



مطالعه اثر استفاده از میراگر جرمی بر پاسخ لرزه ای قاب های خمشی فولادی

سیروس غلامپور^۱، رضا تقی پور^۲، شاهین سنجرانی^۳

۱- استادیار، عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران

۲- استادیار، عضو هیات علمی دانشگاه مازندران دانشکده فنی و مهندسی، گروه عمران

۳- شاهین سنجرانی، دانشجوی کارشناسی ارشد-سازه، دانشگاه شمال آمل

:

Shahin2884@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله ملاحظات کاربردی و تاثیر لرزه ای یک میراگر جرمی تنظیم شده بر روی ۲ قاب ساختمانی کوتاه و متوسط که بصورت برشی طراحی گردیده تحت دو تحریک افقی میدان دور و نزدیک زلزله با روش تاریخچه زمانی خطی مورد بررسی قرار می گیرد. میراگر جرمی تنظیم شده برای کنترل تغییر مکان سازه بر اساس مد اول که بیشترین سهم را در دامنه پاسخ سیستم دارا می باشد، طراحی گشته است. پارامترهای بهینه میراگر بر اساس جزر میانگین مربعات پاسخ های سازه چند درجه آزادی با رفتار خطی که در منابع علمی پیشنهاد شده است محاسبه گردیده است. طراحی و محاسبات توسط نرم افزار Simulink انجام گشته است، نرم افزار Simulink به گونه ای اصلاح شد تا با در نظر گرفتن تعامل میراگر و طبقه سازه اصلی که میراگر در آن نصب گردیده است، بتوان اثر به کارگیری میراگر در طبقات مختلف قاب فلزی با رفتار خطی را مشاهده نمود.

کلمات کلیدی: میراگر جرمی، سازه چند درجه آزادی، قاب فلزی، نرم افزار Simulink.

۱. مقدمه

زمان وقوع زلزله، انرژی ناشی از آن وارد سازه می گردد و سازه باید با تغییر مکان خود باعث اتلاف این انرژی گردد. سازه ها می توانند بخوبی طی یک زلزله شدید فراتر از حد ارتجاعی تغییر شکل دهند و همچنین می توانند تنها بخاطر توان تغییر شکل غیر ارتجاعی شان سالم باقی بمانند و متأسفانه این تغییر شکل ها همچنین می توانند به خرابی موضعی سازه بیانجامد. چرا که خود سازه بایستی اکثر انرژی ورودی را جذب کند. حال در اینجا است که اهمیت سیستمها و دستگاههای اتلاف انرژی بارز می شود. رویکرد جدید طراحی و بهسازی سازه ها استفاده از سیستم های کنترل سازه است. مکانیسم عملکرد این سیستم هاس کنترل براین اساس استوار است که به جای افزایش سختی و مقاومت تقاضا را کاهش می دهند، این سیستمهای کنترل با استهلاک بخش زیادی از انرژی ورودی باعث کاهش تغییر مکان و کاستن ارتعاش سازه می شود که بر حسب چگونگی تامین انرژی لازم برای فعال شدن می توان به سه دسته فعال، نیمه فعال و غیر فعال تقسیم نمود که میراگر جرمی تنظیم شده مورد بحث از نوع غیر فعال می باشد. این میراگر در کف یک یا چند طبقه از ساختمان نصب می گردد از اینرو می توان آنرا به عنوان ابزاری جهت مقاوم سازی نیز به کار برد. سرآغاز طرح این میراگرها بر پایه مطالعاتی است که بر روی ضربه گیر های ارتعاشات دینامیکی توسط فراهم انجام شد و نتایج آن در سال ۱۹۰۹ منتشر گردید. [۱] اورموندروید و دن هارتوگ در سال ۱۹۲۸ مدل کامل تری از نگره ضربه گیرها را گسترش دادند. [۲] دن هارتوگ در کتاب خود با عنوان ارتعاشات مکانیکی که در سال ۱۹۵۶ منتشر شد تئوری مدون ضربه گیرها را در حالتیکه سازه اصلی بدون میرایی باشد در قالب معادلات تحلیلی ریاضی عرضه نموده است. [۳] بیشاپ و ولبورن مسأله ضربه گیرهای ارتعاشی را بادر نظر گرفتن اثر وجود میرایی در سازه اصلی مورد بحث قرار دادند. در سال ۱۹۶۷ فالکن با پیروی از کارهای بیشاپ به طرح مسأله بهینه سازی پارامترهای میراگر جرمی پرداخت. در سال ۱۹۸۱ رندال جداولی را در خصوص طراحی پارامترهای این میراگرها منتشر نمود. بر اساس معیارهای مختلف بهینه سازی کنترل نوسانات همساز سازه اصلی، جداول مشابه دیگری نیز از سوی محققین مختلف ارائه گردید. طی سالهای گذشته بررسی اثر اختلال در تنظیم فرکانس و یا دیگر پارامترهای میراگرهای جرمی توسط محققین مورد مطالعه قرار گرفته است، رانا و سونگ اثرات این گونه اختلالات را در سازه های خطی بررسی نموده اند.