

مقایسه رفتار لرزه ای سیستم های باربر جانبی مهاربند و اگر و مهاربند زیپر با استفاده از تحلیل

استاتیکی غیر خطی

مازیار گلشیرشت^{۱*}، عبدالرحیم جلالی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد واحد مراغه

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد مراغه

چکیده

سیستم مهاربند و اگر سختی و شکل پذیری متوسطی را از طریق تسلیم یا کمانش مهاربندها فراهم می کند ولی رفتار پس کمانشی ضعیفی از خود نشان می دهند، در حالی که سایر اعضای سازه ای مانند: تیرها، ستون ها و اتصالات در محدوده الاستیک رفتار می کنند در اثر کمانش مهاربند در یک طبقه یک نیروی نامتعادل کننده قائم در وسط دهانه تیر وارد می شود که این امر باعث تمرکز خرابی در آن طبقه شده، که آن طبقه را مستعد مکانیسم طبقه نرم کرده و در نهایت انهدام سازه می شود. برای مقابله با این وضعیت می توان المان های قائم زیپر را مابین تیرها به گونه ای قرارداد که رأس مهاربندها را در ارتفاع به همدیگر اتصال دهد تا نیروی نامتعادل ایجاد شده در طبقه را به طبقات بالاتر انتقال دهد. در این مقاله ابتدا با استفاده از یک نمونه ی آزمایشگاهی منتخب از قاب با مهاربند زیپر به نحوه مدل سازی و اعتبار سنجی نتایج تحلیل استاتیکی غیرخطی (پوش آور) در نرم افزار SAP پرداخته شده است. در ادامه با مدل سازی مهاربند و اگر و مهاربند زیپر با تعداد طبقات متفاوت مدل های متعددی آنالیز و منحنی های رفتاری آن ها ارائه گردیده است. سرانجام نتایج حاصل از مقایسه ضریب شکل پذیری، ضریب رفتار، مقاومت نهایی و میزان جذب انرژی و ... در نمونه های مختلف ارائه شده اند. نتایج حاکی از عملکرد مناسب مهاربند زیپر در مقایسه با مهاربند و اگر دارد.

واژه های کلیدی: مهاربند و اگر، مهاربند زیپر، شکل پذیری، تحلیل استاتیکی غیرخطی

۱- مقدمه

سازه هایی که برای مناطق با لرزه خیزی بالا طراحی می شوند باید دو معیار را ارضا کنند. اول اینکه باید دارای سختی کافی برای کنترل تغییر مکان جانبی بوده تا از وقوع هر گونه خسارت سازه ای و غیر سازه ای در طی زمین لرزه های متوسط ولی مکرر جلوگیری به عمل آید، دوم اینکه سازه باید مقاومت و شکل پذیری کافی داشته باشد تا تحت زلزله های شدید از فروپاشی آن جلوگیری شود.

مهاربند و اگر اولین بار در سال ۱۹۷۷ به وسیله پروفسور پوپوف در دانشگاه برکلی پیشنهاد و عرضه شد. بعد از آن Popov [1] و همکاران رابطه سختی جانبی قاب را در محدوده الاستیک ضمن نمودارهایی بیان کردند، همچنین Bosco [2] بررسی رفتار لرزه ای باند های و اگر، به نقش تیرهای پیوند و عملکرد ارتجاعی آن ها، اقدام به ارزیابی تاثیرات جاری شدن بر روی تیرهای پیوند، جهت رفتار مناسب سازه، نام برد. و در ادامه به بررسی تاثیرات و عملکرد لرزه ای تیرهای پیوندی که قوی طراحی می شوند، پرداختند. منحنی هیستریزس این سیستم بیانگر حلقه های پایدار، منظم و با سطح زیر منحنی بسیار خوب می باشد [۳].

قاب های باند بندی شده با خروج از مرکزیت در واقع برای مقابله با نیروهای جانبی و اثر ناشی از آن ها بر تغییر شکل زیاد و تغییر مکان نسبی قابل توجه خصوصاً در ساختمان های بلند مرتبه ابداع گردید. در نتیجه این تحقیقات سیستم مهاربندی و اگر به عنوان یک سیستم جدید مقاوم در مقابل زلزله در آئین نامه ها مطرح شده است. بر اساس تحقیقات وسیعی که در این خصوص انجام شده است سیستم های با مهاربندی و اگر قابلیت ترکیب سختی زیاد در محدوده الاستیک را با ظرفیت استهلاک انرژی در محدوده غیرالاستیک دارا هستند. سیستم و اگر در واقع یک سیستم مختلط است. از این رو از قاب خمشی فولادی علاوه بر مزیت های سیستم های قاب خمشی خصوصیت های یک قاب مهاربندی نیز بهره می برد [4].