

تعیین محل بهینه بارهای استاتیکی در عیب‌یابی سازه‌های مبنی بر الگوریتم ژنتیک

شهرام مومینوند^۱، سید صادق ناصرعلوی^۲، عیسی سلاجقه^۳، جواد سلاجقه^۴

۱- بخش مهندسی عمران، دانشگاه تحصیلات تکمیلی صنعتی کرمان

۲، ۳، ۴- بخش مهندسی عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

sh.momivand62@yahoo.com

خلاصه

یکی از مسائل مهم در عیب‌یابی سازه‌ها تعیین محل قرارگیری بارهای استاتیکی می‌باشد. در این تحقیق الگوریتم جدید جهت تعیین محل بهینه بارهای استاتیکی بر اساس ماتریس حساسیت ارائه گردیده و از آن جهت تشخیص خرابی سازه‌ها استفاده می‌شود. به این ترتیب که با تعریف یک تابع هدف و استفاده از الگوریتم ژنتیک برای حداقل نمودن این تابع، محل بهینه بارها بدست می‌آید. جهت نشان دادن کارایی روش پیشنهادی، یک خرپای صفحه‌ای یک سازه فضاکار دولایه در برنامه اجزاء محدودی مدل شده و از تغییر شکل‌های استاتیکی به عنوان معیاری برای وجود خرابی استفاده می‌شود. با استفاده از محل بهینه بارها، محل و مقدار خرابی تشخیص داده می‌شود. نتایج عددی نشان دهنده قابلیت بالای این روش می‌باشد.

کلمات کلیدی: عیب‌یابی، آنالیز حساسیت، بارگذاری استاتیکی، الگوریتم ژنتیک

۱. مقدمه

عیب‌یابی یکی از شاخه‌های کنترل سلامت سازه‌ها می‌باشد که در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محققین را به خود جلب کرده است. در اثر خرابی یک سازه، ویژگی‌های استاتیکی و دینامیکی سازه تغییر کرده، که با در نظر گرفتن نحوی این تغییرات می‌توان مکان و شدت خرابی را در سازه شناسایی کرد. سازه‌ها در برابر حوادث طبیعی مانند زلزله به علت خرابی‌های سازه‌ای آسیب‌پذیر هستند. خرابی‌های ساختمانی باعث ضعیف شدن سازه‌ها می‌شود که این امر موافق با عملکرد بعدی سیستم نمی‌باشد. در بیشتر مواقع نظارت رفتار سازه‌ای و کنترل یکپارچگی آن جهت ایمنی سازه‌ها بسیار مشکل است. بسیاری از تاسیسات مهندسی مانند بزرگراه‌ها، پل‌های راه آهن، خطوط لوله (از قبیل خطوط لوله آب، گاز و نفت خام)، برج‌های انتقال انرژی و سازه‌های دریایی در مدت طولانی عمر خود مقاومتشان از بین رفته و به دلیل عدم مطابقت با استانداردهای مدرن، استفاده نامطلوب، عدم تعمیرات و نگهداری نامناسب و در برخی موارد به علت طراحی نامناسب، این سازه‌ها زوال رفته و فرسوده می‌شوند. و این پارامترها می‌تواند باعث خرابی‌های غیر قابل حصول شود. برای مثال در ۲۷ آگوست سال ۲۰۰۰ دو مقطع یک پل در تایوان شکسته شد و به پایین رودخانه افتاد به علت این حادثه ۲۲ نفر آسیب دیدند. اخیراً در چهارم مارچ ۲۰۰۵ یک پل در شمال پرتقال به داخل رودخانه فرو ریخت و ۱۲ نفر کشته شدند. حفاظت از سیستم‌های سازه‌ای و بازبینی شرایط سلامت سازه‌ای در یک فاصله زمانی منظم، می‌تواند نتایج سودمندی از قبیل افزایش بهره‌وری، کاهش در هزینه‌های نگهداری و افزایش طول عمر مفید سازه را داشته باشد. بنابراین امروزه، شناسایی خرابی سازه‌ای (SDD) و پایش سلامت سازه‌ای (SHM) یکی از مسائل مهم جهانی در جامعه مهندسين عمران، مکانیک و هوافضا شده است [۱].

۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران

۲ دانشجوی دکترای عمران سازه

۳ استاد

۴ دانشیار