

تشخیص خسارت در سازه ها با استفاده از اطلاعات دینامیکی و روش نرمی تعمیم یافته*

اشکبوس خادم آدم^۱، دکتر سید سینا کورهللی^۲

۱- گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، اهر، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهر، اهر، ایران

خلاصه

تشخیص آسیب سازه ها با استفاده از روش های به روزرسانی مدل، یکی از مهمترین مباحث تحقیقی در علم پایش سلامتی سازه ها است. در این مقاله با استفاده از به روزرسانی مدل به روش نرمی تعمیم یافته برای تشخیص آسیب سازه ها معرفی گردیده است. در روش پیشنهادی مقاله، با استفاده از معیار تضمین مدی همبستگی میان داده های تجربی و عددی مربوط به فرکانس های طبیعی و شکل های مدی سازه سنجیده شده و تابع هدفی بر این مبنا تعریف می شود. سپس مسئله ی تشخیص آسیب به کمک روش بهینه یابی ازدحام ذرات حل شده و مکان و شدت آسیب تشخیص داده می شود. برای بررسی کارایی روش پیشنهادی، از دو مثال عددی با چندین سناریو آسیب مختلف استفاده شده و نتایج ارائه گردیده اند. نتایج نشان دهنده ی کارایی و دقت بالای روش پیشنهادی در تشخیص آسیب های مختلف در سازه ها می باشند.

واژه های کلیدی: تشخیص آسیب، بهینه سازی، معیار تضمین مودی، روش نرمی تعمیم یافته

۱. مقدمه

تشخیص آسیب سازه های در زودترین زمان ممکن، یکی از مهمترین و اساسی ترین موضوعات پژوهشی در علوم هوافضا، مهندسی مکانیک، و مهندسی عمران می باشد. مقالات متعددی به این شاخه از علم پایش سلامت سازه ها اختصاص یافته است. از میان روش های مختلفی که برای این علم تا کنون پیشنهاد گردیده اند، تشخیص آسیب سازه های با استفاده از روش های ارتعاشی اهمیت بیشتری دارد. مرور کاملی بر این روش ها در مراجع [۲ و ۱] ارائه شده است. ایده ی اصلی اینگونه روش ها این است که هر سازه را می توان به صورت یک سیستم دینامیکی با جرم، سختی و میرایی منحصر به فرد در نظر گرفت، که آسیب دیدگی سازه این پارامترها دچار تغییر می شوند و بنابراین با بررسی این تغییرات می توان به این آسیب دیدگی ها پی برد [۳-۸]. از داده های مودال برای تشکیل توابع هدف استفاده می شود [۹-۱۱]. متداولترین داده های مودالی که در مسائل تشخیص آسیب ارتعاشی به کار می روند، فرکانس های طبیعی و شکل های مدی هستند [۱۲-۲۱]. فرکانس طبیعی پارامتر مناسبی برای تشخیص آسیب است، چرا که به سادگی قابل اندازه گیری است و به موقعیت وسیله های