

ارزیابی چشش بهینه میراگرهای ویسکوز در کاهش پاسخ لرزه ای سازه ها

فاطمه رازانی¹، آرزیتا اسعدی²، مجتبی حسینی³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه یزد

2- استادیار، دانشگاه یزد

3- استادیار، دانشگاه لرستان

f.razani@yahoo.com
aasadi@yazd.ac.ir
mo_hosseini 78@yahoo.com

خلاصه

در سال های اخیر، بررسی کنترل پاسخ سازه ها در زلزله با استفاده از تجهیزات استهلاک انرژی نظیر میراگرها از اهمیت ویژه ای برخوردار بوده است. تحقیقات نشان داده اند که استفاده از میراگرهای ویسکوز می تواند نقش موثری در کنترل پاسخ سازه ها در برابر باد، انفجار و زلزله داشته باشد. از طرفی چشش بهینه میراگرها در بازدهی عملکرد آنها بسیار موثر است. در مقاله حاضر تاثیر میراگرهای ویسکوز مایع خطی در کاهش ارتعاشات لرزه ای یک سازه قاب مورد مطالعه قرار گرفته است. برای یافتن چشش بهینه میراگرها از الگوریتم های فراابتکاری اجتماع ذرات و ژنتیک استفاده شده است. قاب مورد بررسی به صورت خطی مدل شده و میراگرهای ویسکوز به صورت المان های میراگر به قاب اضافه شده اند. نتایج نشان می دهند که استفاده از توزیع بهینه میراگرها اثرات مطلوب قابل ملاحظه ای در پاسخ های مختلف سازه دارد. همچنین توزیع نامناسب میراگرها باعث کاهش شدید بازدهی آنها و در نتیجه اتلاف هزینه خواهد شد.

کلمات کلیدی: میراگر ویسکوز، پاسخ لرزه ای، الگوریتم های فراابتکاری، بهینه سازی اجتماع ذرات

1. مقدمه

پس از زلزله های لوماپریتا (1989) و نورتریج (1994) که آسیب های فراوانی به قاب های مقاوم در برابر بارهای لرزه ای - ثقلی وارد نمود، توسعه ساخت سیستم های غیر فعال جذب انرژی رواج یافت [1-2]. هدف از اضافه نمودن سیستم های جذب انرژی به ساختمان ها، هدایت انرژی زلزله به عناصری که به همین منظور طراحی شده اند بود تا بدین ترتیب انرژی ورودی به قاب های مقاوم در برابر بارهای ثقلی کاهش یابد. با قرار دادن میراگرهای ویسکوز در محل های مناسب می توان قسمت عمده ای از انرژی زلزله را مستهلک و اثرات زلزله را به حداقل رساند. از آنجائیکه عناصر جاذب انرژی در سیستم باربری ثقلی ساختمان مشارکتی ندارند، می توانند بعد از وقوع زلزله به راحتی تعمیر و یا تعویض گردند.

روش سنتی برای طراحی لرزه ای، برای مثال به این صورت بنا شده که ترکیبی از مقاومت و شکل پذیری را فراهم کند تا در مقابل بارهای تحمیل شده سازه مقاومت کند. در زلزله های بزرگ مهندس طراح سازه در ساختمان های با کاربردهای جداگانه بر روی شکل پذیری ذاتی آنها تکیه می کند تا از گسیختگی های فاجعه آمیز جلوگیری کند، البته با پذیرش مقدار معینی از خرابی سازه ای و غیر سازه ای. در بسیاری از زمینه ها این روش های سنتی، تحریک های لرزه ای زودگذر را به عنوان یک بار استاتیکی جانبی معادل تلقی می کند که وظیفه مقاومت در برابر آن به عهده سازه است. به هرحال، با بیرون آمدن از این تفکر و با ملاحظه خصوصیات دینامیکی واقعی تحریک های محیطی، پیشرفت های چشمگیری دیده می شود، که نمونه ای از آن ها استفاده از وسایل استهلاک انرژی نظیر میراگرهای ویسکوز می باشد.

در این مقاله ابتدا به معرفی میراگر ویسکوز مایع و خصوصیات مکانیکی آن پرداخته می شود. در ادامه توصیفی از الگوریتم های بهینه یابی مورد استفاده به عمل خواهد آمد. در انتها نیز ضمن ارائه نتایج مثال های مورد بررسی با استفاده از برنامه کامپیوتری نوشته شده، نتیجه گیری ارائه می شود.