

شناسایی خرابی در سازه ها با استفاده از انرژی کرنشی مودال و اشکال مودی بازسازی شده

زهرا نیازی^۱، سید محمد سیدپور^۲، فاطمه زاهدی تجربی^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه، دانشگاه علامه محدث نوری، نور

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۳- دکترای مهندسی عمران سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل

shakilaniaazi@yahoo.com

خلاصه

سازه های موجود از قبیل ساختمانها، پلها، سدها، تونلها و غیره، در طول زمان بهره برداری خود در معرض خرابی قرار می گیرند. این امر می تواند بهره برداری سازه را مختل سازد و یا باعث خسارات بیشتری در آینده گردد. معمولاً محل و مقدار خرابی در سازه ها نامشخص است، بنابراین روشهای مختلفی برای شناسایی خرابی در سازه ها به وجود آمده اند. در این میان روش های غیرمخرب و استفاده از پاسخ های سازه برای تعیین خرابی در آن در سال های اخیر مورد توجه قرار گرفته اند. هدف از این مطالعه شناسایی خرابی در سازه ها با استفاده از مفهوم انرژی کرنشی مودال و اشکال مودی بازسازی شده می باشد. برای این منظور ابتدا اشکال مودی در درجات آزادی محدودی از یک سازه بدست آمده و سپس با استفاده از الگوریتم سیستم کاهش بهبود یافته (IRS)^۴ به سایر درجات آزادی تعمیم داده می شوند. پس از آن برای تعیین محل خرابی نسبت تغییرات انرژی کرنشی مودال برای تمام اعضای سازه محاسبه و اعضا دارای نسبت تغییرات انرژی کرنشی بزرگتر به عنوان اعضا با احتمال خرابی در نظر گرفته می شوند. دو مثال استاندارد شامل یک تیر ۱۵ المانه و قاب ۴۵ المانه در نظر گرفته می شوند و کارایی روش در شناسایی موقعیت خرابی مورد ارزیابی قرار می گیرد که نتایج نشان دهنده دقت روش مورد نظر می باشد.

کلمات کلیدی: شناسایی خرابی، انرژی کرنشی مودال، مود شکل، روش های کاهش.

۱. مقدمه

شناسایی خرابی و کنترل سلامت سازه ها از موضوعات مورد توجه همیشگی بوده است. بسیاری از سازه ها در طول عمر خود دچار خرابی می شوند. این خرابی ها در سازه های مختلف، متفاوت می باشند. خرابی در سازه ها در ابتدا به صورت خرابی های محلی است که در یک یا چند المان از سازه ممکن است رخ دهد، ولی با گذشت زمان خرابی ها گسترش یافته و ممکن است منجر به خرابی کلی و شکست سازه گردد. بدین ترتیب با توجه به هزینه بالای ساخت و اهمیت برخی از سازه ها، باعث شده تا تشخیص خرابی به عنوان موضوعی مهم در مهندسی سازه مطرح گردد. با تشخیص درست المان های خراب در سازه و با تقویت یا تعویض آنها می توان عمر مفید سازه را به طور محسوسی افزایش داده همچنین با کشف زود هنگام خرابی در سازه می توان برای تعمیر و نگهداری آن برنامه ریزی کرد و از خرابی فاجعه بار آن به هنگام رسیدن خسارت به حالت بحرانی، جلوگیری

۱ - دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه، دانشگاه علامه محدث نوری، نور

۲- استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

۳- دکترای مهندسی عمران سازه، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل

4- Improved Reduced System (IRS)