



استفاده از روش‌های چندمقیاسی برای ارزیابی خسارت در سازه‌ها با رفتار مصالح کشسان-مومسان

محمد حسن حسینی^۱، ابوالفضل بیجاری^۲، علی قدس^۳

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

۳- عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

hosseini.mohammadhasan@gmail.com

خلاصه

این پژوهش به بررسی روش تحلیلی گلرکین- موجک برای مسأله‌های یک‌بعدی با رفتار کشسان- مومسان می‌پردازد. سه مرحله‌ی پیش‌بینی کشسان، اصلاح مومسان و اصلاح خسارت، هسته‌ی اصلی این روش را تشکیل می‌دهند. در این پژوهش، از تابع‌های موجک به عنوان جایگزینی برای تابع‌های درون‌یاب چندجمله‌ای، بهره‌جویی شده است. این تابع‌ها به کمک فرآیند چندمقیاسی خود، این امکان را فراهم می‌کنند تا شناسایی محل خسارت در سازه‌ها با حجم محاسبات کم‌تری انجام شود. توانایی این روش به کمک داده‌های و الگوهای عددی مورد ارزیابی قرار گرفت. نتیجه‌ها نشان دادند که نامنظمی‌های موجود در نمودار ضریب‌های موجک در گام‌های مختلف تحلیل، می‌تواند نشانه‌ای مناسب برای وجود خسارت در سازه باشد. از این رو می‌توان از این روش برای ارزیابی سازه‌ها با رفتار کشسان- مومسان بهره جست.

کلمات کلیدی: خسارت، مکانیک شکست، رفتار کشسان- مومسان، چندمقیاسی.

۱. مقدمه

در سال‌های اخیر، به خصوص در سه دهه‌ی پیشین، مکانیک شکست برای پاسخ‌های مکانیکی مواد مهندسی، از میان نظریه‌های کلاسیک، بیشتر مورد توجه قرار گرفته است. هدف این علم، توصیف خسارت‌های گسترده ماده‌ای شامل کاهش سختی، شروع و رشد ترک‌های ریز است. برپایه‌ی روش‌های تحلیلی، یکی از مهم‌ترین نظریه‌های تحلیلی آن است که در مقالات پیشین Hughes و همکارانش ارائه شده است [۱ و ۲]. در این پژوهش‌ها به ترتیب چکیده‌ای از نظریه‌ی تغییرات چندریزی و رابطه‌سازی چندمقیاسی برپایه‌ی جابجایی‌ها برای خسارت‌های مرکب ماده‌های یک بعدی ارائه شده‌اند. نظم‌دهی به کمک معیارهای توزیع انرژی و رابطه‌های نامحلی معرفی شده‌اند و نتیجه‌هایی نظری درباره‌ی روش‌های تحلیلی چندمقیاسی ارائه و بصورت عددی واریسی شده است.

این پژوهش به کمک موجک [۳] و استفاده از روش گلرکین [۴ و ۵] به شناسایی خسارت در سازه‌ها می‌پردازد. برای این منظور، رابطه‌هایی برپایه‌ی الگوهای مومسان، با آستانه‌های خسارتی که می‌توانند در طول ایجاد خسارت تغییر کنند نوشته شدند و از روش نمودی نیوتن - رافسون بهبود یافته در سه مرحله‌ی کشسان، اصلاح مومسان و اصلاح خسارت استفاده شد. در پایان، نتیجه‌های برخی از بررسی‌های عددی برپایه‌ی روش نمودی پیشنهادی برای میله‌هایی که در بخش‌هایی از مقطع آن‌ها مقاومت کاهش داده شده است، مکان‌یابی شدند. در این بخش از نمونه‌های عددی برای ارزیابی توانایی روش ارائه شده برپایه‌ی موجک و ارائه یک الگوریتم نظام‌مند، نشان داده شده‌اند.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان

^۳ عضو هیئت علمی گروه عمران، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زاهدان