

محاسبه‌ی پارامترهای بهینه میراگر جرمی تنظیم شده جهت کاهش پاسخ لرزه‌ای سازه با استفاده از الگوریتم شبکه عصبی

محمد اسکندری^{1*}، انوشیروان فرشیدیانفر²

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک، گروه مکانیک دانشکده مهندسی، دانشگاه

فردوسی مشهد M.eskandari1392@gmail.com

2- استاد گروه مکانیک، دانشکده مهندسی، دانشگاه فردوسی مشهد Farshid@um.ac.ir

چکیده

میراگر جرمی تنظیم شده به عنوان ابزاری کارآمد در کاهش پاسخ لرزشی سازه‌ها، شناخته شده است. در این بین، بهینه‌یابی پارامترهای این سیستم، جهت اثر بخشی هرچه بهتر آن از اهمیت زیادی برخوردار است. در مقاله حاضر با هدف کاهش محاسبات انجام گرفته در تحلیل‌های الگوریتم‌های بهینه‌یابی از شبکه عصبی جهت تقریب رابطه بین پارامترهای میراگر و پارامترهای پاسخ سازه و به منظور بهینه‌یابی پارامترهای میراگر در یک محدوده مشخص، از نرم-افزار متلب استفاده شد. در این پژوهش، چهار نوع شبکه عصبی، جهت تقریب عملکرد میراگر در کاهش سازه پارامتر، جابجایی، شتاب و جابجایی ماکزیمم سازه در چهار زلزله انتخابی در نظر گرفته شد. سپس با توجه به نتایج شبیه‌سازی شبکه‌ها، شبکه مناسب انتخاب شد. در نهایت با شبکه عصبی مورد نظر و استفاده از متلب بهینه‌یابی پارامترهای میراگر، برای سه هدف، مینم سازی جابجایی ماکزیمم، شتاب ماکزیمم و جابجایی ماکزیمم سازه به طور مجزا انجام گرفت. نتایج حاکی از توانمندی شبکه عصبی در تقریب عملکرد میراگر دارد و موجب دستیابی به مقادیر بهینه بهتری نسبت به الگوریتم‌های دیگر مقایسه شده، دارد.

واژه‌های کلیدی: ارتعاش سازه، میراگر جرمی تنظیم شده، بهینه‌سازی، شبکه عصبی.

1- مقدمه

در عصر حاضر با توجه به افزایش جمعیت و رشد شهرنشینی ساخت سازه‌های بلند در کشورهای مختلف رشد چشم‌گیری پیدا کرده است. یکی از مهمترین مشکلات مطرح شده در زمینه طراحی این سازه‌ها، وجود میرایی کم آنها می‌باشد، که موجب افزایش تأثیرپذیری سازه نسبت به بارهای دینامیکی وارده به این سازه‌ها می‌شود. از جمله این بارهای دینامیکی، می‌توان به زلزله و باد اشاره نمود که روش‌های بسیاری برای برطرف کردن این دو مشکل ارائه شده است. یکی از این پرکاربردترین روش‌ها افزودن سیستم‌های اتلاف انرژی به سازه ساختمان می‌باشد. با این روش میرایی سازه افزایش یافته و موجب بهبود عملکرد آن سازه، در برابر بارهای دینامیکی وارده می‌شود. از میان سیستم‌های موجود، سیستم‌های کنترل غیرفعال بدلیل عدم نیاز به منبع انرژی خارجی، سهولت در نصب و نگهداری، ساز و کار ساده طراحی اولیه آن توسط طراحان، مورد توجه بیشتر محققین و مهندسان طراح سازه، قرار گرفته است. در بین سیستم‌های غیرفعال، میراگر جرمی