

بررسی تأثیر مشخصات هسته مهاربندهای کمانش تاب بر عملکرد آنها

سید مجتبی مقام آسا^{۱*}، میلاد ابراهیم نژاد^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، واحد رامسر، دانشگاه آزاد اسلامی، S_mm8021@yahoo.com
۲- استادیار، گروه عمران، دانشکده فنی و مهندسی شرق گیلان، رشت، ایران، milad.ebrahimnejad@yahoo.com

چکیده

به دلیل عملکرد نامطلوب قاب‌های مهاربند همگرا در زلزله‌های شدید، تاکنون راهکارهای مختلفی برای بهبود این سیستم باربر جانبی پیشنهاد شده است. یکی از این سیستم‌هایی که عملکرد قابل قبولی در برابر بارهای جانبی دارد، سیستم کمانش تاب است. مهاربند کمانش تاب از عناصر مختلفی تشکیل شده است که یکی از مهم‌ترین این عناصر هسته فولادی می‌باشد. سیستم مهاربند کمانش تاب دارای مزایایی از قبیل شکل پذیری بالا، استهلاک انرژی بیشتر، عدم کمانش کلی و موضعی و همچنین داشتن منحنی چرخه‌ای متقارن می‌باشد. در این تحقیق تأثیر مشخصات هسته فولادی بر عملکرد مهاربند کمانش تاب بررسی شد. برای این منظور ابتدا یک نمونه آزمایشگاهی انتخاب شده و با تغییر مشخصات هسته فولادی آن، تأثیر آنها بر ظرفیت نمونه مورد نظر بررسی شد. مدل‌سازی‌های مورد نظر نیز در نرم‌افزار اجزاء محدود ABAQUS انجام شد. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که تغییر تنش تسلیم هسته موجب افزایش ظرفیت مهاربند می‌شود. همچنین افزایش در تنش تسلیم هسته موجب افزایش مقاومت BRB می‌شود. از دیگر نتایج این تحقیق آن بود که با کاهش ضریب لاغری هسته فولادی، مقاومت مهاربند BRB افزایش می‌یابد و بر عکس. علاوه بر این ظرفیت با کاهش ضریب لاغری، انرژی جذب شده افزایش می‌یابد و افزایش ضریب لاغری باعث بهبودی شکل‌پذیری BRB می‌شود. هم چنین این تحقیق نشان داد که در نمونه مورد مطالعه، افزایش ضخامت هسته BRB، موجب کاهش ضریب اضافه مقاومت می‌شود.

واژه‌های کلیدی: کمانش تاب، هسته فولادی، مقاومت، تنش تسلیم

۱- مقدمه

یکی از سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای جانبی استفاده از بادبند کمانش‌ناپذیر می‌باشد که اصطلاحاً BRB^۱ نامیده می‌شود. قاب‌های مهاربندی کمانش تاب نوع خاصی از قاب‌های مهاربندی همگرا هستند که از کمانش مهاربند در آنها با تمهیدات خاصی جلوگیری شده است. مهاربند کمانش تاب هسته‌ای فولادی و شکل‌پذیر است که برای جاری شدن در فشار و کششی طراحی شده است.

برای جلوگیری از کمانش بادبند آن را به کمک یک پوسته‌ی فلزی (غلاف از جنس فولاد) محصور کرده و درون این پوسته را به کمک بتن پر میکنند و برای جلوگیری از انتقال تنش برشی از هسته‌ی فلزی بادبند به بتن و پوسته می‌بایست یک فضای خالی به اندازه ۰/۷ تا ۳/۵ میلی متر بین ملات و هسته ایجاد کرد و سطح هسته‌ی بادبند را نیز به مواد جداکننده‌ای نظیر روغن سیلیکون آغشته نمود. پدیده‌ی کمانش در مهاربندی معمولی موجب افت باربری می‌شود و در صورتی که از کمانش مهاربند جلوگیری شود، منحنی هیستریزیس بهتر و پایدارتر می‌شود. در شکل ۱ رفتار مهاربندی‌های عادی و مقید در برابر کمانش در برابر بارهای چرخه‌ای نشان داده شده است. [۱] همان‌طور که دیده می‌شود، در یک مهاربندی معمولی، کمانش باعث کاهش مقاومت در بخش فشار می‌گردد. این مسأله به نوبه خود باعث کاهش مساحت بار تغییر مکان می‌شود. به این معنا که در صورت بروز کمانش از انرژی تحمل شده نیز به مقدار بسیار زیادی کاسته می‌شود.