

О.Б. НАСТИЧ, канд. техн. наук, доц., Р.О. ТИМЧЕНКО, д-р техн. наук, проф.,
Д.А. КРИШКО, канд. техн. наук, ст. викладач, Криворізькій національний університет

КОРОЗИЙНІ ПОШКОДЖЕННЯ ТА ЇХНІЙ ВПЛИВ НА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МЕТАЛОКОНСТРУКЦІЙ ВАНТАЖОПІДІЙМАЛЬНИХ КРАНІВ

Одна з актуальних проблем сучасної металургійної промисловості – проблема прогнозування та забезпечення залишкового ресурсу металевих конструкцій вантажовідіймальних кранів за результатами спостережень за їхнім станом у процесі експлуатації.

Під час експлуатації більшість елементів металоконструкцій кранів піддається періодичному навантаженню за одночасного корозійного впливу зовнішнього середовища.

Крани працюють у деяких випадках 50-60 років в умовах надзвичайно агресивного середовища, що спричиняє інтенсивну корозію металу, яка в деяких випадках зменшує до 50 % розміри поперечного перерізу несучих конструкцій, що призводить до аварій. Руйнування під час корозії під напругою найменш вивчені й досить поширені.

Обстеження металевих конструкцій вантажопідіймальних кранів показують, що приблизно 80 % кранів, які відпрацювали нормативний термін служби, потребують проведення ремонтів металоконструкцій тієї чи іншої складності.

Приблизно 15 % кранів мають істотні корозійні пошкодження, їх подальша експлуатація пов'язана з можливістю найсерйозніших наслідків.

Сталеві конструкції в процесі експлуатації піддаються ураженням від суцільної і місцевої корозії. Встановлено, що основні елементи металоконструкцій пошкоджені виразковою корозією глибиною 1-8 мм.

Місцеві втрати від корозії на окремих ділянках становлять 25 % і більше. Має місце щілинна корозія між елементами, що з'єднуються.

З несучих конструкцій кранів найбільш уражені корозією ферми ґратчастих мостів, які мають відносно невеликі перерізи, що складаються зазвичай зі спарених куточків.

Узагальнення та аналіз результатів обстеження дає змогу зробити висновки щодо стану металевих конструкцій кранів та їх подальшої експлуатації.

Наразі існує недостатньо робіт з оцінки, діагностики та прогнозування надійності металоконструкцій вантажопідіймачів кранів. Було зроблено оцінку впливу корозійних пошкоджень на вібраційні характеристики головної балки мостового крана.

Розглядалися малі поперечні коливання стрижня головної балки крана з прямолінійною віссю, змінного за довжиною і в часі перерізу. Передбачалося, що лінійні розміри поперечного перерізу стрижня, що імітує головну балку крана, через корозію з плином часу зменшуються за експоненціальним або за ступінчастим законом, крім того, розміри поперечного перерізу зменшуються за аналогічним законом ще й уздовж довжини балки. Суттєвим під час складання рівняння коливань балки є введення двох аргументів часу, що описують у конкретному циклі час існування крана в умовах агресивного середовища до початку роботи та поточний час роботи крана.

Якщо порівняти отримані результати з розрахунковою частотою для стрижня постійного перерізу в разі шарнірного обпирання кінців стрижня, то видно, що зменшення ширини поперечного перерізу від одного кінця стрижня до іншого до 60 (40) % незначно впливає на значення частотного коефіцієнта 0,85 (0,25).

Для випадку консольного стрижня зменшення ширини поперечного перерізу від закладеного кінця до вільного до 40 % призводить до збільшення коефіцієнта частоти на 17 %.

Про пошкодженість металоконструкцій можна судити за зміною частоти власних коливань і загасання процесу коливань, а за результатами аналітичних і чисельних досліджень останнє є більш перспективним для діагностування.

Отримані результати дають змогу визначити зміни амплітудно-частотних характеристик мостового крана в часі, оцінити ступінь ерозійно-корозійних ушкоджень, тим самим використовувати вібродіагностичні методи під час оцінювання залишкової довговічності мостових кранів.

Доповідь присвячена питанню корозійних пошкоджень та їхній вплив на динамічні характеристики металоконструкцій вантажопідіймальних кранів.