کنترل نیمه فعال سیستم های جداساز لرزه ای توسط میراگر MR و شبکه عصبی موجکی فازی نوع ۲ بازه ای

سعید تقی زاده [۱]*، عباس کرم الدین [۲]، سید محمد علی هاشمی [۳]

۱- دانشجوی دکتری سازه دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد، saeedte2020@gmail.com
۲- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه فردوسی مشهد، akaramodin@yahoo.com
۳- استادیار دانشکده مهندسی دانشگاه صنعتی سجاد، Ali.hashemi1978@yahoo.com

⋮

چکیده

یکی از مفیدترین راههای کنترل وکاهش ارتعاشات سازه بکارگیری سیستم جداسازی لرزه ای است. یکی از مشکلات جداسازهای لرزه ای مقدار زیاد جابه جایی در زلزله های میدان نزدیک در تراز جداساز می باشد که باید فضای مناسب در اطراف ساختمان فراهم گردد. برای کاهش جابه جایی پایه می توان از میراگرهای غیرفعال استفاده نمود. با اضافه کردن میراگرهای غیرفعال جابه جایی پایه کاهش می یابد ولی سایر پاسخ های سازه مانند برش پایه سازه، شتاب و جابه جایی نسبی طبقات افزایش می یابد. این مقاله جهت بهبود عملکرد جداسازهای لرزه ای، از روش کنترل نیمه فعال با استفاده از میراگر MR استفاده می کند. ولتاژ بهینه میراگر MR از طریق شبکه عصبی موجک فازی نوع ۲ بازه ای بدست می آید. شبکه عصبی موجک فازی نوع ۲ بازه ای یکی از روش های کنترل هوشمند است که در مقایسه با روش های کنترل کلاسیک از توانمندی هایی نظیر قابلیت پرداختن به مسایل غیرخطی و پیچیده، انطباق پذیری و مقاوم بودن به خطا ها و عدم قطعیت بر خوردار است. برای آموزش کنترلر از الگوریتم ژنتیک استفاده می شود. برای ارزیابی و مقایسه کنترل کننده پیشنهادی با سایر کنترلرها، از سازه معیارجداسازلرزه ای استفاده می شود. این سازه توسط کمیته ASCE انتخاب شده است. نتایج عددی نشان می دهد که در مقایسه با حالت کنترل غیر فعال، کنترل نیمه فعال پیشنهادی می تواند شتاب طبقات و جابه جایی نسبی طبقات را کاهش دهد و در مقابل جابه جایی پایه کمی افزایش می یابد. همچنین در مقایسه با سایر روش های کنترل مشاهده می شود که کنترلر شبکه عصبی موجکی فازی نوع۲ عملکرد بهتری در کاهش پاسخ های سازه داشته است.

واژه‌های کلیدی: سازه معیار جداساز لرزه ای، شبکه عصبی موجک فازی نوع ۲ بازه ای، میراگر MR، زلزله میدان نزدیک

۱- مقدمه

جداسازی شالوده یکی از بهترین روش های محافظت سازه ها در برابر نیروهای زلزله است. جداسازی بستر مربوط به فن آوری های کنترل لرزش سازه ای غیرفعال 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 می‌دهد. پارامترهای دینامیکی جداساز های لرزه ای به شدت غیر خطی می باشد 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