ارزیابی لرزه ای سازه های مجهز به میراگر اصطکاکی سیلندری

حمید میرزائی فرد[۱]، مسعود میرطاهری[۲]، حمید رحمانی سامانی[۳]

۱-کارشناس ارشد سازه

۲- استادیار

۳-دانشجوی دکتری سازه

h_mirzaeefard@sina.kntu.ac.ir
M.Mirtaheri@kntu.ac.ir
Samani@dena.kntu.ac.ir

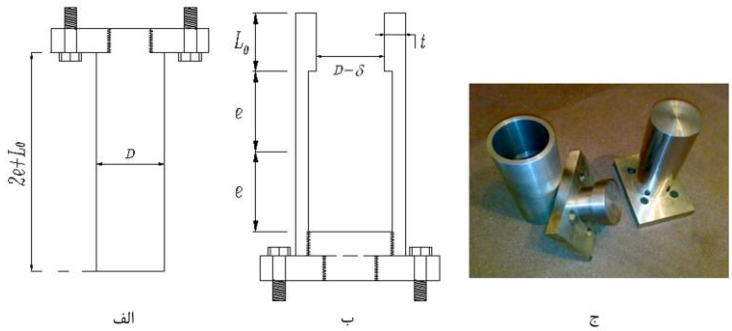
خلاصه

یافتن روش هایی برای اتلاف انرژی ورودی ناشی از زمین لرزه می تواند بهترین و موثرترین روش برای بهبود رفتار لرزه ای سازه ها باشد. این روش ها به سه دسته کنترل غیر فعال، فعال و نیمه فعال تقسیم بندی می شوند. از میان روش های کنترل غیر فعال، میراگرهای اصطکاکی به دلیل تولید آسان، راحتی نصب و اتلاف انرژی بالا مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. از انواع میراگرهای اصطکاکی، میراگرهای اصطکاکی سیلندری را می توان نام برد.در این تحقیق به منظور ارزیابی لرزه ای سازه های مجهز به میراگر اصطکاکی سیلندری، رفتار قاب تحت بار هارمونیکی با فرکانس های مختلف و با میزان بار لغزش های مختلف با و بدون میراگر به دست آمده است. در ادامه رفتار یک قاب ۶ طبقه ۳ دهانه تحت شتاب نگاشت زمین لرزه های مختلف که همگی به شتاب زمین(g) مقیاس شده اند، جهت بدست آوردن بار لغزش بهینه(Optimum slip load) مورد بررسی قرار می گیرد. نتایج نشان می دهد که بار لغزش بهینه، وابسته شتاب نگاشت زمین لرزه ورودی می باشد. در انتها رفتار سه قاب ۶ طبقه با و بدون میراگر و همچنین بدون مهاربند(قاب خمشی) تحت تحلیل دینامیکی افزاینده(IDA) بررسی شده است. این روش شامل اعمال یک یا بیش از یک شتاب نگاشت حرکت زمین به سازه و بزرگنمائی هر کدام از آنها در چندین مرحله می باشد که منجر به ساخت منحنی های IDA می شود. نتایج حاکی از این می باشد که میراگر اصطکاکی سیلندری موجب بهبود رفتار لرزه ای سازه می شود.

کلمات کلیدی: میراگر اصطکاکی سیلندری،کنترل غیر فعال سازه،تحلیل دینامیکی افزایشی،بار لغزش بهینه

۱. مقدمه

میراگرهای اصطکاکی و در کل مکانیزم اصطکاک به علت داشتن عملکرد ساده و عدم نیاز به مصالح و تکنولوژی خاص، به عنوان یکی از بهترین راههای ارتقاء رفتار لرزه ای سازه ها محسوب شود. یکی از انواع میراگرهای اصطکاکی، میراگر اصطکاکی سیلندری(Cylindrical Friction Damper(CFD)می باشدکه توسط (Mirtaheri et. al) [۱] معرفی شد. این میراگر از دو بخش اصلی به علاوه اتصالات لازم جهت الحاق به سازه یا هر سیستم لرزنده یا تحت اثر ضربه تشکیل شده است. دو بخش اصلی این میراگر عبارتند از بخش استوانه توپر (شفت) (شکل ۱- الف) و بخش لوله ای شکل (سیلندر) (شکل ۱- ب) که جنس و مشخصات هندسی آنها نظیر قطر، ضخامت و طول، بر اساس ظرفیت مورد نیاز، طراحی و محاسبه می شود. قسمتی از قطر داخلی بخش لوله ای که درناحیه L_0 قرار داشته و در شکل (۱) نشان داده شده است، از قطر بخش استوانه به اندازه ی معینی کوچکتر می باشد. یعنی دردمای همسان، استوانه نمی تواند داخل لوله قرار گیرد. با ایجاد اختلاف دمای مناسب بین لوله و استوانه، قطر داخلی لوله افزایش یافته و استوانه داخل آن قرار می گیرد. پس از تعادل گرمایی فشار لازم بین سطوح تماس (سطح جانبی استوانه و سطح داخلی قسمت لوله ای شکل) ایجاد شده و این تنش های عمودی حلقوی و شعاعی بین سطوح تماس که حاصل از کرنش تحمیلی می باشد، سبب ایجاد اصطکاک بین دو بخش اصلی این میراگر می شود.در اثر اعمال نیروی محوری کافی به میزان بار طراحی لغزش به دو سر این میراگر، بخش استوانه ای داخل بخش لوله ای با غلبه بر اصطکاک حرکت خواهد کرد وسبب جذب انرژی مکانیکی قابل توجهی خواهد شد.[۱]



شکل۱-میراگر اصطکاکی سیلندری،الف: بخش استوانه توپر ب: لوله خارجی ج:میراگر ساخته شده