تأثیر مواد پرکننده بر رفتار میراگر فلزی آکاردئونی

اسماعیل ایزدی[۱]، مهرتاش معتمدی[۲]، فریبرز ناطقی الهی[۳]

کارشناس ارشد مهندسی زلزله ، پژوهشگاه بین المللی مهندسی زلزله ، E.izadi@iiees.ac.ir

استادیار ، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب ، Mehrtash.Motamdi@gmail.com

استاد ، پژوهشگاه بین المللی مهندسی زلزله ، Nateghi@iiees.ac.ir

خلاصه

استفاده از لوله های جدار نازک آکاردئونی بعنوان یک میراگر فلزی هیسترزیس اولین بار بوسیله معتمدی- ناطقی الهی در سال ۲۰۰۴ پیشنهاد و مشخصه های هندسی و پارامترهای معمول مربوط به آن تعریف گردیده است . این میراگر در بادبندهای چورن و در محل اتصال بادبند با تیر نصب می گردد. در این مقاله به کمک مدلسازی تحلیلی بوسیله نرم افزار اجزاء محدود Abaqus و سپس انجام تست آزمایشگاهی روی میراگرفلزی آکاردئونی در دو حالت توخالی (AMD) و پر شده با مواد پرکننده (FAMD) ، رفتار میراگر مورد بررسی و تأثیر پر شوندگی میراگر با مواد پرکننده بر برخی از شاخصه های این میراگر مورد مطالعه قرار گرفته است تا در صورت امکان از این تکنیک بمنظور اصلاح رفتار کمانشی، پایداری رفتار و رفع نواقص میراگر آکاردئونی استفاده گردد. نتایج مطالعات نشان می دهد که استفاده از ماده پرکننده متناسب از حیث نوع ماده، الگوی پرکنندگی و همچنین میزان سختی آن در داخل میراگر یک تکنیک مناسب بمنظور پایداری رفتار، اصلاح رفتار کمانشی و همچنین تقویت برخی از شاخصه های بسیار مهم مانند مقاومت در برابر خستگی یا تعداد سیکلهای قابل تحمل توسط میراگر می باشد.

کلمات کلیدی : میراگر فلزی آکاردئونی ، مواد پرکننده ، مطالعه آزمایشگاهی ، اجزاء محدود

مقدمه

میراگرهای فلزی با استفاده از مکانیسم تسلیم و همچنین تغییر شکلهای پلاستیک ایجاد میرائی هیسترتیک نموده که این عمل موجب اتلاف سهم زیادی از انرژی ورودی به سازه و همچنین تمرکز خسارت در داخل میراگر می گردد و نتیجه این عمل کاهش خسارات سازه ای را بدنبال خواهد داشت. در طول سه دهه اخیر میراگرهای فلزی بسیاری با قابلیتها ، ظرفیتها و همچنین کاربردهای مختلف بمنظور کنترل ارتعاشات سازه ای معرفی و توسعه یافته اند. ایده بکارگیری جداگانه میراگرهای فلزی درسازه ها، بمنظورجذب بخش عمده ای از انرژی لرزه ای با کارهای آزمایشگاهی و تحلیلی کلی وهمکاران و همچنین اسکینر و همکاران شروع گردیده است[۱]. میراگر فشاری سربی، میراگر مین، میراگر فنر افقی، مفصل میراگر، میراگر طره ای فلزی، میراگرهای ADAS وTADAS، میراگر برشی سربی و همچنین میراگر RADAS از جمله میراگرهای فلزی توسعه یافته در طول چند دهه اخیر بوده اند. لوله های جدارنازک بعنوان معمول ترین و یا احتمالاً قدیمی ترین المانهای مورد استفاده در سیستمهای جذب انرژی ضربه همواره مد نظر قرار می گیرند[۲]. روش های جذب انرژی با استفاده از لوله های جدارنازک شامل وارونش، پارگی محوری، کمانش محوری، تورفتگی جانبی، فشردگی جانبی و لوله های شامل مواد پرکننده می باشد[۳]. کمانش محوری لوله های جدار نازک دایره ای به عنوان یکی از بهترین روشهای جذب انرژی در سه الگوی آکاردئونی، الماسی و اولری صورت می گیرد و پارامترهای هندسی تأثیر زیادی بر الگوی کمانش دارند[۴]. درطول یک دهه اخیر محققان بسیاری با استفاده از تکنیک های مختلف سعی بر بهینه سازی جذب انرژی در لوله های جدار نازک استوانه ای نمودند. از مهم ترین این تکنیکها می توان به مطالعه تأثیر پارامترهای هندسی بر الگوی کمانش محوری توسط هان و یامازاکی[۵]، استفاده از لوله های جدارنازک موجدار توسط سینگیس و ال سابکی[۶] و استفاده از لوله های جدارنازک شیاردار توسط دانشی و حسینی پور[۷] اشاره نمود. گرته برداری از سیستمهای جذب انرژی ضربه، توسعه و تغییرکاربردی این سیستمها برای بکارگیری بعنوان قطعات جاذب انرژی غیر فعال در سالیان اخیر نظر محققان بسیاری را بخود جلب نموده است. ایده استفاده از لوله های جدار نازک آکاردئونی تحت مکانیسم تغییر شکل محوری رفت و برگشت بعنوان یک میراگر فلزی هیسترزیس توسط معتمدی- ناطقی الهی مطرح گردیده است[۸] و تحقیقات مستمر و دامنه دار ایشان در نهایت منجر به توسعه میراگر فلزی آکاردئونی گردیده است. مطالعات آزمایشگاهی رفتار چرخه ای لوله های جدار نازک آکاردئونی[۹]، مطالعات تحلیلی و پارامتریک لوله های جدار نازک آکاردئونی[۱۰]، مطالعه آزمایشگاهی کاربرد میراگر فلزی آکاردئونی (AMD[4]) در مقاوم سازی لرزه ای سازه ها [۱۱] از اهم مطالعات صورت گرفته در این زمینه می باشد. دراین

---

۱ کارشناس ارشد مهندسی زلزله، پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

۲ عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران جنوب

۳ عضوهیئت علمی پژوهشگاه بین المللی زلزله شناسی و مهندسی زلزله

[4] Accordion Metalic Damper

EMAIL:M.NOEZAD@GMAIL.COM