

ارزیابی رفتار لرزه ای سیستمهای قاب فولادی مهاربندی شده با استفاده از مهاربندهای ترکیبی از جنس فولاد و آلیاژ حافظه دار شکلی

محمد هوشمند^۱، جعفر خلیل علافی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه - دانشگاه صنعتی سهند تبریز

۲- دانشیار دانشکده مهندسی مواد - دانشگاه صنعتی سهند تبریز

M_Hooshmand@sut.ac.ir

allafi@sut.ac.ir

خلاصه

آلیاژهای حافظه دار شکلی به علت دارا بودن ویژگیهای منحصر بفرد خود از قبیل رفتار فوق الاستیک و حافظه داری شکلی و همچنین داشتن خصوصیتی مانند ظرفیت استهلاک بالا، دوام، مقاومت در برابر خستگی و خوردگی کاربردهای مختلفی در زمینه های مختلف مهندسی سازه پیدا کرده اند که از آن جمله میتوان به مهارندهایی از جنس آلیاژهای حافظه دار شکلی که به عنوان میراگرها بکار می روند را اشاره کرد. هر چند تحقیق در مورد استفاده از این آلیاژها به عنوان میراگر بیشتر شده است اما این میراگرها به دلیل داشتن هزینه های ساخت بالا، خیلی جنبه اجرایی به خود نگرفته و بیشتر حالت تحقیقاتی دارند. در این مقاله سعی شده است تا مهارندهایی ترکیبی از جنس فولاد و آلیاژهای حافظه دار شکلی معرفی گردند بطوریکه این مهارندهای ترکیبی، هم از لحاظ اقتصادی قابل توجه باشند و هم از لحاظ عملکرد لرزه ای، رفتار قابل قبولی را داشته باشند. به همین دلیل از شش مدل مهاربند ترکیبی استفاده شده است که در این مدلها میزان مصرف آلیاژ حافظه دار شکلی به ترتیب صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰، ۸۰ و ۱۰۰ درصد میباشند. برای انجام تحلیلها از تحلیل دینامیکی غیر خطی استفاده شده است که تحت زلزله ال سترو مقیاس شده به شتابهای حداکثر 0.6g و 0.9g قرار گرفته اند و در نرم افزار ANSYS v11 مدل سازی و تحلیل گردیده اند. نتایج مطالعات انجام شده مقادیر بهینه استفاده از درصد مهاربند ترکیبی را پیشنهاد میدهد بطوریکه می توان با استفاده از مقادیر پیشنهادی و طرح ارائه شده، سازه هایی بار رفتار لرزه ای مناسب و با هزینه ساخت قابل توجه طراحی و اجرا نمود.

کلمات کلیدی: آلیاژهای حافظه دار شکلی، میراگر، تحلیل دینامیکی غیر خطی، ANSYS v11، زلزله السترو

۱. مقدمه

سیستمهای هوشمند در سازه های مهندسی، سیستمهایی هستند که به طور خودکار قابلیت انطباق رفتار سازه در پاسخ به بارگذاری غیر مترقبه را دارا می باشند، تا بدین وسیله ایمنی، افزایش عمر و کارایی سازه تامین گردد. یکی از تکنولوژی های جدیدی که امکان دستیابی به این اهداف را میسر می سازد، ساخت و توسعه مواد هوشمند است. از جمله مواد هوشمند می توان به آلیاژهای حافظه دار شکلی اشاره کرد که با گذشت چندین دهه از زمان پیدایش آنها، بیش از یک دهه است که کاربرد آنها در مهندسی سازه و زلزله مطرح شده است. آلیاژهای حافظه دار شکلی کاربردهای مختلفی را در مهندسی سازه پیدا کرده اند که از آن جمله میتوان به مهارندهایی از جنس آلیاژهای حافظه دار شکلی که به عنوان میراگرها بکار می روند را اشاره کرد. هر چند تحقیق در مورد استفاده از این آلیاژها به عنوان میراگر بیشتر شده است اما این میراگرها به دلیل داشتن هزینه های ساخت بالا، خیلی جنبه اجرایی به خود نگرفته و بیشتر حالت تحقیقاتی دارند.

۲. آلیاژهای حافظه دار شکلی

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران

^۲ دانشیار دانشکده مهندسی مواد