході експлуатації, дія яких є умовно постійною характеристикою.

Технічний стан споруд характеризується станом несучих металоконструкцій, який визначається їх фактичним напружено-деформованим станом з урахуванням конструктивних та технічних концентраторів напруження, структурною неоднорідністю металу і зварних з'єднань і залишкових напружень, «усталісних» дефектів і корозійних пошкоджень, зон пластичних деформацій, а також структурних змін металу у зв'язку з його старінням, деформаційним і технічним впливом.

Повірочний розрахунок не дає повної картини про технічний стан металоконструкцій, що експлуатуються. Це пов'язано насамперед зі спрощеною схемою проведення розрахунків, без урахування всіх вище перелічених чинників і фактичних значень навантажень, що діють в небезпечних локальних зонах концентрації напружень. У таких зонах посилюються процеси «усталісної» і корозійної активності, що призводить до ще більших руйнувань [1–3].

Аналіз існуючих наукових розробок показав, що наданий час не існує досить повних методів оцінки технічного стану споруд з металоконструкцій підчас експлуатації з метою виявлення небезпечних зон концентрації напружень. Одним з рішень цієї задачі є розробка комплексної методики оцінки технічного стану несучих металоконструкцій, яка б враховувала їх структурний стан, хімічний склад металу та фактичні величини діючих навантажень, визначення у впливах небезпечних зон концентраторів напруження на основі взаємозв'язку між механічними та структурними параметрами.

Підвищення достовірності результатів оцінки напружено-деформованого стану металоконструкцій промислових споруд можна досягати шляхом комплексного використання різного роду методів (пасивних і активних), що дозволяють проводити як вибірку, так і суцільну діагностику металоконструкцій. Вибіркова діагностика проводиться на основі рекомендацій до проведення контролю, суцільна – спрямована на аналіз усього комплексу елементів споруди. Використання даного виду діагностики не потребує попередньої підготовки поверхонь.

Процес діагностики металоконструкцій повинен містити всі необхідні етапи технічного огляду, з метою визначення місць концентрації напружень у матеріалі конструкції [6]. Процес встановлення зон напружено-деформованого стану не повинен бути обмежений лише одним методом огляду. Запропоновані включення в хід технічного огляду декілька етапів, які передували б оперативній діагностиці, що є вивченням технічної документації такої, як робочі креслення, робоча документація, тощо. Процес діагностики технічного стану металоконструкцій з метою виявлення зон напружено-деформованого стану складається з наступних етапів:

– аналіз технічної документації (експлуатаційна, монтажна, ремонтна, розрахунок на міцність);

- перехід до функціональної діагностики: візуальний огляд, вимірювання;
- аналіз механічних пошкоджень та виявлення визначених параметрів технічного стану;
- прийняття рішення про проведення подальшого технічного огляду;
- у разі необхідності проведення технічної діагностики напружено-деформованого стану неруйнівними методами (акустичний контроль, метод акустичної емісії, метод акустопружності, магнітний метод) [4, 5, 7, 8];
- уточнення зон напруження в металі за допомогою статистичної обробки технічних даних;
- визначення рівня ризику, що несе виявлена зона, та прийняття рішень про подальші дії, спрямовані на підвищення експлуатаційних характеристик конструкції.

Аналіз технічної документації проводиться спеціалістом широкого профілю, що спеціалізується на проектуванні металоконструкцій та має досвід з оцінки та виявлення зон напруження існуючих будівель. Виходячи з його рішення будуть обрані ті ділянки металоконструкцій, що будуть підлягати функціональній діагностиці. Як оперативну діагностику доцільно обрати неруйнівні методи, що будуть цілком виправданими. Основна задача вибраного методу оцінити різницю напружень у матеріалі без його руйнування та деформації, щоб не змінити його характеристики в бік погіршення.

Використання даної методики не обмежується будівельною галуззю, що робить її майже універсальним інструментом для технічної діагностики. Розробка даної методики зумовлена необхідність пошуку рішень у виявленні низьких технічних характеристик металу та металоконструкцій.

Література

1. Махінько А.В. Надійність елементів металоконструкцій під дією випадкових змінних навантажень: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.23.01. –Полтава: ПолтНТУ, 2006. – 24 с.
2. Пічугін С.Ф., Махінько А.В. Оцінка надійності металоконструкцій при дії випадкових навантажень // Збір. доповідей VIII Української наук.-техн. конф. Част. 2. – К.: Сталь, 2004. – С. 175–185.
3. Кикин А.И., Васильев А.А., Кошутин Б.Н. и др. Повышение долговечности металлических конструкций промышленных зданий. – М., 1984. – 302 с.
4. Діагностика и контроль качества строительных конструкций вибрационными методами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.23.01 / Калашников Михаил Олегович; Гос. ун-т – учебно-научно-производственный комплекс. – Орел, 2011. – 23 с.
5. Алешин Н.П. Возможности методов неразрушающего контроля при оценке напряженно-деформированного состояния нагруженных металлоконструкций // Сварка и диагностика. – 2011. – № 6. – С. 44–47.
6. Проблема регулювання напружено-деформованого стану плоских стрижневих металевих конструкцій / В.О. Пермяков, М.В. Гоголь // Теорія і практика будівництва: збірник наукових праць. – Львів: Видавництво Національного університету "Львівська політехніка", 2004. – С. 154–157.
7. Никитина Н.Е., Акустопружность. Опыт практического применения. – Н. Новгород: ТАЛАМ, 2005. – 208 с.
8. Прилуцкий М.А. Разработка методики и оборудования определения напряженно-деформированного состояния линейной части газопроводов: дисс. канд. техн. наук: 05.02.11 / Прилуцкий Максим Андреевич; Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана. – М., 2009. – 103 с.