

بررسی رفتار چرخه‌ای مهاربند کمانش‌تاب با پارامتر شکل‌پذیری تجمعی

احسان دهقانی^۱، نرگس بابایی^{۲*}

۱- استاد دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه قم، nargesbabaei31@yahoo.com

چکیده

به دلیل این‌که هسته مهاربند کمانش‌تاب هم در کشش و هم در فشار تسلیم می‌شود، این مهاربندها قابلیت جذب انرژی و شکل‌پذیری زیادی دارند که برای مقابله با زلزله مناسب است. یکی از اهداف مهم استانداردهای لرزه‌ای تأمین شکل‌پذیری مناسب برای سازه است زیرا سازه در صورت شکل‌پذیر بودن می‌تواند مقدار قابل‌توجهی از انرژی زلزله را مستهلک نماید. با توجه به اهمیت این موضوع در تحقیق حاضر به محاسبه شکل‌پذیری تجمعی برای مهاربندهای کمانش‌تاب پرداخته شده است. برای این منظور دو قاب مهاربندی کمانش‌تاب (BRBF) فولادی دوبعدی در دو مرتبه ارتفاعی ۱۰ و ۱۵ طبقه در نرم‌افزار Opensees با ۳ رکورد زلزله تحت تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی قرار گرفته‌اند. به‌طوری‌که برای هر قاب ۳ بار تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی صورت گرفته است. در هر تحلیل با استخراج نیرو و تغییر مکان محوری مهاربندها منحنی هیستریزس هر کدام از آن‌ها ترسیم شد و با استفاده از آن انرژی هیستریزس و ضریب شکل‌پذیری و شکل‌پذیری تجمعی برای هر مهاربند در نرم‌افزار MATLAB محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد که شکل‌پذیری تجمعی نسبت به ضریب شکل‌پذیری انطباق بیشتری با انرژی هیستریزس دارد و می‌تواند پارامتر مناسبی برای ارزیابی استهلاک انرژی زلزله در این نوع مهاربندها باشد.

واژه‌های کلیدی: مهاربند کمانش‌تاب، رفتار چرخه‌ای، شکل‌پذیری تجمعی، انرژی هیستریزس

۱- مقدمه

همان‌طور که پهنه‌بندی نقشه‌های زمین‌لرزه خیزی نیز نشان می‌دهد بیش از ۲/۳ وسعت کشور ایران در محور زمین‌لرزه خیزی پرخطر قرار گرفته که اکثر شهرهای پرجمعیت نیز در راستای آن استقرار یافته‌اند. از این‌رو مصون‌سازی ساختمان‌ها در برابر زلزله اهمیت زیادی پیدا می‌کند. برای کاهش ارتعاشات در برابر نیروهای جانبی از سیستم‌های مقابله با نیروهای جانبی استفاده می‌شود. از میان این سیستم‌ها قاب‌های مهاربندی به دلیل این‌که برای مقابله با نیروی لرزه‌ای فولاد کمتری نسبت به قاب خمشی لازم دارند و به‌راحتی بیشتری می‌توانند گریز طبقات را مهار کنند، در مناطق با لرزه‌خیزی بالا محبوبیت به دست آوردند و در ساختمان‌های با شمار طبقات کم یا متوسط گسترده‌وار به کار گرفته می‌شود [۱]. با این‌حال، عضو مهاربندی زمانی که در فشار قرار می‌گیرد کمانش می‌کند و رفتار چرخه‌ای پس‌ماند نامتقارنی خواهد داشت. اکنون اگر بتوان به‌گونه‌ای از کمانش پیش‌گیری و مقاومت یکسانی با حالت کششی فراهم شود، رفتار چرخه‌ای پس‌ماند آن‌ها شکل متقارنی را به خود می‌گیرد و جذب انرژی مهاربند افزایش می‌یابد. این ایده، انگیزه‌ای برای آفریدن گونه‌ای مهاربند با نام مهاربند کمانش‌تاب گردید. مفهوم کمانش‌تاب ساده است: مقاومت عضو مهاربندی در برابر کمانش و ایجاد رفتار یکسان در کشش و فشار.