

شناسایی خرابی در سازه های خرابایی با استفاده از یک شاخص خرابی مبتنی بر ماتریس شکل پذیری

مریم منتظر^۱ و سید محمد سیدپور^۲

۱، ۲- گروه مهندسی عمران، دانشگاه شمال، آمل

marya61mont@yahoo.com

خلاصه

شناسایی خرابی در سازه ها از اهمیت زیادی برخوردار است زیرا شناسایی و ترمیم به موقع خرابی در یک سازه موجب افزایش عمر مفید آن سازه شده و همچنین از خرابی کلی آن جلوگیری می نماید. اساس بسیاری از روشهای عیب یابی در سازه ها مبتنی بر مشاهده ایجاد تغییرات در پاسخ های سازه ای است، زیرا بروز خرابی موجب کاهش سختی و گاهی جرم سازه و در نتیجه تغییر در پاسخ های استاتیکی و دینامیکی سازه ای می شود. در این مقاله یک شاخص عیب یابی سازه ای موسوم به شاخص تغییرات کرنش مبتنی بر نرمی جهت تشخیص بروز و محل آسیب در سازه های خرابایی ارائه می گردد. عملکرد این شاخص مبتنی بر بررسی تغییرات کرنش دراعضاء سازه خرابایی قبل و بعد از آسیب دیدگی بوده و صحت عملکرد و کارایی آن از طریق بررسی نتایج عددی دو سازه خرابایی بررسی گردیده و نتایج مطلوبی حاصل شده است.

کلمات کلیدی: عیب یابی سازه ها، تغییرات کرنش، ماتریس شکل پذیری، تحلیل مودال

۱. مقدمه

بسیاری از سازه ها در طول عمر خود آسیب های محلی بسیاری را تجربه می کنند که بی توجهی به آنها ممکن است منجر به کاهش عمر مفید سازه و یا حتی خرابی کلی سازه گردد. بنابراین امروزه علم عیب یابی در سازه ها به یکی از موضوعات مهم و نوین در مهندسی سازه مبدل گشته است. در سالهای اخیر روشهای بسیاری برای مشخص کردن بروز، محل و شدت آسیب های سازه ای معرفی گردیده اند که با توجه به بهره گیری آنها از مشخصه های استاتیکی و یا دینامیکی سازه (فرکانس های طبیعی، شکل های مودی سازه)، به روشهای عیب یابی استاتیکی و روشهای عیب یابی دینامیکی تقسیم بندی شده اند. به دلیل طبیعت کلی و جامع بودن پاسخ های دینامیکی سازه، تکنیک های عیب یابی سازه ای که براساس بررسی تغییرات مشخصه های ارتعاشی سازه از جمله فرکانس های طبیعی و شکل مودهای ارتعاشی سازه حاصل می شوند، اهمیت و توجه بسیاری را به خود جلب نموده اند. این تغییرات در اثر تغییر در پارامترهای سازه ای بروز می کنند. از مهمترین پارامترهای سازه ای می توان به ماتریس های جرم، سختی، نرمی و میرایی سازه اشاره نمود. حضور یک ترک و یا یک آسیب محلی در سازه، از سختی سازه کاسته و بر میرایی و نرمی می افزاید. براساس تئوری ارتعاشی کاهش سختی باعث کاهش فرکانس های طبیعی و تغییر در شکل مودهای ارتعاشی سازه می شود. بسیاری از محققین از یک یا چندین نمونه از معیارهای مذکور برای اثبات حضور آسیب و کشف محل و شدت آن بهره برده اند. یکی از ایده های پرکاربرد در شاخص عیب یابی سازه ها بررسی تغییرات پارامترهای دینامیکی سازه و خصوصاً بررسی تغییرات در فرکانس های طبیعی و شکلهای مودی سازه بوده است.

در این مطالعه یک شاخص عیب یابی مبتنی بر ماتریس نرمی جهت کشف بروز و نیز محل آسیب های سازه های خرابایی ارائه می گردد. اساس کار این شاخص مبتنی بر تعیین ماتریس نرمی سازه با بهره گیری از اطلاعات دینامیکی سازه بوده و سپس با استخراج میزان تغییرات کرنش المانهای سازه ای، قبل و بعد از آسیب دیدگی بررسی و محل آسیب های چندگانه سازه ای را با اندازه گیری تعداد کمی از شکل مودهای وابسته به فرکانس های ارتعاشی پائین سازه مشخص می سازد.

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران- سازه

۲- عضو هیات علمی و استادیار دانشگاه