



مطالعات آزمایشگاهی و تعیین مشخصه‌های رفتاری میراگر ویسکوز انقباض محوری

سیده شکبیا موسوی^۱، منصور ضیایی^۲

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

۱- دانشیار پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله

1. shakiba.msv@gmail.com

2. Mansour@iiees.ac.ir

خلاصه

در دهه‌های اخیر تحقیقات گسترده‌ای در ارتباط با قطعات مستهلک کننده انرژی انجام گرفته و مشخصه‌های رفتاری آن‌ها و همچنین چگونگی عملکرد آن‌ها در کاستن از پاسخ‌های لرزه‌ای در سازه‌های مختلف مورد بحث قرار گرفته است. در این میان میراگرهای ویسکوز بخش مهمی از این تحقیقات را به خود اختصاص داده‌اند. مطالعات انجام شده نشان می‌دهد که رفتار این میراگرها تنها با ثابت میرایی آن‌ها قابل بیان نیست و عواملی از قبیل سرعت نسبی دو سر میراگر، میزان تغییر مکان اعمالی به آن از عوامل مهم تأثیرگذار در رفتار این سیستم‌های جاذب انرژی است. همچنین دامنه فرکانسی اعمال بار، انعطاف‌پذیری غلاف پیرامونی پیستون در میراگر، تراکم‌پذیری مایع درونی آن، اثرات حرارتی و ... در تعیین مشخصه‌های رفتاری این میراگرها تأثیر گذارند. در مطالعاتی که در رابطه با تعیین مشخصه‌های رفتاری میراگرهای ویسکوز انجام گرفته شده، ارتباط مؤثری مابین موارد ذکر شده با مکانیک رفتاری میراگرها دیده نمی‌شود. در این مطالعه تعیین مشخصه‌های رفتاری یک میراگر ویسکوز انقباض محوری در حال ساخت در پژوهشگاه بین‌المللی زلزله‌شناسی و مهندسی زلزله تحت آزمایش‌های چرخه‌ای مدنظر است. در نهایت این مشخصه‌های رفتاری در فرم یک مدل که مبین رفتار عمومی این میراگر بر مبنای عوامل مختلف تأثیرگذار در عملکرد آن باشند ارائه خواهد شد.

کلمات کلیدی: میراگرهای ویسکوز، مشخصه‌های رفتاری، میراگر انقباض محوری

۱. مقدمه

برای ایجاد مقاومت مناسب در برابر زمین‌لرزه‌ها، به‌طور کلی دو روش وجود دارد. یکی از روش‌های رایج طراحی سازه‌ها در برابر زلزله، بالا بردن ظرفیت شکل‌پذیری اعضای اصلی باربر برای بهبود عملکرد لرزه‌ای کل سازه است. در این روش سازه در مواجهه با زلزله‌های شدید با تشکیل مفصل‌های پلاستیک کنترل‌شده، انرژی ورودی را مستهلک می‌نماید. این امر به سازه امکان می‌دهد در برابر بارهای لرزه‌ای مقاومت کرده و دچار فروریزی و تخریب ناگهانی نشود. در روش‌های نوین طراحی لرزه‌ای، استهلاک انرژی را به بخش‌ها و یا تجهیزاتی که از پیش برای این هدف تعبیه‌شده محول نموده و به‌این ترتیب خرابی اجزای سازه‌ای را کاهش می‌دهند. از آنجاکه عناصر جاذب انرژی در سیستم باربری ثقلی ساختمان مشارکتی ندارند، پس از وقوع زلزله به‌راحتی می‌توان تعمیر یا تعویض کردند. [۱، ۲] تجهیزات اتلاف انرژی مختلفی، نظیر میراگرهای اصطکاکی، میراگرهای ویسکوالاستیک و میراگرهای ویسکوز سیال، وجود دارد. اضافه کردن میراگر به سازه علاوه بر کنترل خرابی، کنترل و هدایت محل وقوع آن و در نتیجه، امکان تعمیر را در کوتاه‌ترین زمان و با صرف کمترین هزینه فراهم می‌نماید. [۳]

از جمله میراگرهای ویسکوز سیال معمول، میراگرهای سیلندر پیستونی می‌باشند. در این نوع میراگرها وجود آب‌بند رزینی باعث لزوم انجام بازدیدهای دوره‌ای در فواصل زمانی معینی می‌گردد، با توجه به اینکه بازدیدهای دوره‌ای مستلزم صرف هزینه و زمان زیادی است. [۴] در همین راستا نمونه‌ای اولیه میراگر پیشنهادی طی مطالعه‌ای فروغی کیا و ضیایی فر [۵] ساخته شد و مورد بررسی قرار گرفت. این میراگر با توجه به آنکه طرح اولیه بوده است، دارای ظرفیت نیرویی و دامنه‌ی تغییر مکانی پایینی است. در ساخت دو نمونه بعدی میراگر ویسکوز، ضمن افزایش ظرفیت نیرویی و دامنه‌ی تغییر مکانی، رفتار میرایی غیرخطی نیز ایجاد گردیده است. با توجه به آنکه در تحلیل سازه‌هایی که در آن‌ها میراگر نصب شده است، نیاز به مدل‌های ساده‌ای است که بیانگر رفتار ذاتی میراگر باشند، مدل کلونین و میرایی خطی معادل برای بررسی رفتار میراگر، مورد استفاده قرار گرفته‌اند و مشخصه‌های رفتاری میراگر نمونه بر اساس آن‌ها تعیین شده است.

۲. میراگرهای ویسکوز معمول