

بررسی تاثیر ضریب جرم در سازه های فولادی تنظیم شده با میراگر جرمی

نوید سلیمانی^۱، فواد کریمی قلعه جوق^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی، سراب

۲- استادیار، دانشکده فنی، دانشگاه آزاد اسلامی، سراب

Navid.soleimani.69@gmail.com
karimi@iausa.ac.ir

خلاصه

در بین سیستم های کنترل سازه، سیستم کنترل غیرفعال به دلیل هزینه پایین تر و قابلیت اجرای آسان نسبت به سایر روش ها با اقبال بیشتری از جانب طراحان و حتی دانشمندان روبرو بوده است. در این مقاله دو قاب خمشی ۵ و ۹ طبقه را تحت ۵ زلزله متناسب با شرایط ساختمانی ایران قرار داده شد. در ادامه با تجهیز قاب ها به میراگر جرمی و استفاده از ۴ ضریب مختلف جرمی در طراحی میراگر TMD سازه بهسازی گردید نتایج حاصل از تحلیل غیرخطی دینامیکی تاریخچه زمانی نشان داد که برای سازه های با ارتفاع متفاوت، مقدار بهینه ضریب جرم برای میراگر متفاوت می باشد.

کلمات کلیدی: میراگر جرمی، تحلیل غیرخطی دینامیکی، ضریب جرم

۱. مقدمه

در تئوری مدرن کنترل سازه ها، روش های کنترل ارتعاشات در چهار گروه غیرفعال، فعال، نیمه فعال و مرکب طبقه بندی می شوند که هر کدام دارای مشخصات، مزایا و معایب خود هستند. سیستم های کنترل غیرفعال سیستم هایی هستند که بدون نیاز به هیچ گونه منبع انرژی، ارتعاشات ناشی از زلزله و یا باد را مستهلک می کنند. میراگر تنظیم شونده توسط جرم^۱ از جمله سیستم های کنترل غیرفعال می باشند. این تجهیزات با اتلاف بخشی از انرژی زمین لرزه، باعث کاهش خسارات ناشی از رفتار غیرالاستیک آنها می شوند. استفاده از میراگرهای کنترل شونده توسط جرم (TMD) یکی از روش های کنترل پاسخ ساختمان در برابر زلزله های بزرگ است. محاسبه و طراحی صحیح و بهینه این نوع از میراگرها می تواند نقش بسزایی در بهبود رفتار لرزه ای سازه ایفا کند. یکی از مشخصات اصلی در طراحی میراگرهای جرمی، ضریب جرم آن می باشد. در این تحقیق قصد داریم رفتار لرزه ای قاب های خمشی فولادی ۵ و ۹ طبقه با میراگر تنظیم شونده توسط جرم را با در نظر گرفتن ۴ ضریب جرم متفاوت برای میراگر مورد بررسی قرار دهیم.

میرایی خاصیتی است که توسط آن سیستم های فیزیکی مثل سازه ها انرژی ورودی ناشی از تحریکات خارجی را جذب و مستهلک می کند. انرژی کرنشی و پاسخ سازه به خصوص در حوالی وضعیت تشدید، جایی که میرایی بر پاسخ حاکم است توسط میرایی کاهش می یابد [۱].

به طور کلی میراگرهای الحاقی برای کاهش پاسخ دینامیکی سازه از قبیل جابجایی، شتاب و نیرو در بارگذاری زلزله و همچنین باد به کار برده می شوند. نحوه عملکرد این میراگرها به صورتی است که مقداری از انرژی ورودی به سازه را تحت تحریکات لرزه ای جذب و مستهلک می کند. روش های مختلفی برای طراحی سازه هایی با عملکرد مطلوب در برابر زلزله پیشنهاد شده است. معمولاً در این روش ها مقاومت مورد نیاز در برابر زلزله با استفاده از ترکیبی از سختی، شکل پذیری و همچنین استهلاک انرژی تأمین می شود. مقدار میرایی ذاتی در یک سازه یا ساختمان بسیار کم می باشد و در نتیجه استهلاک انرژی در محدوده رفتار ارتجاعی سازه نیز ناچیز خواهد بود و این بدان معنی است که سازه در برابر تحریکات قوی لرزه ای به ناچار باید با تغییر شکل های ماندگار در اعضای خود، انرژی ورودی به سازه را مستهلک نماید. اما از آنجایی که این تغییر شکل های ماندگار در اعضاء ممکن است

1 Tuned Mass Damper