

مطالعه تاثیر شکل سطح مقطع بر میزان استهلاک انرژی میراگر فلزی آکاردئونی

سیروس غلامپور^۱، رضا تقی پور^۲، احسان درفشان^۳

۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائم شهر، رشته عمران

۲- استادیار دانشگاه مازندران، دانشکده فنی مهندسی، رشته عمران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه شمال

پست الکترونیکی: esdorafshan@yahoo.com

خلاصه

در سالیان اخیر استفاده از کمانش آکاردئونی سیستم های جدار نازک لوله ای نظر پژوهشگران را جلب کرده و به توسعه میراگر فلزی آکاردئونی منجر شده است. در این مقاله استهلاک انرژی در لوله های فلزی جدار نازک آکاردئونی با سطح مقطع هایی برابر و با اشکالی مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. بدین منظور با استفاده از تحلیل اجزای محدودی غیر خطی، مدل های عددی از این قطعات با اشکالی نظیر مربع، دایره، مثلث و شش ضلعی منتظم در نرم افزار انسیس ۱۲ ایجاد شده و رفتار آنها در برابر نیروی محوری رفت و برگشتی بررسی گردیده است. نتایج نشان می دهند که شکل سطح مقطع جداره این لوله ها بر میزان استهلاک انرژی و سختی محوری و توزیع تنش در جداره این لوله ها تاثیر گذار است و با انتخاب شکل مناسب برای سطح مقطع این قطعات می توان به طرح بهینه میراگر فلزی آکاردئونی برای نیاز سازه ها در برابر زلزله دست یافت.

واژگان کلیدی: تحلیل اجزای محدودی غیر خطی، میراگر جدار نازک آکاردئونی مربعی، استهلاک انرژی، رفتار چرخه ای

۱- مقدمه

ایده به کار گیری میراگرهای فلزی جاری شونده به منظور جذب انرژی زلزله در سازه ها در اوایل دهه ۷۰ میلادی مطرح گشت. در دهه ۹۰ میلادی میراگرهای فلزی در چندین مورد در صنعت ساختمان سازی و مقاوم سازی لرزه ای بکار گرفته شدند. این میراگرها دارای میرایی از نوع هیسترتیک می باشند. این قطعات قسمت قابل توجهی از انرژی ورودی به سازه را به انرژی کرنش پلاستیک یا انرژی هیسترتیک تبدیل می کنند. این انرژی غیر قابل برگشت است و در سازه تلف می گردد. چنانچه یک عضو با رفتار الاستوپلاستیک در نظر گرفته شود، برای بارهای متناظر با تنش کمتر از حد تسلیم پاسخ عضو کاملاً الاستیک و برگشت پذیر است و در یک سیکل بارگذاری و باربرداری هیچ گونه اتلاف انرژی در آن صورت نمی گیرد. وقتی تنش موجود از تنش حد تسلیم تجاوز نماید، مصالح وارد محدوده تغییر شکل های پلاستیک گشته که رفتاری برگشت ناپذیر است. در این صورت در یک سیکل بارگذاری و باربرداری مقداری انرژی در عضو تلف می گردد و قسمت اعظم آن به گرما تبدیل می گردد. تاکنون مطالعات بسیاری در زمینه جذب انرژی لوله های جدار نازک موج دار در برابر بارهای چرخه ای صورت گرفته است [۱،۲،۳]. از این رو در تحقیقات گذشته لوله های جدار نازک موج دار یا همان لوله های جدار نازک آکاردئونی به عنوان یک میراگر فلزی جاری شونده معرفی شده اند. در این مقاله رفتار دینامیکی چرخه ای لوله های جدار نازک آکاردئونی با سطح مقطع هایی برابر و با اشکالی مختلف مورد بررسی قرار گرفته و میزان استهلاک انرژی در آنها در فرآیند تغییر شکل محوری و در محدوده پلاستیک مصالح بررسی گردیده است. سطوح مقطع در نظر گرفته شده برای این میراگر به شکل های مربع، شش ضلعی منتظم، مثلث و دایره می باشند. جنس لوله ها فولادی و شرایط انتهایی لوله ها گیردار و شرایط ابتدایی آنها به صورت بدون چرخش در نظر گرفته شده است. به منظور بررسی صحت مدل سازی عددی، نتایج مدل سازی برای سطح مقطع دایره ای با نتایج آزمایشگاهی بدست آمده از کارهای گذشته مقایسه شده است [۱]. بعد از اطمینان یافتن از درستی نتایج مدل سازی عددی، اشکال جدید پیشنهادی برای این لوله ها مدل سازی شده و میزان استهلاک انرژی در آنها با یکدیگر مقایسه شده است.