

بهبود لرزه ای سیستم های جداساز توسط میراگر MR با استفاده از الگوریتم های کنترل نیمه فعال

سعید تقی زاده^۱، عباس کرم الدین^۲

۱- دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

۲- استادیار دانشگاه فردوسی مشهد

Saeedte2020@yahoo.com
akaramodin@yahoo.com

خلاصه

سیستم های جداسازی لرزه ای به عنوان یکی از وسایل موثر برای حفاظت سازه ها در برابر تحریکات لرزه ای پذیرفته شده اند. یکی از مشکلات جداسازهای لرزه ای مقدار زیاد جابجایی در تراز جداساز می باشد. برای کاهش جابه جایی جداساز ها می توان از میراگر های غیر فعال استفاده نمود. مشاهده می شود که با اضافه کردن میراگر های غیر فعال به سیستم جداسازی لرزه ای، جابه جایی پایه کاهش پیدا می کند ولی نیرو های سازه، جابه جایی نسبی طبقات و شتاب طبقات سازه افزایش می یابد. برای حل این مساله می توان از سیستم کنترل فعال یا کنترل نیمه فعال در تراز جداساز استفاده نمود. در این مقاله، از روش کنترل نیمه فعال با استفاده از میراگر MR استفاده می شود. ولتاژ میراگر MR توسط شبکه عصبی موجک تعیین می گردد. شبکه عصبی موجک یکی از روش های کنترل هوشمند است که در مقابل روش های کنترل کلاسیک از توانمندی هایی نظیر قابلیت پرداختن به مسائل غیر خطی و پیچیده، انطباق پذیری و مقاوم بودن به خطاها و عدم قطعیت برخوردار است. برای آموزش کنترلر عصبی موجک از الگوریتم ژنتیک استفاده می شود نتایج عددی نشان می دهد که با مقایسه با حالت کنترل غیر فعال، کنترل نیمه فعال پیشنهادی می تواند شتاب طبقات، برش پایه و جابه جایی نسبی طبقات را کاهش زیادی بدهد و در مقابل جابه جایی پایه کمی افزایش می یابد.

کلمات کلیدی: جداساز لرزه ای، کنترل نیمه فعال، شبکه عصبی موجک، الگوریتم ژنتیک، میراگر MR.

۱. مقدمه

جداسازی شالوده یکی از بهترین روش های محافظت سازه ها در برابر نیرو های زلزله است. جداسازی بستر مربوط به فن آوری های کنترل لرزش سازه ای غیر فعال است که امروزه کاربرد آن به عنوان یک راهکار عملی برای طراحی ساختمانهای مقاوم در برابر زلزله مطرح شده است. استفاده از این سیستم در اغلب موارد ایمنی و کارایی سازه را در برابر زلزله به طور قابل توجهی افزایش می دهد [۱]. پارامترهای دینامیکی جداساز های لرزه ای به شدت غیر خطی می باشند و مطالعات نشان می دهد برای کاهش بهینه ارتعاش سازه در محدوده ای از فرکانس های ارتعاشی زمین مخصوصاً، ارتعاشات ضربه ای در زلزله های حوزه نزدیک مناسب نیستند [۲]. علاوه بر این جابجایی زیاد سازه در تراز جداساز گاهی مشکلاتی را برای استفاده از این سیستم بوجود می آورد. برای حل این مشکلات استفاده از جداساز به همراه میراگر های غیر فعال پیشنهاد شده است. از طرف دیگر، اگرچه اضافه کردن میراگر های غیر فعال به این سیستم جابه جایی پایه را کاهش می دهد ولی باعث افزایش جابه جایی نسبی و شتاب طبقات می شوند [۳]. جستجو راه حل برای حل این مشکلات به روش های کنترل ترکیبی منجر شده است که شامل جداساز های غیر فعال به همراه وسایل کنترل فعال می باشد. مزیت استفاده از کنترل فعال در سیستم جداساز لرزه ای را می توان به عملکرد بالا در کاهش ارتعاش، توانایی بالا در تطبیق با بارگذاری های لرزه ای مختلف، کنترل ارتعاش مدهای مختلف سازه و غیره نام برد. با این حال چون وسایل کنترل فعال انرژی خارجی بزرگی در طول اعمال زلزله نیاز دارند

^۱ دانشجوی دکتری دانشگاه فردوسی مشهد

^۲ استادیار دانشگاه فردوسی مشهد