

بررسی عملکرد میراگرهای HF2V در استهلاک انرژی ناشی از زلزله در قاب خمشی فولادی

علی اصغر محمدی¹، محمد شوشتاری²

1- دانشجوی رشته کارشناسی ارشد سازه در دانشگاه بوعلی سینای همدان

2- استادیار گروه عمران دانشگاه بوعلی سینای همدان

aam.mohammadi@gmail.com

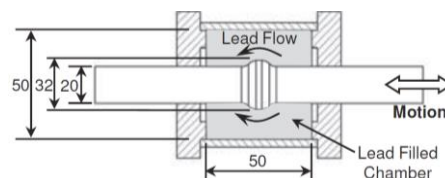
خلاصه

یکی از راه‌های کنترل پاسخ سازه در مواجهه با زلزله افزودن میرایی سازه با استفاده از الحاق میراگر به سازه است. در این تحقیق برای اولین بار میراگرها به وسیله دو قطعه کنسول شده به وسط تیرهای قاب خمشی دو طبقه متوالی به سازه متصل می‌شوند که با توجه به نحوه تغییر شکل قاب، در معرض بیشترین جابجایی نسبی بین طبقات قرار می‌گیرند. برای انجام تحقیق چند سازه متعارف قاب خمشی فلزی بدون میراگر طراحی شده، و قبل و بعد از تجهیز شدن به میراگرهای غیرخطی HF2V با روش تاریخچه زمانی غیرخطی مودال با استفاده از نرم‌افزار Etabs تحلیل شده و پاسخ‌های سازه ثبت شد. برای اطمینان از درستی نتایج، مدل‌های ساده هم‌ارز در محیط Matlab و Simulink کدنویسی شد. در این ارزیابی‌های مجدد، برای معادل‌سازی سیستم‌های سری فنر و میراگر غیرخطی ویسکوز با سیستم‌های متعارف موازی از روش‌های ریاضی استفاده شد. همچنین روش نیومارک برای حل سیستم‌های نامتعارف به دست آمده اصلاح گردید. مقایسه پاسخ‌ها نشانگر کاهش قابل توجه نیروهای وارد به سازه و جابجایی بام است.

کلمات کلیدی: قاب خمشی، طراحی لرزه‌ای، تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی، میراگر HF2V، نرم‌افزار Etabs

1. مقدمه

پژوهش در زمینه ساخت، بهینه‌سازی، تعیین مشخصات و به کارگیری میراگر بر اساس ایجاد تغییر شکل پلاستیک در فلز سرب، پس از حدود نیم قرن منجر به معرفی میراگرهای HF2V شده است که با جابجایی یک محور دارای تحدب یا تقعر در داخل یک استوانه پر از سرب، نیروی استهلاکی بزرگی نسبت به حجم میراگر تولید می‌کند (شکل-1). حلقه پسماند این میراگرها مستطیل شکل و پایدار بوده، دوام و ماندگاری مشخصات مقاومتی و مکانیکی آنها پس از تجربه جابجایی و نیروی ناشی از زلزله‌های بزرگ به اثبات رسیده است. از ویژگی‌های بارز این میراگرها، کوچکی، نیاز مراقبتی و خرابی ناچیز، رفتار ماندگار، و نیروی وابسته به سرعت است.



شکل 1 - نمونه‌ای از طرح هندسی میراگر HF2V

بر اساس نتایج آزمایشگاهی نیروی این میراگرها به روش‌های مختلف از جمله رابطه زیر فرمول نویسی شده است.

$$F_{\text{Damper}} = C \dot{U}^{\alpha} \quad (1)$$

¹ دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده مهندسی

² استادیار دانشگاه بوعلی سینا، دانشکده مهندسی، m.shoostari@basu.ac.ir