

تأثیر میراگر فلزی شونده بر رفتار لرزه‌ای سازه‌ها و بهبود سطح عملکرد آنها

امیر یونس پور^۱، حسین غفارزاده^۲

۱- دانشجوی دکتری مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

۲- دانشیار و عضو هیئت علمی، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز

Younespour@tabrizu.ac.ir

خلاصه

در سالهای اخیر، تلاش‌های فراوانی به منظور کاربرد سیستم‌های کنترل مدرن برای سازه‌های در معرض زلزله‌های شدید، انجام شده است. گروه مهمی از این سیستم‌ها که در بهسازی سازه‌ها مورد استفاده زیادی قرار می‌گیرد، سیستم کنترلی غیرفعال می‌باشد. یکی از ابزارهای کنترل غیرفعال، میراگر فلزی جاری شونده است که از چند صفحه فولادی موازی تشکیل شده است و انرژی ورودی به سازه را با ایجاد تغییرشکل‌های پلاستیک، جذب می‌کند. با استفاده از رفتار غیرخطی اعضا، در بهسازی لرزه‌ای، عملکرد اعضای سازه هنگام وقوع زلزله پیش‌بینی می‌شود. هدف اصلی از این مطالعه، ارزیابی میزان تأثیر میراگر فلزی جاری شونده در کاهش تشکیل مفاصل پلاستیک و به تبع آن بهبود سطح عملکرد سازه و همچنین تأثیر آن بر رفتار لرزه‌ای سازه‌ها در هنگام وقوع زلزله می‌باشد. بدین منظور با مدل‌سازی یک سازه ۸ طبقه در نرم افزار SAP2000-v15 به بررسی عملکرد این میراگرها در سازه‌های بهسازی شده پرداخته شده است. نتایج حاصل نشان می‌دهند که این میراگر در بهبود سطح عملکرد سازه موثر بوده و پاسخ لرزه‌ای سازه را کاهش می‌دهد.

کلمات کلیدی: بهسازی لرزه‌ای، کنترل غیرفعال، میراگر فلزی جاری شونده، سطح عملکرد، پاسخ لرزه‌ای.

۱. مقدمه

طراحی سازه‌های مقاوم در برابر ارتعاشات لرزه‌ای یکی از چالش‌های اصلی مهندسان به شمار می‌رود. در روش‌های مرسوم، سازه با استفاده از ترکیب سختی، قابلیت شکل‌پذیری، استهلاک انرژی و همچنین اینرسی در برابر بارهای دینامیکی مانند باد و زلزله از خود مقاومت نشان می‌دهد. مقدار میرایی در این قبیل سازه‌ها بسیار کم است، از این رو انرژی مستهلک شده در محدوده رفتار الاستیک سازه ناچیز است. این ساختمان‌ها تحت تأثیر نیروهای دینامیکی قوی نظیر زلزله با گذر از محدوده رفتار الاستیک، تغییر مکان‌های زیادی خواهند داد. تغییر مکان‌های غیر الاستیک موجب بوجود آمدن مفاصل پلاستیک به صورت موضعی در نقاطی از سازه می‌شود که خود افزایش شکل‌پذیری و همچنین افزایش جذب انرژی ورودی ناشی از وقوع زلزله را در پی دارد. در نتیجه، مقدار زیادی از انرژی زلزله بواسطه تخریب‌های موضعی در سیستم مقاوم جانبی سازه مستهلک می‌شود. بنابراین تغییرشکل‌های غیر الاستیک مصالح یکی از مکانیسم‌های موثر برای جذب انرژی ورودی به سازه ناشی از وقوع زلزله است. این مفهوم، نظریه‌ی استفاده از ابزار فلزی هیستریتیک در سازه را به منظور جذب انرژی ورودی، برای جلوگیری از تخریب سازه، مطرح کرده است. در سالهای اخیر، تلاش‌های فراوانی به منظور کاربرد سیستم‌های کنترل مدرن در سازه‌های در معرض زلزله انجام شده است. گروه مهمی از این سیستم‌ها که در بهسازی لرزه‌ای کاربرد زیادی دارد، سیستم کنترلی غیرفعال می‌باشد که بدون نیاز به منبع انرژی خارجی و فقط با استفاده از حرکت سازه، ارتعاشات لرزه‌ای را کاهش می‌دهد [۱]. بعضی از

^۱ دانشجوی دکتری مهندسی زلزله دانشگاه تبریز

^۲ استادیار و عضو هیئت علمی دانشگاه تبریز