



بررسی تجربی تاثیر مستهلک کننده های سیال ویسکوز در کنترل ارتعاشات لرزه ایی ساختمانها

وحید آل بویه^۱، نصرت اله فلاح^۲
۱- کارشناس ارشد عمران-سازه، دانشگاه گیلان
۲- دانشیار گروه مهندسی عمران، دانشگاه گیلان

fallah@guilan.ac.ir

خلاصه

هدف از این مقاله، بررسی تجربی تاثیر میراگر های سیال ویسکوز بر ارتعاش سازه ها و مقایسه نتایج آزمایشگاهی با نتایج مدل شبیه سازی شده می باشد. نتایج مطالعه تجربی و عددی پاسخ یک مدل آزمایشگاهی چهار طبقه فولادی در برابر تحریک تکیه گاهی هارمونیک برای چهار حالت کنترلی با درصد میرایی های مختلف ارائه شده است. معیار ارزیابی عملکرد سیستم کنترلی بصورت درصد کاهش پاسخ حداکثر جابجایی طبقه بام سیستم اصلی، در نظر گرفته شده و برنامه های مربوط به تحلیل در محیط نرم افزار MATLAB نوشته شد. با توجه به بروز درصد استهلاک قابل توجه بوسیله میراگر های ساخته شده؛ رفتار لرزه ایی سازه با استهلاک بالا از طریق از شبیه سازی رفتار سازه مدل انجام شده است.

واژه های کلیدی: میراگر ویسکوز، کنترل غیر فعال، آزمایشگاهی، زمین لرزه، هارمونیک.

۱. مقدمه

زلزله به عنوان یکی از پدیده های طبیعی سالهاست که در سرتاسر دنیا خرابی های متعددی بر جا می گذارد. کاهش خسارات جبران ناپذیر پدیده زلزله همواره هدف نهایی محققین و دانشمندان علم مهندسی زلزله بوده است. با مطرح شدن مفهوم کنترل سازه ها، رویکرد جدیدی برای افزایش مقاومت سازه ها در برابر زلزله و همچنین بهینه کردن رفتار آنها با کنترل پارامترهای دینامیکی سازه در زلزله های مختلف، توسعه یافت. اولین شکل کنترل کننده های دینامیکی که مورد توجه مهندسان زلزله واقع شده است کنترل کننده غیر فعال است. یکی از شناخته شده ترین این سیستم ها، سیستم مستهلک کننده های انرژی از نوع سیال لزج است که در این مقاله به بررسی به کارگیری آن جهت کنترل غیر فعال سازه ها، پرداخته خواهد شد. یک مطالعه تجربی جامع برای میراگر سیال لزج خطی توسط *constantinou* و *Symans* انجام گرفت. این برنامه تجربی پیرامون عملکرد یک ساختمان سه طبقه فولادی در مقیاس ۱:۴ بود که تحت اثر مجموعه ای از ۶۶ آزمایش شبیه سازی که شامل پنج حرکت زمین لرزه متفاوت بود قرار داشت. کاهش قابل ملاحظه شتابهای اوج، نیروهای برشی طبقه و جابجایی نسبی بین طبقه ای مشاهده شده برای سیگنالهای مقیاس شده *El Centro* و *Taft* وقتی که میراگرهای سیال در سازه به کار رفته، ذاتا ناشی از قابلیت اضافه شده به اتلاف انرژی لرزه ای سازه است و سبب هیچگونه تغییر فرکانسی نمی شود [۱].

مطالعات مشابهی بر روی یک قاب بتن مسلح سبک سه طبقه با مقیاس ۱:۳ انجام گرفت که تحت اثر مجموعه ای از زمین لرزه های مقیاس شده قرار گرفت. این میراگرهای سیالی در داخل مهارندهای قطری در دهانه میانی هریک از طبقات قرار داشتند. اضافه نمودن میراگر های سیالی افزایش قابل ملاحظه ای را در نسبت میرایی موثر سازه از ۳٪ به ۱۶٪ تحت حرکات با دامنه کم ایجاد می نماید. هرچند که شتابها و کل نیروی منتقل شده به شالوده به طور ناچیزی تحت اثر قرار گرفته اند و در برخی حالات افزایش ناچیزی داشته اند، عموما جابجایی ها کاهش قابل ملاحظه ای داشته اند. این اثرات سودمند میراگرهای سیالی را در کاهش هر دو کمیت جابجایی نسبی بین طبقه ای و برش ستونها را نشان می دهد. انرژی لرزه ای ورودی به سازه به علت سختی مربوط به مهارندهای اضافی افزایش پیدا کرده است. این افزایش در انرژی ورودی با قابلیت های میراگر سیالی در جذب بخش عظیمی از انرژی کلی قابل جبران است و خسارت کمتری را به اعضا اصلی سازه وارد خواهد کرد [۲].