

بهبود عملکرد لرزه ای اتصال تیر به ستون توسط میراگر شکافدار فولادی با شکاف های لوزی

سعید فراهی شهری^۱، سید روح الله موسوی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه سیستان و بلوچستان

۲- استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان

:

sfarahishahri@yahoo.com

خلاصه

میراگر شکافدار فولادی از یک پروفیل استاندارد فولادی با تعدادی شکاف بریده شده در جان آن تشکیل شده است. نوارهای باقیمانده در جان میراگر، با جذب تغییر شکل های غیر الاستیک موجب استهلاک انرژی می شوند. میراگرهای شکافدار فولادی با عرض نوار یکنواخت، به منظور جلوگیری از شکست ترد اتصالات و خرابی اعضای سازه ای اصلی در اثر نیروهای لرزه ای، در محل اتصال تیر به ستون استفاده شده اند. طبق تحلیل های صورت گرفته در نرم افزار المان محدود ABAQUS، استفاده از میراگرهای شکافدار فولادی با عرض نوار یکنواخت در تحقیقات آزمایشگاهی قبلی، موجب توزیع نامتوازن تنش ها در طول نوارها و عدم مشارکت قسمت های میانی نوارهای میراگر شکافدار در استهلاک انرژی شده است. نتایج تحلیل اتصالات پیشنهادی با نرم افزار المان محدود ABAQUS، نشان داده است که استفاده از میراگر شکافدار پیشنهادی با شکاف های لوزی، موجب توزیع بهتر تنش ها در طول نوارهای میراگر، عملکرد هیستریزیس بهتر و افزایش میزان جذب انرژی در اتصال شده است. نتایج نشان داده است که میزان استهلاک انرژی و حداکثر دوران پلاستیک تجمعی تحمل شده توسط اتصال مجهز به میراگر شکافدار پیشنهادی با شکاف های لوزی نسبت به اتصال مجهز به میراگر شکافدار با عرض شکاف ثابت به ترتیب ۵۱/۲ و ۲۴ درصد افزایش یافته است.

کلمات کلیدی: زلزله، اتصال تیر به ستون، میراگر شکافدار فولادی، شکاف لوزی، ABAQUS

۱. مقدمه

زلزله های نورتریج در آمریکا (سال ۱۹۹۴ میلادی) و کوه در ژاپن (سال ۱۹۹۵ میلادی) از جمله زلزله هایی بودند که تاثیر زیادی در تغییر آیین نامه های زلزله و روش های طراحی سازه ها در برابر زلزله داشته اند. در طی این زمین لرزه ها بسیاری از ساختمان هایی که برای پیشگیری از خرابی و حفظ ایمنی جانی ساخته شده بودند، متحمل خرابی شدید و نابودی اعضای سازه ای شدند. اکثر این خرابی های ظاهر شده، در محل اتصالات تیر به ستون اتفاق افتاد. اتصالات صلب طراحی شده قبل از این زمین لرزه ها به علت ظرفیت چرخش پلاستیک کمی که داشتند، دچار بروز شکست ترد و در نهایت خرابی کل سازه شدند [۱].

پس از این زمین لرزه ها تقویت اتصالات تیر به ستون ذهن بسیاری از محققین را به خود مشغول کرد و به یکی از معضلات اساسی در طراحی ساختمان ها در برابر زلزله تبدیل شد. تحقیقات آزمایشگاهی گسترده در کشور های آمریکا و ژاپن به منظور مقاوم سازی و افزایش شکل پذیری اتصالات انجام شد و تعداد زیادی از اتصالات اصلاح شده پیشنهادی توسط محققان ارائه گردید. برای اولین بار میراگر شکافدار فولادی توسط وادا و همکارانش در سال ۱۹۹۷ معرفی شد [۲]. در سال ۲۰۰۲ برای اولین بار توسط لی و همکارانش از میراگر شکافدار فولادی در محل اتصال بادبندهای ضربدری [۳] و در سال ۲۰۰۸ توسط چان و البرمانی در محل اتصال بادبندهای شورون به تیر [۴] استفاده شد. در سال ۲۰۰۹ نیز برای اولین بار توسط آه و همکارانش از میراگر شکافدار فولادی در محل اتصال تیر به ستون استفاده شد [۱] و در نتیجه این میراگر به عنوان یک گزینه مناسب برای رفع مشکل خرابی اتصالات مطرح گردید.

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه سیستان و بلوچستان

^۲ استادیار گروه مهندسی عمران دانشگاه سیستان و بلوچستان