بررسی پارامتریک تأثیر مشخصات اجزای مختلف مهاربند کمانش‌تاب بر ظرفیت نهایی آنها

سید مجتبی مقام‌آسا*[۱] ، میلاد ابراهیم نژاد[۲]

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

چکیده

یکی از سیستم‌های مقاوم‌سازی سازه‌ها در برابر زلزله مهاربندها می باشند. مهاربند کمانش‌ناپذیر (BRB) یکی از سیستم‌های با عملکرد قابل قبول در برابر بارهای جانبی اعم از باد و زلزله می‌باشد. مهم ترین نکته مهاربند BRB در این است که از کمانش کلی آن تا زمانی که عضو مهاربندی به تغییر شکل پلاستیک و شکل‌پذیری کافی برسد، جلوگیری شود. مهاربند BRB از اعضای مختلفی تشکیل شده است. در این تحقیق ابتدا یک مهاربندی BRB که قبلاً آزمایش شده بود، انتخاب شده و مقاومت BRB با تغییر ضخامت غلاف فولادی، تنش تسلیم هسته فولادی و ضخامت بتن بررسی شد. مدل‌سازی‌ها در نرم افزار اجزاء محدود ABAQUS انجام شد. نتایج نشان می دهد که تغییر ضخامت غلاف فولادی بر عملکرد سیستم اثری ندارد. هم چنین افزایش در تنش تسلیم هسته موجب افزایش مقاومت BRB می‌شود.

هم چنین تغییرات ضخامت بتن نشان داد که کاهش ضخامت بتن باعث کمانش شده و افزایش آن تأثیری بر مقاومت BRB نمی‌گذارد. بررسی تأثیر تغییرات ضریب لاغری از میزان اصلی آن نشان داد که کاهش ضریب لاغری باعث بهبود مقاومت BRB می‌شود. در حالی که افزایش آن باعث کاهش نیروی عکس‌العمل BRB تحت کشش و فشار می‌شود. به علاوه، ظرفیت اتلاف انرژی نیز وقتی که ضریب لاغری کاهش می‌یابد، افزایش پیدا می‌کند و افزایش ضریب لاغری باعث بهبودی شکل‌پذیری BRB می‌شود.

واژه‌های کلیدی: مهاربند کمانش‌تاب، ظرفیت،

۱- مقدمه

یکی از سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای جانبی استفاده از بادبند کمانش‌ناپذیر می‌باشد که اصطلاحاً BRB[1] نامیده می‌شود. این سیستم عملکرد لرزه‌ای بالاتری نسبت به مهاربندهای همگرا که در کمانش دچار مشکل می‌شود و به نوبه خود باعث افت باربری سازه می‌شودند، داراست. همانطور که می دانیم در سیستم‌های مهاربندی معمولی، بروز پدیده‌ی کمانش موجب می‌شود که در حلقه‌ی هیسترزیس عملکرد محوری مهاربند، به مورد نامطلوب بروز پیدا کند. در صورتی که در یک سیستم مهاربندی پدیده کمانش کنترل شود، منحنی هیسترزیس بهتر و پایدارتر می‌شود. در شکل ۱ رفتار مهاربندی های عادی و مقید در برابر کمانش در برابر بارهای چرخه‌ای نشان داده شده است[۱]. همانطور که دیده می‌شود، در یک مهاربندی معمولی (Typical) کمانش باعث کاهش مقاومت در بخش فشار می گردد. 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.