



بررسی رفتار چرخه‌ای قاب مهاربندی کمانش تاب با پارامتر تقاضای شکل - پذیری تجمعی

احسان دهقانی^۱، نرگس بابایی^{۲*}

۱- استادیار دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه قم

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران-سازه، دانشگاه قم

چکیده

به دلیل این که هسته مهاربند کمانش تاب 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 قابل توجهی از انرژی زلزله را مستهلک نماید. با توجه به اهمیت این موضوع در تحقیق حاضر با استفاده از پارامتر شکل‌پذیری تجمعی برای مهاربندهای کمانش-تاب به بررسی رفتار چرخه‌ای مهاربندها و قاب‌های مهاربندی کمانش تاب (BRBF) پرداخته شده است. برای این منظور دو قاب مهاربندی کمانش تاب فولادی در دو مرتبه ارتفاعی متفاوت ۵ و ۱۰ طبقه در نرم‌افزار Opensees با ۷ رکورد زلزله تحت تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی قرار گرفتند. با استفاده از نتایج حاصل از تحلیل‌ها منحنی هیستریزس حاصل برای مهاربندها و طبقات ترسیم و پارامتر تقاضای شکل‌پذیری تجمعی و انرژی هیستریزس برای هر کدام از منحنی‌ها در نرم‌افزار MATLAB محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهد که توزیع تقاضای شکل‌پذیری تجمعی در طبقات این قاب‌های مهاربندی کمانش تاب که مطابق آیین‌نامه AISC360-10 طراحی شده‌اند، یکنواخت نیست و حساسیت طبقات آخر بیشتر از سایر طبقات است.

واژه‌های کلیدی: مهاربند کمانش تاب، 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 این رو 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 این که برای مقابله با نیروی لرزه‌ای فولاد کمتری نسبت به قاب خمشی لازم دارند و به راحتی 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 این حال، عضو مهاربندی زمانی که در فشار قرار می‌گیرد کمانش می‌کند و رفتار چرخه‌ای پس‌ماند نامتقارنی خواهد داشت. اکنون اگر بتوان به گونه‌ای 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 کمانش تاب گردید. مفهوم کمانش تاب ساده است: مقاومت عضو مهاربندی در برابر کمانش و ایجاد رفتار یکسان در کشش و فشار.