

مطالعات آزمایشگاهی یک میراگر ویسکوز انقباض محوری و بررسی پارامترهای مکانیک رفتاری آن

سیده شکیبا موسوی

دانشجوی کارشناسی ارشد، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران
s.mousavi@iiees.ac.ir

منصور ضیایی‌فر

دانشیار، پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله، تهران، ایران
Mansour@iiees.ac.ir

کلیدواژه‌ها: میراگر ویسکوز، مکانیک رفتاری، تحریک سینوسی، تجهیزات جاذب انرژی

چکیده

در دهه‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای در ارتباط با قطعات مستهلک کننده انرژی صورت گرفته که در این میان میراگرهای ویسکوز بخش عظیمی از این تحقیقات را به خود اختصاص داده‌اند. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که رفتار میراگرها تنها با ثابت میرایی آن‌ها قابل بیان نیست، بلکه عواملی از قبیل سرعت و تغییر مکان اعمالی، دامنه‌ی فرکانسی، انعطاف‌پذیری غلاف پیرامونی و پیستون، تراکم‌پذیری ماده‌ی درونی میراگر، اثرات حرارتی و ... در این ثابت تأثیرگذارند. در مطالعاتی که تاکنون انجام شده، ارتباطی مؤثری بین موارد ذکر شده با مکانیک رفتاری میراگرها به‌وضوح دیده نمی‌شود.

در این مطالعه سعی بر آن است رفتار میراگر جدیدی که بهبودیافته‌ی میراگر پیشین ساخته شده در پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله است، تحت آزمایش‌های چرخه‌ای بررسی شده و مشخصه‌های رفتاری میراگر نمونه استخراج و مدل رفتاری برای میراگر مزبور ارائه می‌گردد. بررسی‌ها نشان می‌دهد به سبب ایده و شیوه‌ی ساخت این میراگر، افزون بر نیروی میرایی، نیروی ثانویه‌ای وجود دارد که ناشی از فشار روغن است که موجب افزایش ظرفیت نیرویی میراگر شده است که از این نیرو ثانویه می‌توان به‌عنوان فیوز عملکردی میراگر بهره برد.

مقدمه

طراحی سازه‌های مقاوم با سطح عملکردی مناسب یکی از مسائل مهم در مهندسی زلزله است. میرایی یکی از روش‌های ساده دستیابی به عملکرد بهینه در سازه‌هاست. در سازه‌های معمول که به روش الاستیک طراحی می‌شوند درصد میرایی کم است از این رو میزان انرژی تلف شده در آن‌ها بسیار پایین است. یکی از رویکردهای جدید برای کاهش خطر لرزه‌ای و افزایش میرایی در سازه‌ها، استفاده از سیستم‌های اتلاف انرژی است. وظیفه‌ی اصلی این سیستم‌ها، اتلاف انرژی به‌وسیله‌ی تجهیزاتی است که بدین منظور طراحی شده‌اند. از آنجاکه عناصر جاذب انرژی در سیستم باربری ثقیل ساختمان مشارکتی ندارند، پس از وقوع زلزله به‌راحتی می‌توان تعمیر یا تعویض کردند.

تجهیزات اتلاف انرژی مختلفی، نظیر میراگرهای اصطکاکی، میراگرهای ویسکوالاستیک و میراگرهای ویسکوز سیال و ... وجود دارد. در سال‌های اخیر، تلاش‌های فراوانی به منظور توسعه کاربرد میراگرهای ویسکوز، در سازه‌ها صورت پذیرفته است. مهم‌ترین مزیت میراگرهای ویسکوز، خارج از فاز بودن نیروی خروجی آن‌ها نسبت به فاز تنش‌های برشی و خمشی در سازه است، لذا می‌توانند به کاهش همزمان نیروهای برشی و تغییر شکل‌ها در سازه کمک کنند (Gluck et al., 1996). همچنین بررسی‌ها نشان می‌دهد نصب این میراگرها از طریق افزایش میرایی، قابلیت اتلاف انرژی را به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای بهبود یافته است.

از جمله میراگرهای ویسکوز معمول، میراگرهای سیلندر پیستونی است. وجود آب‌بند رزینی در این نوع میراگرها باعث انجام بازدیدهای دوره‌ای در فواصل زمانی معینی می‌گردد که مستلزم صرف هزینه و زمان زیادی می‌باشد. (پزشکی ضیایی‌فر (۱۳۸۸)) در همین راستا نمونه‌ی اولیه میراگر پیشنهادی طی مطالعه‌ی فروغی کیا و ضیایی‌فر ساخته شد که ظرفیت نیرویی و دامنه‌ی تغییر مکانی آن کم بود. در ساخت دو نمونه بعدی میراگر ویسکوز، ضمن افزایش ظرفیت نیرویی و دامنه‌ی تغییر مکانی، امکان رفتار غیرخطی برای میراگر ایجاد گردید. برای بررسی رفتار میراگر نمونه و تعیین مشخصه‌های رفتاری آن، نیاز به مدل‌های ساده‌ای است که بیانگر رفتار ذاتی میراگر باشند لذا برای بررسی رفتار میراگر می‌توان از

