

تعیین پارامترهای بهینه میراگر کنترل جرمی در ساختمان های بلند مرتبه

عباس حق الهی^۱، مرضیه عباسی طرئی^۲، محسن بشارت فردوسی^۳

۱- استادیار، عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

۳- کارشناس ارشد سازه، دانشگاه تربیت دبیر شهید رجایی

m.abbasi@srttu.edu

خلاصه

میراگر جرمی تنظیم شده نوع نسبتا جدیدی از سیستم های کنترل سازه می باشد که باعث افزایش اتلاف انرژی میرایی تحت نیروهای خارجی در سازه می گردد. در این مطالعه به بررسی تاثیر پارامترهای موثر میراگر جرمی بر روی پاسخ سازه پرداخته شده است. برای این منظور، سه قاب ۱۰، ۱۵ و ۲۰ طبقه که معرف سازه بلند می باشد، مورد بررسی قرار گرفته است. آنالیز تاریخچه زمانی تحت سه شتاب نگاشت زلزله برای بدست آوردن پارامترهای بهینه سیستم میراگر جرم متوازن بر روی قاب انجام شده است. نتایج نشان دهنده حساسیت بیشتر پاسخ سازه به نسبت جرمی میراگر تنظیم شده در مقایسه با دو پارامتر نسبت میرایی و نسبت فرکانس میراگر با افزایش ارتفاع سازه می باشد.

کلمات کلیدی:

کنترل سازه، میراگر جرمی تنظیم شده، تحلیل تاریخچه زمانی، سازه بلند، پارامترهای بهینه.

۱. مقدمه

زلزله یکی از حوادث طبیعی است که هر ساله باعث به وجود آمدن خسارات جانی و مالی فراوانی می شود و آسیبهای فراوانی را به اماکن و شریانهای حیاتی وارد می سازد، از این رو طراحی لرزه ای ایمن سازه ها یکی از دغدغه های اصلی مهندسين سازه می باشد. از سوی دیگر پیشرفت های انجام شده صنعت ساختمان در قرن اخیر، گرایش روز افزونی در زمینه احداث ساختمان های بلند مرتبه در جهان به وجود آورده است. یکی از روش های مقاوم سازی سازه های موجود که در چند دهه اخیر استفاده از آن به طرز چشمگیری افزایش یافته است، استفاده از سیستم های اتلاف انرژی غیرفعال در سازه ها می باشند که از آنها می توان به میراگرهای ویسکوز، میراگرهای اصطکاکی، میراگر جرمی تنظیم شده و... اشاره کرد. این سیستم ها از طریق جذب انرژی و یا با تغییر در فرکانس سازه انرژی زلزله را مهار کرده و از صدمات وارد بر اجزای اصلی سازه جلوگیری می کنند. ایده اصلی میراگرهای جرمی تنظیم شده به عنوان یک سیستم میراگر اولین بار توسط frahm برای کاهش حرکات نوسانی کشتی ها ابداع شده است [۱]. Den hartog نظریه جاذبه های ارتعاشی دینامیکی نامیرا و میرا را در غیاب میرایی در سیستم اصلی مورد مطالعه قرار داد و باعث توسعه اصول نظری پایه ای در مورد این نوع میراگرها و ارائه راه حل برای انتخاب مناسب میراگرهای ویسکوز مورد استفاده در این میراگرها گردید. وی ضابطه ای را برای انتخاب خصوصیات بهینه این نوع میراگرها وقتی که سازه تحت اثر تحریک هارمونیک باشد ارائه نمود [۲]. Bishop و welbourn در تحلیل جاذب های ارتعاش دینامیکی توسعه یافته میرایی در سیستم اصلی را در نظر گرفتند. Warburton و ayorinde مقادیر بهینه بیشترین ضریب بزرگنمایی دینامیکی، نسبت فرکانس تنظیم و نسبت میرایی ضربه گیر را برای مقادیر ویژه نسبت جرم و نسبت میرایی سیستم اصلی را به جدول در آوردند [۳].