

بررسی تحلیلی افزایش شکل پذیری حلقه فولادی با استفاده از حلقه های فولادی متحدالمرکز در مهاربندهای هم محور

محمد علی کافی^۱، آرش مژگانی^۲

۱- دانشکده عمران، دانشگاه سمنان

۲- دانشکده عمران، دانشگاه علم و صنعت ایران

arash.mozhgani@gmail.com

در این مقاله، نوع جدیدی از مستهلک کننده های انرژی، معرفی می شود. این مستهلک کننده به شکل حلقه های فولادی متحدالمرکز ساخته شده و در سازه های بادبندی به منظور بالا بردن شکل پذیری و جذب انرژی قابل نصب می باشد. هنگام زلزله، عضو مستهلک کننده قسمت قابل توجهی از انرژی ورودی به سازه را با ورود به مرحله غیر خطی و تشکیل مفاصل خمیری خمشی، مستهلک کرده و بدین صورت از کماتش اعضای مهاربندی جلوگیری کرده یا آنرا بتعویق می اندازد. منحنی های هیستریسیس بدست آمده حاکی از آن است که المان پیشنهادی می تواند بعنوان یک عضو جاذب انرژی و همچنین یک فیوز جهت کنترل کماتش یک بادبند عمل کند، ضمن آنکه شکل پذیری لازم را نیز تامین کند.

کلمات کلیدی: حلقه های فولادی متحدالمرکز، شکل پذیری، هیستریسیس.

۱. مقدمه

تامین شکل پذیری سازه ها متأثر از رفتار غیرخطی اعضا و اتصالات آن در زمان وقوع زلزله است که تعمیر و بازسازی آن بعد از وقوع زلزله، تابع گسترده گی المانهای مقاوم در کل سازه خواهد بود. به همین دلیل تعمیر و بازسازی سازه های خمشی از هزینه قابل ملاحظه برخوردار است. در مقابل، قابهای فولادی بادبند شده هم مرکز از شکل پذیری مطلوب برخوردار نیستند ولی اعضای آسیب پذیر آن در مقابل زلزله محدود و در نتیجه بازسازی آنها بسیار کم هزینه تر از قابهای خمشی است. به منظور رفع نقطه ضعف بادبندهای هم مرکز و تامین شکل پذیری مطلوب آنها تحقیقات گسترده ای در دو دهه گذشته توسط محققین صورت گرفته است و روشهای مختلفی برای افزایش شکل پذیری این مهاربندها توسط پژوهشگران مختلف پیشنهاد شده است. که هر یک به نحوی کوشیده اند که میزان شکل پذیری بادبندهای هم مرکز (CBF) را بهبود بخشند. یکی از این روشها استفاده از فیوزها می باشد. فیوزها به شکل های مختلف با عملکرد های متفاوت خمشی، برشی و یا پیچشی ساخته می شوند. البته بیشتر تحقیقات انجام شده در این زمینه بر روی عملکرد خمشی استوار بوده است. از انواع مختلف المان های خمشی، المان زانویی و بادبند های دارای المان زانویی می باشد که آقای Balendra [۱] در طی سالهای ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۷ تحقیقات زیادی بر روی این المان انجام داد. از جمله روش های دیگر استفاده از المان های خمشی، استفاده از المانی با رفتار خمشی ساخته شده از صفحات X، لوزی [۲] و مثلی [۳] شکل فولادی می باشد. در این المانها از خاصیت فولاد و باتوجه به جاری شدن یکنواخت آن، به دلیل انتخاب شکل مناسب این اعضا، استفاده می شود. نوع جدیدی از المانهای خمشی، المان حلقوی هستند که در این زمینه آقای عباس نیا و همکاران [۴] تحقیقات ارزشمندی را انجام داده اند. بررسی های انجام شده نشان می دهد که عملکرد این المان سبب افزایش شکل پذیری در مهاربندهای هم مرکز می گردد، لیکن توان باربری المان حلقه محدود بوده و با افزایش قطر میزان شکل پذیری آن کاهش یافته و همچنین با محدودیتهای

^۱ استادیار دانشکده عمران، عضو هیات علمی دانشگاه سمنان

^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران سازه، دانشگاه علم و صنعت ایران