

ارزیابی براساس عملکرد سازه های دارای جداساز الاستومری هسته سربی و جداساز الاستومری مجهز به آلیاژ حافظه دار شکلی

پروفسور علیرضا خالو^۱، صالح احمدی سلیمانی^۲، نریمان لعل دهقانی^۳

۱- عضو هیات علمی دانشکده مهندسی عمران دانشگاه صنعتی شریف

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه صنعتی شریف

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله، دانشگاه صنعتی امیرکبیر

saleh_ahmadi۱۸۹۱@yahoo.com

خلاصه

امروزه روشهای کنترل سازه مورد توجه بسیاری قرار گرفته است. آلیاژهای حافظه دار شکلی (SMA) و جداسازهای لرزه ای به عنوان نمونه هایی از کاربرد در سیستم های کنترلی موجب ارتقا عملکرد سازه میگرددند. توانایی تحمل کرنش های زیاد بدون برجا گذاشتن کرنش پسماند (رفتار فوق الاستیک)، مقاومت بالا در برابر خستگی و خوردگی، عمر مفید زیاد و خاصیت استهلاک انرژی نسبتا زیاد خصوصیات منحصر به فردی بوده که آلیاژ حافظه دار شکلی را به یک ماده مطلوب برای کاربرد در جداسازهای پی تبدیل کرده است. هدف از این مقاله بررسی اثر استفاده از آلیاژ حافظه دار شکلی، در جداساز الاستومری طبیعی با میرایی کم (NRB) می باشد. به همین منظور سازه ۹ طبقه قاب فولادی طراحی شده با جداساز الاستومری هسته سربی (LRB)، پایه آن ها با جداساز الاستومری مجهز به آلیاژ حافظه دار جایگزین و تحت آنالیز حساسیت با مشارکت مقادیر سختی مختلف آلیاژ قرار گرفته است. نتایج بیانگر بهبود معیارهای عملکردی با مشارکت آلیاژ در جداساز الاستومری بوده است. در نهایت جداساز الاستومری ترکیبی با آلیاژ حافظه دار شکلی (SMARB)، بهینه شده و سازه مجهز به این جداسازها به جهت مقایسه با سازه دارای جداساز الاستومری هسته سربی با انجام آنالیز دینامیکی فزاینده و تعریف سطوح عملکردی، توسط منحنی های شکنندگی تحت ارزیابی قرار گرفته اند. نتایج بیانگر عملکرد بهتر جداساز مجهز به آلیاژ حافظه دار در کاهش احتمال رخداد خرابی های روسازه در سطوح خرابی اندک تا شدید بوده. اما جداساز معرفی شده در کنترل خرابی های سطح جداساز اندکی ضعیف تر عمل کرده که با توجه به خاصیت بازگشت پذیری آن همچنان عملکرد قابل دفاعی داشته است.

کلمات کلیدی: جداساز لرزه ای، آلیاژ حافظه دار شکلی، تحلیل دینامیکی فزاینده، شکنندگی

۱ مقدمه

روش های طراحی و فناوری های اجرای ساختمان های مقاوم در برابر زلزله در سال های اخیر پیشرفت چشمگیری داشته است. در این میان سیستم های کنترلی و مستهلک کننده انرژی مانند جداساز لرزه ای در سازه ها، با توجه به تاریخچه آن و تجربیات موجود در دنیا، عملکرد مناسبی را در برابر خطرات لرزه ای نشان داده و از این رو مورد توجه محققان و مهندسان واقع شده اند. سیستم جداساز لرزه ای تکنولوژی جدیدی جهت کنترل لرزه ای سازه ها و یک روش مقاومت در برابر زلزله براساس مفهوم کاهش تقاضای لرزه ای به نسبت افزایش ظرفیت مقاومتی سازه می باشد. در کشور ما نیز با توجه به توسعه روز افزون و روند روبه رشد ساخت و ساز از یک سو و لرزه خیزی زیاد و احتمال وقوع خسارات فراوان از سوی دیگر، لزوم به کارگیری این فناوری احساس میشود.

اغلب این سیستم های مستهلک کننده و کنترلی دارای محدودیت هایی از قبیل عمر مفید، پایداری، نگهداری، احتیاج به تعویض و اعمال تغییر درهندسه سازه پس از وقوع زلزله می باشند. در سال های اخیر استفاده از آلیاژهای حافظه دار شکلی در جهت بهبود رفتار جداسازهای پایه مورد توجه قرار گرفته است. آلیاژ حافظه دار شکلی به عنوان یک ماده حافظه دار دارای خصوصیت منحصر به فرد و جالبی است که جهت کاهش صدمات زلزله بروی سازه ها به اشکال گوناگون قابل استفاده است و محدودیت های سیستم های فوق را تا حد زیادی برطرف میکند. از ویژگی های این مواد تحمل کرنش های ۸ تا بیش از