

بررسی تأثیر ایجاد حرکت گهواره‌ای بر عملکرد هیستریزیس قاب‌های

فولادی دارای مهاربند با لینک قائم

پویا معیری^۱، فائزه نجاتی^{۲*}

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه عمران، واحد رامسر، دانشگاه آزاد اسلامی، رامسر، ایران، Pouyasaze120@gmail.com

۲- دانشیار، گروه عمران، واحد تنکابن، دانشگاه غیر انتفاعی، تنکابن، ایران، Civilfa_nj@yahoo.com

چکیده

در این مقاله تأثیر ایجاد حرکت گهواره‌ای بر عملکرد هیستریزیس قاب‌های فولادی دارای مهاربند با لینک برشی قائم بررسی شد. بدین منظور ابتدا دو ساختمان ۴ طبقه و ۸ طبقه منظم با استفاده از روش LRFD در نرم‌افزار SAP طراحی شده و سپس طبقه اول ساختمان ۴ طبقه و دو طبقه اول ساختمان ۸ طبقه به عنوان نمونه‌های مورد بررسی در نظر گرفته شدند. نتایج تحلیل‌ها نشان می‌دهد که در اثر ایجاد حرکت گهواره‌ای از میزان برش پایه قاب کاسته می‌شود. همچنین مقادیر ضرایب لرزه‌ای قاب‌های دارای حرکت گهواره‌ای کمتر از قاب با حرکت ثابت است. نتیجه دیگری که بدست آمد این بود که قاب‌های دارای حرکت گهواره‌ای دارای منحنی هیستریزیس پایدار می‌باشد. هم چنین نتایج نشان داد که استفاده از لینک‌های برشی قائم با صلبیت بیشتر موجب کاهش ضرایب لرزه‌ای می‌شود.

واژه‌های کلیدی: برش پایه، حرکت گهواره‌ای، هیستریزیس، ضرایب لرزه‌ای، لینک برشی قائم

۱- مقدمه

با توجه به لرزه خیز بودن اکثر مناطق ایران، مقابله با این پدیده‌ی طبیعی به دلیل خسارت عمده‌ی مالی و جانی ناشی از آن، امری غیر قابل اجتناب است، بنابراین، محققین تلاش گسترده‌ای را جهت طراحی و مقاوم سازی سازه‌ها در برابر زلزله به کار گرفته‌اند. اغلب سازه‌هایی که با آیین‌نامه‌های مرسوم طراحی می‌شوند، پس از رخداد زلزله‌های شدید اگرچه ممکن است سطح عملکرد ایمنی جانی را تأمین کنند اما شاهد تغییر مکان‌های نسبی ماندگاری خواهیم بود که بهره‌برداری از ساختمان‌ها را غیرممکن کرده و همچنین بازسازی آنها نیاز به صرف هزینه‌های اقتصادی و زمانی زیادی دارد. در سالهای اخیر محققین سازه و زلزله روشهای مختلفی را پیشنهاد نموده اند. یکی از راهکارهای هدایت آسیب در سازه و کاهش نیاز لرزه‌ای در آن بکارگیری سیستم‌های گهواره‌ای است. در این سیستم‌ها حرکت نسبی عمدتاً بین پای ستون‌ها و پی متناظر آنها رخ می‌دهد که در آن مکانها، جاذبه‌های انرژی قرار میگیرند. در حرکت گهواره‌ای بدنه سازه در حد الاستیک تغییرشکل داده و تقریباً بصورت جسم صلب حرکت مینماید، و پس از زلزله وزن ساختمان سبب می‌شود که سازه به محل اولیه خود باز گردد. پس از وقوع زلزله سال ۱۹۶۰ در کشور شیلی مشاهده شد که تعدادی از مخازن ذخیره آب که مانند یک توپ گرد بر روی یک پایه T شکل ساخته شده بودند و قابلیت حرکت گهواره ای را داشته‌اند، بدون خرابی در برابر زلزله مقاومت کرده در حالی که مخازن ذخیره آب بتن مسلح به شدت آسیب دیده بودند. بارهای لرزه ای وارد به قاب در حالت حرکت گهواره‌ای، تابعی از میزان بلندشدگی ستون‌ها می‌باشند. تحت اثر بارهای جانبی کم، سازه تنها تغییرشکل الاستیک خواهد داشت که این تغییرشکل مانند یک سیستم مهاربندی معمولی است. تحت اثر بارهای جانبی بزرگتر لنگر واژگونی در پای قاب به حدی میرسد که با ایجاد کشش در ستون‌ها، سبب آرام آرام بلند شدن قاب از تراز پی می‌شود (شکل ۱) شکل سمت چپ نمای شماتیک از اعضای سازه‌ای و نیروهای وارده و شکل وسط پاسخ الاستیک قاب پیش از بلندشدگی ستون و شکل سمت راست دوران صلب گونه قاب پس از بلند شدگی ستون می‌باشد.