



تأثیر قابلیت سرویس پذیری ناشی از تغییرات توزیع آرما توره‌های طولی روی مشخصات میرایی تیرهای بتنی مسلح

محمدرضا داودی^۱، محمد قلمی اصفهانی^۲، امین مصطفویان^۳

۱- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی بابل

۳- دانشجوی دکترای سازه، دانشگاه صنعتی بابل

:

davoodi@nit.ac.ir

mgsfahani@yahoo.com

aminmostafavian@hotmail.com

:

خلاصه

در این مقاله تأثیر تغییرات سطح خسارت ایجاد شده ناشی از متفاوت بودن آرما توره‌گذاری طولی روی نرخ میرایی ویسکوز معادل تیرهای بتنی مسلح، در قالب یک مطالعه تجربی بررسی شده است. برنامه آزمایشی برای تیرهای نیم مقیاس به منظور مطالعه رفتار ترک خوردگی و مشخصات میرایی تیرها تهیه گردید و از روش تحلیل ارتعاش آزاد با ثبت مقدار کاهش لگاریتمیک متناظر با هر مرحله بارگذاری، برای تعیین مقدار میرایی تیرها استفاده شد. تحلیل رگرسیون نشان می‌دهد که آرما توره‌گذاری تأثیر قابل توجهی روی ترک خوردگی و تغییرات میرایی تیرهای بتنی دارد.

کلمات کلیدی: تیر بتنی مسلح، ترک خوردگی، ارتعاش آزاد، میرایی ویسکوز معادل، تحلیل رگرسیون.

۱. مقدمه

دامنه نوسانات یک جسم بوسیله نیروهای مقاومی که در طی دوره‌های تناوب ایجاد می‌شوند، کاهش می‌یابد. مجموعه این نیروهای مقاوم که با تلف کردن انرژی باعث از بین رفتن ارتعاش می‌گردند، نیروی میرایی نام دارد. میرایی یکی از معیارهایی است که در تعیین رفتار دینامیکی سازه‌ها نقش اساسی دارد و این نقش اساسی بواسطه استهلاك انرژی جنبشی ناشی از آن است. اتلاف انرژی گاهی بوسیله مواد تشکیل دهنده و در اثر هیستریزس داخلی مواد که ناشی از رابطه غیر خطی تنش-کرنش، اصطکاک مایین ذرات و خاصیت ترموالاستیسیته است، ایجاد می‌گردد (میرایی ویسکوز و هیستریزس) و گاهی در اثر اصطکاک حاصل از مالش و لغزش در ناپوستگی‌های سازه یا محیط اطراف سازه (میرایی کلمب). اگر میرایی وجود نداشت ارتعاش یک جسم هرگز از بین نمی‌رفت. میرایی با درجات متفاوت در تمام سازه‌ها وجود دارد، لیکن ماهیت و اندازه آن بطور کامل مشخص نیست. با وجود مطالعات فراوان، میرایی هنوز یکی از جنبه‌های ناشناخته در تحلیل دینامیکی سازه‌ها باقی مانده و هنوز مدل تحلیلی دقیقی برای آن ارائه نشده است. توانایی تخمین صحیحی از میرایی، تا حدود زیادی باعث کاهش میزان خطا در تحلیل سازه‌ها می‌گردد. لذا این موضوع محققان را بر آن داشت تا با وجود مشکلات بررسی تحلیلی موضوع و با توجه به پیشرفت تکنولوژی در تولید تجهیزات جدید آزمایشگاهی، به دنبال اندازه‌گیری به صورت تجربی و مدل سازی تغییرات آن باشند.

اما مطالعات گذشته روی سازه‌های بتنی نشان داده میرایی آنها با دریافت بارهای و لنگرهایی که در عمر سرویس خود دریافت می‌کنند تا قبل از مرحله شکست دچار تغییراتی می‌گردد که این تغییرات در ماهیت و اندازه میرایی می‌باشد. برای اولین بار دیتزل و بچمان [۱]، در ۱۹۸۳ مدلی تئوری برای بیان رفتار میرایی تیرهای بتنی در حالت ترک خورده و ترک نخورده ارائه کردند (شکل ۱). طبق این مدل، ماهیت و اندازه میرایی تحت تأثیر ترک خوردگی بتن قرار دارد. در این صورت در حالت ترک خورده که مقطع کاملاً به صورت یکپارچه عمل می‌کند، ارتعاش تقریباً تحت اثر میرایی ویسکوز است و به جز احتمالاً در تکیه‌گاه‌ها این نوع میرایی بر رفتار بتن مسلح حاکم است. اما در حالت ترک خورده دو نوع میرایی مشاهده می‌شود؛ یکی میرایی ویسکوز در بتن ترک خورده در ناحیه فشاری و دیگری میرایی کلمب در اثر اصطکاک ناشی از لغزش میلگرد در بتن ترک خورده در