بررسی و ارزیابی کاربرد سیستم های جداسازی پایه ترکیبی در عملکرد لرزه ای سازه ها

مسعود نکویی[۱]، علی معین الدینی[۲]*، سبحان رستمی[۳]
۱- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم تحقیقات تهران
۲- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات تهران
۳- دانشجوی دکتری سازه، دانشگاه شهید باهنر کرمان

a.moeinadini@srbiau.ac.ir

خلاصه

سیستم جداساز لرزه ای به عنوان یک روش کنترل غیر فعال در کاهش پاسخ سازه ها در برابر زلزله، ضمن جذب بخشی از انرژی ورودی ناشی از زمین لرزه، با جابجا نمودن زمان تناوب ارتعاش اصلی سیستم از پریود های حاوی انرژی زمین لرزه فاصله گرفته و پاسخ لرزه ای سازه را کاهش می دهد. در این مقاله با مدل سازی یک ساختمان چهار طبقه بتن آرمه، سه سیستم جداسازی لرزه ای به صورت جداگانه و در ترکیب با یکدیگر مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفته اند. در این تحقیق با استفاده از تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی و تحت تحریک شتاب نگاشت های متفاوت مقادیر شتاب و جابجایی برای سیستم های جداسازی مجزا و ترکیبی با یکدیگر مقایسه و در قالب جداول و نمودار هایی ارایه شده است. همچنین در این مقاله اثرات قرار گرفتن جداگر های لغزشی در ترکیب با جداساز های الاستومری بررسی شده است. در نهایت نتایج تحقیق نشان می دهد که ترکیب مناسب سیستم های جداسازی لرزه ای متناسب با ویژگی های آنها، ضمن کاهش بیشتر پاسخ سازه نسبت به سیستم های جداسازی یگانه بهینه می باشد.

کلمات کلیدی: جداسازی پایه، جداسازی ترکیبی، جداساز الاستومری، جداساز لغزشی، عملکرد لرزه ای

۱. مقدمه

روشهای مرسوم طراحی لرزه ای سازه ها مبتنی بر افزایش ظرفیت سازه است .در این رویکرد طراحی لرزه ای، ایجاد ظرفیت باربری جانبی در سازه، با افزایش مقاومت و تامین شکل پذیری آن صورت می گیرد. افزایش سختی سازه که جذب نیروی بیشتر ناشی از زلزله را به دنبال داشته و سبب افزایش ابعاد اعضای سازهای به منظور تامین مقاومت می شود، موجب کاهش ارزش اقتصادی پروژه میگردد .علاوه بر آن، در روش های مرسوم طراحی، به دلیل تغییر شکل های غیرخطی در اعضای سازه ای و غیر سازه ای امکان بروز خرابی در این اعضا و وقوع آسیب در اجزای غیرسازه ای و تجهیزات داخل طبقه به دلیل وقوع تغییر مکان و شتابهای قابل توجه در طبقه وجود دارد .کنترل بروز آسیب در اثر زلزله به خصوص در تکان های نسبتا شدید کار دشواری خواهد بود. بر اساس مشاهدات پس از رویداد زلزله های شدید، سازه های ساخته شده بر اساس روش های مرسوم طراحی و ساخت، مقادیر شتاب قابل توجهی را در طبقات تجربه می کنند که این امر در نهایت سلب آرامش از ساکنان ساختمان های بلند، آسیب در اجزای غیر سازه ای و تجهیزات و احتمال قطع خدمات ارایه شده از شبکه های مختلف در شریانهای حیاتی مانند تلفن، حمل و نقل، بیمارستانها، برق و آب را به همراه دارد[۱].

بنابراین برای دسته ای از سازه ها مانند بیمارستانها، ساختمان های دارای ارزش هنری، پلهای مهم، نیروگاههای برق، موزه ها، ساختمان هایی که آسیب در آنها تهدیدی برای محیط زیست خواهد بود و سازه های مهمی که در مناطق با احتمال وقوع زلزله های شدید قرار دارند، روش طراحی بر اساس شکل پذیری ممکن است مناسب ترین روش نباشد .علاوه بر این با افزایش سطح نیازهای شهری هزینه های قابل توجهی صرف ایجاد شریانهای حیاتی و ساز ه های موجود خواهد شد. این امر نیاز به پیش بینی تمهیدات لازم برای ارتقای سطح ایمنی این بناها در برابر رویداد احتمالی زلزله را به همراه دارد.