

بررسی آرایش و تأثیر سوراخ‌های لوبیایی و طول تسلیم بر رفتار بادبند کمانش‌ناپذیر

ایرج قره داغی^۱، سید روح‌الله موسوی^۲، حسین جراحی^۳*

۱- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه سیستان و بلوچستان، iraj.gharedaghi@gmail.com

۲- دانشیار گروه عمران، دانشگاه سیستان و بلوچستان، s.r.mousavi@eng.usb.ac.ir

۳- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه صنعتی امیرکبیر، hossein.jarrahi@yahoo.com

چکیده

تاکنون انواع مختلفی از سیستم‌های سازه‌ای مقاوم در برابر زلزله مورد استفاده قرار گرفته است. سیستم‌های مرسوم مقاوم در برابر زلزله مانند مهاربندهای هم‌محور، مهاربندهای خارج از محور و قاب‌های هم‌گرای ویژه، تحت بار فشاری دچار کمانش می‌شوند و رفتار سیکلی نامتقارن دارند. برای رفع مشکل کمانش مهاربندها در فشار و رفتار چرخه‌ای متقارن، محققین سیستم جدیدی به نام سیستم مهاربند کمانش‌ناپذیر BRB را ارائه دادند. هدف اصلی در این تحقیق، دستیابی به ابعاد بهینه سوراخ لوبیایی و فاصله آن‌ها از یکدیگر بر روی یک نمونه خاص از مهاربند کمانش‌ناپذیر و بررسی اثر طول‌های مختلف هسته تسلیم‌شونده و غلاف فولادی بر رفتار مهاربند می‌باشد. با توجه به نتایج به‌دست‌آمده از نمودار هیستریزیس و میزان جذب انرژی، بهینه‌ترین ابعاد و فاصله بین سوراخ‌ها از بین ۱۵ مدل پیشنهادی تعیین می‌شود. سپس ۴ مهاربند کمانش‌ناپذیر با طول کل یکسان و طول‌های مختلف هسته تسلیم‌شونده و غلاف فولادی و با ابعاد و فواصل بهینه سوراخ‌های لوبیایی که در قسمت قبل تعیین شد، در نرم‌افزار ABAQUS مدل‌سازی شدند. با بررسی نتایج آنالیز کمانش غیرخطی و رفتار نمونه‌های مورد بررسی تحت بارگذاری چرخه‌ای، مشاهده شد که کاهش طول تسلیم، باعث افزایش جذب انرژی می‌شود که میزان افزایش جذب انرژی ۳/۹ درصد می‌باشد. ضمناً ایجاد سوراخ لوبیایی در داخل هسته مستطیلی شکل باعث افزایش میزان شکل‌پذیری نسبت به هسته مستطیلی بدون سوراخ شده است.

واژه‌های کلیدی: بادبند کمانش‌ناپذیر، BRB، سوراخ لوبیایی، جذب انرژی

۱- مقدمه و سابقه پژوهش

استفاده از مهاربند کمانش‌ناپذیر^۱ BRB در دهه ۱۹۸۰ میلادی در ژاپن شروع شد. در دهه ۱۹۹۰ محققان ایالات متحده روی مهاربند کمانش‌ناپذیر تحقیقات گسترده‌ای را شروع کردند که منجر به استفاده از این نوع مهاربند در ساختمان‌های مختلفی جهت بهسازی لرزه‌ای شد. در سیستم مهاربند BRB، سیستم سازه‌ای اصلی در محدوده الاستیک باقی می‌ماند و تنها میراکننده‌ها، انرژی ورودی ناشی از زلزله را مستهلک می‌کنند. مهاربند BRB، از یک هسته فولادی شکل‌پذیر تشکیل شده است. معیارهای طراحی این قسمت به‌صورتی است که هسته فولادی در فشار و کشش، همزمان تسلیم شود. این هسته فولادی در درون یک مقطع مستطیلی یا دایره‌ای شکل که با بتن یا ملات پر شده است قرار می‌گیرد. بتن یا ملاتی که بین هسته فولادی و قوطی مستطیلی یا دایره‌ای شکل را پر می‌کند باعث تأخیر در کمانش‌های موضعی هسته فولادی می‌شود. سطح روی