



دومین کنفرانس ملی پژوهش‌های کاربردی در مهندسی سازه و مدیریت ساخت دانشگاه صنعتی شریف - اسفند ۱۳۹۶



ارزیابی مکانیزم کمانش هسته فولادی مهاربندهای کمانش تاب

حسین شهرکی^۱، نیکزاد نودهی^۲، محسن قانعی^۳

۱ استادیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه بجنورد، h.shahraki@ub.ac.ir

۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه بجنورد، Nickzad.nodehi@gmail.com

۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه بجنورد، mohsenq1324@gmail.com

خلاصه

مهاربندهای کمانش تاب همانند مهاربندهای همگرای متعارف به کار می‌روند با این تفاوت که در جزئیات آن تمهیداتی به کار رفته است که از کمانش این اعضا ممانعت به عمل می‌آورد. با این تمهیدات رفتار چرخه ای مهاربند در زلزله تا حد زیادی بهبود می‌یابد و استهلاک انرژی بیشتر می‌شود. در این مقاله تحلیل پایداری مهاربندهای کمانش تاب دارای هسته فولادی و غلاف بتنی مورد توجه قرار گرفته است. بدین منظور یک مدل تحلیلی بر مبنای بررسی مدهای کمانشی هسته فولادی مد نظر قرار گرفته است که در آن با فرض مفصلی بودن دو سر هسته و نادیده گرفتن سختی اتصالات مهاربند، مدهای مختلف کمانش بررسی گردیده و با استفاده از حل معادلات دیفرانسیل حاکم بر هسته در حالات مختلف، حداکثر نیروی تماسی آن با غلاف در آن مدها محاسبه شده است. محاسبه نیروی تماسی و لنگر حداکثر علاوه بر طراحی هسته فولادی در طراحی غلاف نیز حائز اهمیت است. از طرفی از آنجا که رخ دادن کمانش بیش از سه نقطه نیازمند نیروی محوری بسیار زیاد است، فقط از لحاظ تئوریک حائز اهمیت می‌باشد. برای اعتبار سنجی نتایج حاصل از مدلی با مشخصات معلوم تحلیل تئوری شده، در نرم افزار نیز مدلسازی شده و در مدهای کمانشی مختلف، نتایج حاصل از آن با نتایج تئوری مقایسه شده است که با مقایسه ی این نتایج متوجه کارا بودن مدل تحلیلی می‌شویم.

کلمات کلیدی: مهاربندهای کمانش تاب، مدهای کمانش، نیروهای تماسی

۱- مقدمه

زلزله زمانی در ساختمان احساس می‌شود که امواج لرزه‌ها به پی ساختمان و از پی به بدنه ساختمان انتقال یابد. این فرآیند باعث تغییر شکل نسبی در اجزای سازه می‌شود و به این ترتیب با تغییر شکل‌های ایجاد شده، نیروهای داخلی در اجزا پدید می‌آید. نیروهای پدیده آمده در اجزا بسته به میزان جرم هر جزء تأثیرات مخربی ایجاد می‌کنند. انواع سیستم‌های مقاوم در برابر بارهای جانبی از این قرار است: سیستم دیوار برشی بتنی، سیستم قاب خمشی، سیستم مهاربند فولادی و سیستم دیوار برشی فولادی. از آنجا که بار وارده از طرف زمین لرزه به سازه، جانبی است اولین اعضایی که تحت تأثیر قرار می‌گیرند اعضای باربر جانبی هستند. مهاربندها یکی از این اعضا می‌باشند. در هنگام زمین لرزه تغییر شکل‌های غیرالاستیک در مهاربندها بوجود می‌آیند که در برگشت این اعضا تحت فشار قرار گرفته و کمانش زود هنگام در آنها رخ می‌دهد. در سیکل‌های بعدی مهاربندها مقاومت کمتری از خود نشان داده و نیروی جانبی بین سایر اعضا و اتصالات توزیع می‌شود و تغییر مکان‌ها افزایش می‌یابند. لذا توزیع واقعی نیروهای داخلی و تغییر شکل‌ها در قاب‌های مهاربندی شده با آنچه به وسیله روش‌های متداول طراحی پیش‌بینی می‌شود، بسیار متفاوت است [۱]. پس از رخداد زلزله نرتریج که در سال ۱۹۹۴