



تحلیل دینامیکی تیر ترک خورده با استفاده از سیستم استنتاج عصبی-فازی تطبیقی و ماتریس جرم اصلاح شده

محسن جلالی نیا^۱، عبدالرسول رنجبران^۲

۱- کارشناس ارشد مهندسی عمران (سازه)، دانشگاه شیراز

۲- دانشیار بخش مهندسی راه و ساختمان، دانشگاه شیراز

mohsenjalalinia@gmail.com

خلاصه

تحلیل دینامیکی سازه های آسیب دیده و بررسی کارایی و طول عمر این سازه ها از اهمیت بسیاری برخوردار است. در تحلیل دینامیکی سازه های ترک خورده بررسی محل و عمق ترک و فرکانسها مورد توجه است. در این مقاله از سیستم استنتاج عصبی-فازی تطبیقی برای ایجاد نگاشته بین داده های موثر بر تحلیل دینامیکی سازه ها استفاده شده است. دیتاهای لازم برای آموزش شبکه استنتاجی با روشی نوین به دست آمده اند. در این روش اثر ترک به عنوان جرم متمرکز در مساله اعمال گردیده است و برخلاف روشهای کلاسیک که فقط ماتریس سختی را اصلاح می کنند، در این روش ماتریس جرم اصلاح می گردد. برای یافتن محل و عمق ترک در حالتی که فرکانسهای طبیعی سازه موجود می باشد یک فرایند رفت و برگشتی پیشنهاد شده است. در این فرایند شبکه استنتاجی عصبی فازی تطبیقی با الگوریتم ژنتیک ترکیب شده اند.

کلمات کلیدی: ماتریس جرم اصلاح شده، سیستم استنتاج عصبی فازی تطبیقی، تحلیل دینامیکی تیر ترک خورده

۱. مقدمه

روشهای شناسایی ترکها و آسیبها در سازه ها و تخمین عمر باقی مانده سازه برای تضمین کارایی کلی سازه ها بسیار مهم هستند. پژوهشهای فراوانی درباره امکان تخمین پارامترهای سازه های آسیب دیده انجام شده است. حالت آسیب دیدگی را می توان از روی کاهش سختی متوجه شد. ترکی که در عضو سازه ای رخ می دهد منجر به کاهش در سختی می گردد که دینامیک کل سازه را تحت تاثیر قرار می دهد. در بیشتر پژوهشها کوشیده شده است برای تشخیص ترک در سازه پارامترهای مودال و یا پاسخ دینامیکی سازه بررسی شوند و ماتریسهای سختی و جرم گلوبال سازه به دست آیند. ایجاد ترک در سازه ها، ویژگیهای دینامیکی سازه را دگرگون می نماید. این دگرگونیها ممکن است باعث نرم شدن سیستم و یا ایجاد اختلال در رفتار سازه شوند.

لئونگ^۱ [1] و آنیفانتیس و همکاران^۲ [2] روشهایی را پیشنهاد دادند که از طریق اندازه گیری رفتار دینامیکی در خمش باعث تشخیص ترک می شدند. نیکولاکوپولوس و همکاران^۳ [3] وابستگی فرکانسهای اصلی سازه را به عمق و محل ترک به صورت نمودارهایی نشان دادند. برای این کار، آنان محل تقاطع خطوط نمودار را به کار می بردند، این خطوط بر تغییرات اندازه گیری شده حاصل از وجود ترک در فرکانسهای اصلی منطبق بودند. ایراد این روش این بود که یافتن محل تقاطع خطوط نمودار و محاسبات عددی به دقت چشم انسان وابسته بود. چاندراس و دیمارگوناس^۴ [4] برای ارتعاش میله های دارای یک ترک در لبه، تئوری ارتعاش میله ترک خورده پیوسته را ارائه دادند. آنها برای به دست آوردن معادله دیفرانسیل و

¹ Leung

² Anifantis et al

³ Nikolakopoulos et al

⁴ Chondros et al