



تعیین شرایط مرزی نامعلوم تیرهای فولادی عمیق به کمک یک جرم متمرکز ساکن در یک نقطه دلخواه

*سینا فکرآزاده^۱، ناصر خاجی^۲

چکیده

هنگامی که یک سازه فولادی در معرض خستگی قرار می‌گیرد یا بارهای غیر معمول به آن وارد می‌شود ممکن است در تکیه‌گاه‌های آن آسیب‌هایی ایجاد شود که باعث تغییر در خصوصیات دینامیکی (فرکانس‌های طبیعی و شکل‌های مودی) سازه گردد. در این مطالعه، سعی می‌شود با کمک جرم متمرکزی (جرم آزمون) در یک نقطه دلخواه، به تعیین شرایط تکیه‌گاهی نامعلوم تیر عمیق فولادی پرداخته شود. روش پیشنهادی مورد نظر بر اساس تغییر حاصل از وجود جرم آزمون، در فرکانس ارتعاشی تیر مزبور می‌باشد. شرایط تکیه‌گاهی تیر به صورت تکیه‌گاه‌های الاستیک در نظر گرفته می‌شود. در حل مستقیم، ابتدا مسئله ارتعاش آزاد برای تیر مورد نظر بدون در نظر گرفتن جرم متمرکز مورد بررسی قرار گرفته و شکل مودهای ارتعاش به دست می‌آید. سپس با استفاده از مودهای ارتعاشی به دست آمده، فرکانس ارتعاش تیر در حضور جرم متمرکز، با استفاده از روش خارج قسمت ریلی، به دست می‌آید. برای صحت‌سنجی روش پیشنهادی، از مدل‌های عددی المان محدود استفاده شده است که تطابق بسیار خوبی با این مدل‌ها حاصل شده است. در نهایت، با توجه به معادلات نهایی حاصل که در آن پارامترهای فرکانس‌های طبیعی و سختی فنرهای الاستیک وجود دارند به تعیین شرایط تکیه‌گاهی نامعلوم پرداخته می‌شود.

کلمات کلیدی

تیر عمیق فولادی، ارتعاش آزاد، سنجش سلامت سازه‌ها، حل تحلیلی، دینامیک سازه‌ها

*۱. دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه تربیت مدرس، تهران – fekrazadeh@gmail.com

۲. دانشیار گروه مهندسی زلزله، دانشگاه تربیت مدرس، تهران – khaji@modares.ac.ir