

Damage Detection in Structures with Complex Wavelet Transform using modal Analysis Data

سعید جواهرزاده¹، پیمان جودی آذر²، رضا قنبری³

1- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

E-mail: sjavahezade@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

E-mail: Peyman.joudi@yahoo.com

3- کارشناس ارشد عمران-سازه‌های هیدرولیکی دانشگاه شهید چمران اهواز

E-mail: rezaghanbary@gmail.com

Abstract

Earthquake, overloading, aging, fatigue and excessive response are the main reasons of destruction in civil structures. Such deterioration extensively affect the performance and safety of structure. Therefore, it is required to monitor the structural performance, identify and assess damages at the earliest possible step in order to reduce the life cycle cost of structure and improve its reliability, particularly in large structures such as dams where any damage may lead to the catastrophic loss of capitals and lives. According to the report by Heo, Satpathi and Wang (1997), federal road utilization association has estimated that 35% of bridges in USA encounter structural and operative damages which their fixation and reinforcement cost more than millions of USA dollars. An efficient system can reduce costs and provide high level of safety for operators. Over the last two decades, extensive research has been conducted on structural health monitoring (SHM) and damage detection as the process of structure condition monitoring to determine the existence, location, and degree of damage that may exist within the entire structure. All signal-based SHM methods are based on the fact that damage can be determined from changes in dynamic properties of a structure. A change in the structure's physical properties, mass, damping or stiffness, corresponds to a change in its modal parameters. In this paper, the modal responses of damaged cantilever section of an arch dam under free vibration, computed using the finite element method and the influence of cracks on the modal property of the arch dam is analyzed.

کلمات کلیدی: Wavelet Analysis, SHM, Modal Analysis, Damage Detection

1. مقدمه

زلزله، بارگذاری بیش از ظرفیت سازه، ترک خوردگی، فرسودگی مصالح و سایر رخدادهای غیر قابل پیش‌بینی در طول دوره عمر یک سازه از جمله موارد غیر قابل اجتنابی است که باعث تغییر شرایط محیطی در یک سازه می‌گردند و سلامت آن را مورد تهدید قرار می‌دهند. از آنجا که این رخدادهای باعث کاهش طول عمر مفید سازه می‌شوند، شناسایی آسیب در سازه، پیش از رسیدن آن به حالت بحرانی از اهمیت بسیاری برخوردار است. این موضوع بخصوص در سازه‌های مهم که هرگونه خرابی در آنها علاوه بر ایجاد خسارات مادی، تلفات جانی بسیاری را نیز تحمیل می‌کند از اهمیت بیشتری برخوردار می‌باشد [1]. طبق گزارش Satpathi, Heo و Wang (1997) اداره راهداری فدرال تخمین زده است که نزدیک به 35 درصد پل‌های ایالات متحده (236000 از 576000)، هم از نظر سازه‌ای و هم از نظر بهره‌برداری مشکل دارند. هزینه تعمیر و بازسازی آنها بیش از میلیون‌ها دلار برآورد شده است. یک سیستم مؤثر می‌تواند هزینه‌ها را به شدت کاهش داده و سقف بسیار بالاتری از ایمنی را برای بهره‌برداران فراهم آورد [2]. اهمیت شناسایی آسیب در سازه‌ها، انجمن بین‌المللی کنترل سازه