



تحلیل و بررسی نقش میراگرها در بهبود رفتار لرزه ای سازه ها

سید محمد علوی زاده^۱، بهمن فرهمند آذر^۲

۱- کارشناس ارشد سازه های هیدرولیکی، دانشگاه تبریز

۲- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

m.alavizadeh@yahoo.com

خلاصه

استفاده از وسائل جاذب انرژی یکی از موثرترین و اقتصادی ترین راههای کاهش اثرات زلزله روی ساختمانهاست. در سالهای اخیر تحقیقات زیادی برای توسعه و پیشرفت وسائل استهلاک انرژی صورت گرفته است. این سیستم های کنترل به دو دسته تقسیم بندی می شوند که عبارتند از: کنترل فعال و کنترل غیر فعال. در این تحقیق نقش میراگرهای ویسکوالاستیک روی عملکرد و پاسخ لرزه ای سازه ها مورد مطالعه قرار گرفته است. این میراگرها از نوع کنترل غیر فعال میباشد که از چند ورق فولادی که مابین آنها صفحات ویسکوالاستیک قرار گرفته اند تشکیل شده اند. تحقیق در مورد ۴ عدد قاب خمشی مختلف با تعداد طبقات ۵، ۱۰، ۱۵، ۱۸ و نیز در دو حالت با میراگر و بدون میراگر صورت گرفته است. بطوریکه در حالت با میراگر، قاب ها تحت اثر ۵ نوع میرایی متفاوت ۵٪، ۱۵٪، ۲۵٪، ۳۵٪ و ۵۰٪ قرار گرفته اند. در این تحقیق از تحلیل دینامیکی غیرخطی با تاریخچه زمانی استفاده شده و جهت انجام تحلیل های تاریخچه زمانی، رکوردهای ۷ زلزله مورد استفاده قرار گرفته است. نتایج تحلیل حاکی از بهبود چشمگیر در رفتار و عملکرد سازه های مربوطه را دارد. همچنین کاهش انرژی وارده بر اعضاء باعث کاهش مفصل های خمشی در قاب های مربوطه شده است.

کلمات کلیدی: میراگر، استهلاک انرژی، ویسکوالاستیک، پاسخ لرزه ای سازه.

۱. مقدمه

در سال های اخیر با تولید مصالح جدید که مقاومت بالاتری داشته و رفتار آنها از قبل تعیین شده است (فولاد با مقاومت بالا و یا بتن پیش تنیده) روش های تحلیل سازه نیز به همین منوال بهبود یافته اند و مهندسين سازه قادر گشته اند تا با جرات اقدام به ساخت سازه های بزرگ انعطاف پذیر از قبیل برج های مرتفع، پل های با دهانه بزرگ و ... کنند. با وجود این شکل پذیری و میرایی کم این سازه ها منجر به بعضی مسایل میشوند از قبیل: الف) احتمال خرابی سازه ها در اثر بارهای طبیعی خارجی مانند زلزله و باد ب) ارتعاشات با دامنه زیاد سازه ها که میتواند باعث عدم آسایش و ناراحتی روانی ساکنین این سازه ها شود ج) خرابی بعضی از اعضای خاص این سازه ها مانند ترک در دیوار ها و ...

برای مثال پل تاکوما که برای مقاومت در برابر باد های با سرعت ۱۰۰ mph طراحی شده بود در اثر ناپایداری پیچشی که تحت اثر بادی با سرعت ۴۲ mph ایجاد شده بود خراب گردید. پل گلدن گیت در اثر طوفان دچار نوسان های بسیار بزرگ غیر قابل قبولی شده بود که از این رو بعدا ناگزیر به تقویت بعضی از قسمت های آن شدند. به منظور محدود کردن جابجایی، سازه باید تقویت می شد و این تقویت باعث افزایش ابعاد مقطع با نسبت های خیلی زیادی میشود. از این رو واضح است که هزینه زیادی جهت تقویت سازه های بسیار شکل پذیر جهت کاهش پاسخ سازه ای لازم است. به منظور اجتناب از این هزینه های زیاد ولی تامین پایداری و امنیت سازه و نیز آسایش ساکنین مفهوم تئوری سازه ها بوجود آمده است. [1]

تا سال ۱۹۷۲ در زمینه کنترل سازه ها، تئوری مدونی وجود نداشت تا اینکه در این سال یائو یک تئوری کنترل منسجم را که بر اساس اصول کنترل سازه ای بنا شده بود ارائه کرد. در این تئوری یک سیستم کنترل سازه با قدرت پاسخ زیاد جهت حل مسئله پایداری در سازه ها پیشنهاد شده بود. [2]

^۱ کارشناس ارشد سازه های هیدرولیکی (عضو انجمن مخترعین کشور- مدرس دانشگاه آزاد اسلامی)

^۲ استادیار دانشکده مهندسی عمران