اولین کنفرانس ملّی مکانیک خاک و مهندسی پی
دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی تهران
۱۲ و ۱۳ آذرماه۱۳۹۳

کاربرد روش تبدیل موجک در تشخیص سلامت شمع

رضا ضیایی موید[۱]، سید محمد حسین خاتمی[۲]

۱- دانشیار، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه بین المللی امام خمینی(ره)

mhoseinkhatami@yahoo.com

خلاصه

شمع ها اغلب به عنوان فونداسیون های عمیق برای تحمل بار های وارده از سازه مورد استفاده قرار می گیرند. شمع ها ممکن است در حین اجرا یا بهره برداری(سرویس) آسیب ببینند. از این رو تشخیص خرابی برای این سازه ها حائز اهمیت می باشند. در این مقاله روش ساده ای بر مبنای تحلیل موجک برای تشخیص محل و میزان آسیب در شمع ها، بررسی شده است؛ بدین صورت که پاسخ تغییر شکل قائم شمع تحت بار استاتیکی ثابت را با استفاده از تبدیل موجک گسسته تجزیه شده و در نمودارهای تجزیه شده برای سناریوهای مختلف آسیب در شمع بحث و بررسی به عمل آمده است.

کلمات کلیدی: شمع، تشخیص آسیب، تبدیل موجک

۱- مقدمه

روش‌های تشخیص خرابی سازه‌ها موضوع تحقیقات بسیاری در سال‌های اخیر بوده است. هدف کلی روش‌های مذکور بدست آوردن ارزیابی دقیقی از شرایط فعلی سازه در هر لحظه از زمان بهره برداری و قضاوت بر وجود یا عدم وجود خرابی در سازه و تعیین محل خرابی و ارزیابی شدت خرابی‌ها می‌باشد، به نحوی که با تعیین عمر باقی مانده سازه تصمیم گیری صحیح نسبت به بازسازی و نگهداری سازه را قبل از وقوع هرگونه خرابی فاجعه بار امکان پذیر سازد. این روش‌ها معمولا بر پایه گردآوری اطلاعاتی هستند که از رفتار سازه بدست می‌آیند و هرگونه تغییر در پاسخ سازه را که در نتیجه تغییر در شرایط محیط (تغییر در دما، جابجایی، سرعت، شتاب، کرنش، تنش، انحنا و...) ایجاد می‌شود، شناسایی می کنند.

روش‌های کنونی تشخیص آسیب را می‌توان به دو نوع محلی و جامع تقسیم کرد؛ در روش‌های محلی مکان تشخیص آسیب شناسایی شده و سازه را بصورت محلی تحلیل می کنند و ناحیه آسیب دیده جهت تشخیص موثر باید در دسترس باشد.

برخلاف روش‌های محلی، روش‌های جامع نیازی به دانستن حدود آسیب ندارند. این روش‌ها با پایش تغییرات در خصوصیات لرزه‌ای سازه به تشخیص آسیب و شدت آن می‌پردازند. تغییر در مشخصات دینامیکی سازه می‌تواند ناشی از وقوع آسیب باشد چرا که این مشخصات تابعی از خصوصیات فیزیکی سازه مثل جرم، میرایی و سختی می‌باشد.

فرض روش‌های جامع این است که اختلال در یک سیستم سازه‌ای باعث ایجاد تغییرات در سیگنال‌های ارتعاشی اندازه‌گیری شده خواهد شد. بنابراین کمیت‌های فیزیکی مرتبط و حساس به خواص سازه‌ای مورد نظر برای اهداف تشخیص خرابی باید انتخاب شود. مقادیر جنبشی قابل اندازه‌گیری در تست ارتعاشی سازه عموما شامل این موارد است :۱- کرنش، ۲- شتاب، ۳- سرعت، ۴- تغییر مکان

پاسخی که از حسگرهای نصب شده روی سازه به دست آمده است را نمی‌توان مستقیما جهت تشخیص آسیب به کار گرفت و نیاز است که این پاسخ مورد تحلیل و بررسی بیشتر قرار گیرد. لذا معمولا سیگنال به حوزه دیگری تبدیل می‌شود تا خصوصیات آن آشکارتر شود روش‌های مشهور جهت این کار توابع تبدیل همچون تبدیل فوریه، تبدیل ویولت، تبدیل S، تبدیل هیلبرت- هوانگ و غیره می‌باشند.

تحلیل ویولت از دیگر روشهایی است که توسط محققین مورد استفاده قرار گرفته است. در این روش نیز نیازی به مشخصات سازه سالم نمی باشد. و تنها با انجام تحلیل ویولت بر روی شکل مودی و یا خیز استاتیکی، خرابی قابل تشخیص خواهد بود [۱].