



بهینه سازی پارامتریک میراگر جرمی تنظیم شده (TMD) تحت تحریک لرزه ای سینوسی

شورش احمدی خطیر^۱ سید محمد میر حسینی^۲

۱- کارشناس ارشد عمران- سازه دانشگاه علوم تحقیقات اراک

۲- استادیار دانشگاه آزاد واحد اراک

آدرس رایانامه نویسنده اول: khatir_sh@yahoo.com

آدرس رایانامه نویسنده دوم: M-mirhoseini@iau-arak.ac.ir

خلاصه

امروزه میراگرهای جرمی تنظیم شونده به طور گسترده در جهت کاهش ارتعاشات نامطلوب در سازه های مهندسی مورد استفاده قرار میگیرند. از آنجا که پارامترهای میراگر tmd در زمان ارتعاش سازه ثابت می باشد بنابراین تنظیم مطلوب پارامترهای میراگر TMD قبل از تحت ارتعاش قرار گرفتن سازه بسیار حائز اهمیت است. این سیستم از لحاظ رفتاری، شکل پذیری نسبتا بالایی داشته و قابلیت بالایی در استهلاک انرژی از خود نشان می دهد. شکل پذیری به عقیده برخی محققین مهمترین عامل رها شدن سازه در زلزله های قوی از خطر انهدام است. با توجه به اثرات متفاوت زلزله های نزدیک گسل با زلزله های دور از گسل مشخص شده است که نگاهشهای نزدیک گسل دارای مدت زمان موثر کمتری نسبت به نگاهشهای دور از گسل بوده و دارای یک یا چند پالس ویژه با دامنه زیاد و دوره تناوب متوسط تا بلند می باشند که باعث افزایش دامنه طیف پاسخ در محدوده پریود بلند می شود. برای کنترل جابجایی سازه تحت زلزله طیس میراگر جرمی فوق تحت تحریک لرزه ای سینوسی مورد تحلیل قرار گرفته است. پارامترهای بهینه TMD موجود در ۱ با انجام مطالعه پارامتریک بدست خواهیم آورد. جهت یافتن مقادیر بهینه پارامترهای TMD که به ازای آنها پاسخ سازه حداقل می شود، بایستی پاسخ سازه را تحت بارگذاری خاص، برای مقادیر مختلف میرایی و سختی میراگر محاسبه و نقطه بهینه را پیدا می کنیم. مسئله فوق با استفاده از نرم افزار Matlab و Opensees انجام شده است. امید است نتایج این پژوهش مورد استفاده بهینه مهندسین قرار گیرد.

کلمات کلیدی: میراگر TMD، بهینه، Matlab، میراگرهای جرمی، Opensees، تحریک لرزه ای سینوسی

۱. مقدمه

میراگر جرمی تنظیم شده (TMD) یکی از ابزارهای کنترل غیرفعال است که از یک جرم، فنر و میراگر تشکیل شده است. این ساز و کار، انرژی را از سازه اصلی به خود انتقال داده و زمینه اتلاف انرژی را فراهم می سازد. مطالعات و بررسیهای زیادی روی رفتار میراگرهای جرمی تنظیم شده و نحوه ی کارکرد آن ها روی ساختمان ها برای کنترل ارتعاشات ناشی از بارهای جانبی انجام شده است. [1] با وجود این که در بسیاری از موارد، TMD یک سامانه مؤثر و عملی برای کنترل ارتعاشات سازه های است؛ ولی کارایی این سامانه کنترلی غیرفعال در تحریکات لرزه ای، به طور قطعی مشخص نشده است، چون این سامانه در واکنش به تحریکات پایهای زودگذر با دوره ی زمانی بسیار کوتاه، ناتوان است. کارایی ساز و کار TMD منفرد نسبت به فرکانس طبیعی سازه یا درصد میرایی TMD بسیار حساس است که تنظیم نشدن فرکانس یا بهینه نبودن میرایی، به طور چشم گیری از کارایی سامانه کنترلی TMD منفرد می کاهد. برای برطرف کردن این اشکالات، به کارگرفتن میراگر جرمی تنظیم شده ی چندگانه (MTMD) با مشخصات دینامیکی متفاوت برای هر TMD، پیشنهاد شده است. [2] میراگرهای جرمی تنظیم شده ی چندگانه (MTMD) از چندین میراگر جرمی تنظیم شده منفرد TMD تشکیل شده که این میراگرها می توانند به دو شکل موازی و سری، طراحی و در سازه نصب شوند؛ همچنین در یک سامانه سازه ای به هر دو حالت یکپارچه (مجموع در یک مکان) یا توزیع شده (پخش شده در فضای سازه) به کار روند. بررسیها نشان می دهد که کارکرد MTMD به مقدار جرم، تعداد TMD ها و دامنه فرکانس طراحی و نحوه توزیع آن ها بستگی دارد. [3] میراگر جرمی تنظیم شده ی چندگانه برای مودهای مختلف قابل تنظیم است که برای افزایش کارایی لرزه ای، میراگرها در موقعیتهای مختلفی در سازه اصلی کار

^۱ کارشناس ارشد عمران- سازه دانشگاه علوم تحقیقات اراک آدرس الکترونیکی khatir_sh@yahoo.com

^۲ استادیار دانشگاه آزاد واحد اراک آدرس الکترونیکی M-mirhoseini@iau-arak.ac.ir