



پنجمین کنفرانس ملی سالیانه بتن ایران-تهران-۱۵ مهرماه

بررسی پاسخ لرزه ای قاب های بتنی با دو سیستم میراگر جرمی فعال و میراگر جرمی تنظیم شده و مقایسه عملکرد آنها در حوزه آنالیز غیر خطی نویسندگان: محمد شوشتری، رضا یارعلی

Email: peyvand.yarali@gmail.com

چکیده:

کنترل فعال سازه ها در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محققان رشته سازه و زلزله را به خود اختصاص داده است لذا تحقیقات بعمل آمده الگوریتم های متعددی برای محاسبه پاسخ سازه و نیروهای کنترل اعمالی به سازه را در اختیار ما قرار می دهند. یکی از روش های کنترل فعال موسوم به AMD (میراگر جرم فعال) است که بر پایه استهلاك انرژی توسط جرم اضافی و فنر تعبیه شده در سازه و نیروی وارد بر جرم اضافی عمل می کند. سیستم AMD جز سیستم های هوشمند در کنترل ارتعاشات سازه است اما میزان تأثیر آن در کاهش پاسخ سازه نسبت به سیستم غیر فعال چقدر خواهد بود و آیا این نیرو به میزان لازم کارآمد است ؟

در این مقاله عملکرد میراگر جرم فعال و سیستم میراگر جرم هماهنگ شده مورد بررسی قرار گرفته است. از آنجا که تفاوت دو سیستم AMD و TMD در وجود نیروی کنترل است مقایسه پاسخ سازه در این دو سیستم ما را برای انتخاب سیستم با عملکرد بهتر و اقتصادی تر کمک می کند. در مقاله آماده شده سختی میراگر متغیر در نظر گرفته شده است و پاسخ سازه توسط معادلات فضای حالت که در ادامه با آن آشنا خواهیم شد در حوزه آنالیز غیر خطی برای قاب های سطح بتنی بدست می آید. نیروی کنترل وارده نیز توسط معادلات مدار بسته بهینه محاسبه می گردد. لازم به ذکر است که محاسبات در برنامه متلب (MATLAB) آماده شده و برای هر قاب بتنی دو بعدی قابل اجراست به این ترتیب که مشخصات سازه به عنوان ورودی و پاسخ سازه و مقدار نیروی کنترل به عنوان خروجی برنامه تعریف می شود.

در ادامه نمودارهای پاسخ سازه برای سه قاب ۲ و ۴ و ۸ طبقه با هر دو سیستم AMD و TMD ترسیم شده و با هم مقایسه خواهند شد. با داشتن نسبت کم شدن جابجایی در سیستم AMD در بازه های زمانی مختلف نسبت به سیستم TMD می توان درمورد صرفه اقتصادی این سیستم و تأثیر مثبت آن بحث نمود.

کلمات کلیدی : کنترل فعال - قاب بتنی - AMD - TMD - آنالیز غیرخطی

۱ مقدمه

در مهندسی عمران هدف از کنترل سازه ها در برابر ارتعاشات ناشی از زلزله و یا باد، تحت کنترل و فرمان درآوردن ارتعاشات سازه ای می باشد. درواقع کنترل سازه ها، اصلاح مشخصات سازه، مانند ساختمان و پل، به منظور دستیابی به پاسخ مناسب به بار تحمیلی خارجی می باشد. در یکی دو دهه اخیر عواملی چون منعطف شدن سازه ها با توجه به روند رو به افزایش ارتفاع ساختمان ها، دهانه پل ها و ...، افزایش حدود ایمنی با پیچیده تر و پرهزینه شدن سازه ها مثل نیروگاه های هسته ای و اسکله های دریایی و همچنین بکارگیری مصالح بهتر، موجب شده است که در طراحی سازه ها از روش های کنترل به طور گسترده تری استفاده شود که شامل سیستم های کنترل غیر فعال و فعال می باشد. در سال های اخیر روشی موسوم به کنترل نیمه فعال ارائه شده است که ضمن داشتن قابلیت اطمینان سیستم های غیر فعال، با تغییر مشخصات مکانیکی سیستم مثل سختی و یا میرایی از ویژگی وفق پذیری سیستم های فعال نیز بهره می برد.