بررسی پارامتری رفتار لرزه ای میراگر SSD در قاب خمشی فولادی بر اساس سطوح مختلف عملکرد سازه ای

محمدتقی صدق آمیز محمدیان[1]، سیدمهدی دهقان بنادکی[2]، محمد واقفی[3]

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه آزاد بوشهر

۲- استادیار، دانشکده مهندسی عمران و محیط زیست، دانشگاه صنعتی شیراز

۳- استادیار، گروه مهندسی عمران، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه خلیج فارس، بوشهر

baby_azad_62@yahoo.com

خلاصه

میراگر شکافدار فلزی Steel Slit Damper (SSD) یکی از میراگرهای جاری شونده فلزی با رفتارهیستریک است. از مزایای میراگر SSD، سادگی ساخت آن با ایجاد شکاف در جان تیرآهن بال پهن، سهولت نصب و پایداری رفتار غیر خطی می‌باشد. دراین مقاله به بررسی پارامتری کاربرد میراگرSSD در قاب خمشی فلزی پرداخته می‌شود. با استفاده از نرم افزار SAP تحلیل های غیر خطی تاریخچه پاسخ بر اساس شتابنگاشت‌های مقیاس شده در دوسطح زلزله با فراگذشت 2٪ در 50 سال با دوره بازگشت 2475 سال و فراگذشت 10٪ در 50 سال با دوره بازگشت 475 سال انجام شده است. بر اساس مقادیر مختلف پارامترهای طراحی میراگر(نسبت تغییر مکان و نیروی جاری شدن میراگر به قاب اصلی) میزان پاسخ و سطح عملکرد سازه در این دوسطح بررسی شده است. مقادیر مطلوب این دو پارامتر با هدف بهسازی ویژه استخراج گردیده است و میزان اثر بخشی میراگر بر کاهش آسیب سازه و کنترل جابجایی طبقه بحث شده است.

کلمات کلیدی: میراگر شکافدار فلزی(SSD)، قاب خمشی فلزی، انرژی هیستریک، سطح عملکرد سازه، تحلیل غیر خطی تاریخچه پاسخ .

۱. مقدمه

سیستم های مقاوم لرزه‌ای، مانند قاب‌های خمشی فلزی با تغییر شکل‌های غیرکشسان قابل ملاحظه در اعضای اصلی (مثل تیرو ستون) برمبنای حفظ پایداری و جلوگیری از خرابی تحت یک زلزله قوی طراحی می‌شوند. چنین رهیافتی در طراحی دارای امتیازات مشخصی شامل عملکرد لرزه ای قابل پذیرش ایمنی جانی و طراحی اقتصادی می‌باشد. . اگر چه تغییر شکل غیر کشسان منجربه مشکلاتی از لحاظ آسیب‌دیدگی و تغییر مکان باقی مانده می‌شود که علاوه بر هزینه گزاف می‌تواند باعث از بین رفتن کارایی سازه در زمان تعمیر شود، طراحی سازه براساس رفتار کشسان تحت یک زلزله قوی نیاز به اعضای خیلی بزرگ و غیر اقتصادی دارد. یکی از راهکارهای کاهش آسیب و بهبود رفتار لرزه‌ای سازه، ایجاد نقاط ضعیف کنترل شده در سازه می‌باشد. این نقاط ضعیف کنترل شده ضمن محافظت از آسیب اعضای قاب اصلی، قابل پیش بینی و قابل تعویض هستند. این راهکار بطور قابل ملاحظه میزان هزینه تعمیرآسیب و اتلاف زمان وکاهش بهره‌بری را کاهش می‌دهد. مطالعات بسیاری بروی وسایل اتلاف انرژی مانند میراگرهای TADAS، ADAS، و پنل برشی که براساس جاری شدن مقاطع فلزی عمل می کنند صورت گرفته است. این وسایل می‌تواند با استفاده از بادبند هشت به قاب (بااتصال به بال پایین تیر) ملحق شوند [1]. میراگر Steel Slit Damper (SSD) نخستین بار توسط Chan و Albermani در سال 2008 پیشنهاد شد. از مزایای اصلی میراگر SSD سادگی ساخت آن است که از یک مقطع تیر آهن بال پهن همراه باشکاف‌هایی که در جان آن ایجاد می‌شود، به راحتی قابل تهیه می‌باشد. آنها 9 نمونه میراگر SSD را تحت آزمایش یکنواخت و متناوب قراردادند و نتایج حاکی از پاسخ مطلوب این میراگر در اتلاف انرژی می‌باشد [2]. یکی از مدلهای ریاضی مطلوب برای بیان رفتار میراگر شکافدار فلزی مدل هیسترتیک ون می باشد. Karavasilis و Kerawala مدل هیسترتیک ون را براساس ویژگی‌های میراگر SSD و نقایص موجود بررسی کرده‌اند و پارامترهای اصلاحی برای بهبود رفتار چرخه هیستریک ون را ارائه نموده اند [1]. در مطالعه دیگری روی شکل بهینه SSD شامل نوع برش و شکل شکاف جان بحث می‌شود [3]. این میراگر