



کنترل ارتعاشات سازه های بلند با استفاده از میراگرهای سیال لزج

حامد سهراب^۱، سعید پورزینلی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۲- دانشیار سازه، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

Hamedsohrab3@gmail.com

خلاصه

اولین کاربردهای میراگرهای سیال لزج مربوط به صنایع نظامی بوده است، در مهندسی سازه، میراگرهای سیال با ظرفیت های بالا از کاربردهای دفاعی به کاربردهای تجاری در ساختمان ها و پل هایی که تحت تحریکات لرزه ای و یا باد قرار داشتند، منتقل شدند. در این مقاله به بررسی رفتار میراگرهای سیال لزج و انواع آنها پرداخته شده، و در نهایت کاربرد این تجهیزات در سازه ها بررسی شده و نتایج کاربرد این تجهیزات تحت تحریکات تاریخیچه زمانی و با کمک برنامه های نوشته شده در محیط MATLAB، بر روی یک سازه ۱۳ طبقه، مورد مطالعه قرار می گیرد.

کلمات کلیدی: میراگر، سیال لزج، تاریخیچه زمانی، MATLAB

۱. مقدمه

اولین کاربردهای میراگرها در مهندسی سازه در سال های حدود ۱۹۶۰ انجام پذیرفت. از آن پس کارهای تحقیقاتی فراوانی به منظور مطالعه مکانیسم های میراگرها و رفتار آنها انجام شده است. با اختراع انواع مختلف تجهیزات میراگری، بهبود یافتن تکنیک های مدلسازی و گسترش روشهای محاسباتی، استفاده از میراگرها تبدیل به یک تکنولوژی جامع در طراحی سازه های جدید و بهسازی اماکن موجود شد. هدف از بکار بردن میراگرها، کاهش پاسخ و همچنین تخفیف آسیبها و فرو ریزش سازه ها، در اثر زلزله های شدید، بوسیله تلف کردن انرژی می باشد. به عنوان یکی از کاربردهای موفق این تجهیزات، نصب میراگرها در سازه یک ساختمان موجود، که دارای سختی جانبی کافی نمی باشد، باعث می شود تا تغییر مکان نسبی طبقات در محدوده الزام شده کنترل شود و عملکرد مطلوب آن در طول یک حادثه زلزله حفظ شود. میراگرهای ویسکوز از پر کاربرد ترین تجهیزات در مقاوم سازی سازه ها می باشند. به علت کاربرد فراوان و امکان پذیری نسبتا آسان و سریع مونتاژ این نوع تجهیزات بر روی سازه اصلی، میراگرهای ویسکوز به خوبی گسترش یافته و انواع مختلفی از آن در مقاوم سازی سازه ها و یا ساخت سازه های جدید مورد استفاده قرار می گیرند. از دیگر علل محبوبیت این نوع میراگرها کارایی بالای آنها می باشد به طوری که یک طراحی بهینه منجر به کاهش ۵۰ درصدی در تغییر مکانهای درون طبقه ای و کاهش ۳۰ درصدی در برش پایه و طبقات شود [۱]. این تجهیزات دارای مزیت های فراوانی می باشند که از مهمترین آنها می توان به کاهش تنش در عین کاهش تغییر شکلهای اشاره کرد. همچنین این تجهیزات نیروی لرزه ای اعمالی به ساختمان ها را کاهش داده و بنابراین جراحات وارده به ساکنین ساختمان ها در یک حادثه زلزله را کاهش می دهند. از دیگر مزیتها می توان به ابعاد نسبتا کوچک، نگهداری آسان و فاصله طولانی بین سرویس ها و قابلیت پیش بینی رفتار این تجهیزات در هر دمایی اشاره نمود [۲].

۲. ساختار میراگرهای سیال لزج برای سازه ها

میراگرهای سیال لزج یکی از پر کاربرد ترین تجهیزات در کنترل ارتعاشات سازه های جدید و مقاوم سازی سازه های موجود می باشند. به علت کاربرد فراوان و امکان پذیری نسبتا آسان و سریع مونتاژ این نوع تجهیزات بر روی سازه اصلی، این میراگرها به خوبی گسترش یافته و انواع مختلفی از آن مورد استفاده قرار می گیرند. از دیگر علل محبوبیت این نوع میراگرها کارایی بالای آنها می باشد به طوری که یک طراحی بهینه می تواند منجر به کاهش ۵۰ درصدی در تغییر مکانهای درون طبقه ای و کاهش ۳۰ درصدی در برش پایه و طبقات شود [۱]. این تجهیزات دارای مزیت های فراوانی می باشند که از