

بررسی تاثیر برخورد در پاسخ لرزه‌ای سازه‌های جداسازی شده

امید فتاحی^۱، اکبر مخدومی^۲

۱- عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ایوان، ایلام

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، دانشگاه رازی، کرمانشاه

:

makhdoumi.ar@gmail.com

خلاصه

جداسازی لرزه ای بعنوان یک رویکرد خلاقانه در کاهش آسیب لرزه ای در سالهای اخیر، استفاده از آن گسترش چشمگیری یافته است. در ساختمانهای جداسازی شده، سازه تغییرمکانهای بزرگی را در زلزله های قوی و علی الخصوص در آنهایی که دارای پالس های بلند می باشند تجربه می کند. بدلیل سختی افقی پایین سیستم های جداسازی این تغییرشکلها عمدتاً در تراز جداسازی متمرکز بوده و روسازه تقریباً بصورت صلب تغییرمکان می دهد. با اینحال در بعضی از کارهای جداسازی لرزه ای، فاصله افقی (Gap) فراهم شده در تراز جداسازی، برای تغییرمکان سازه، در زمان رویداد زلزله کفایت نمی کند. لذا این احتمال وجود دارد که سازه جداسازی شده در طی یک زلزله، به سازه مجاور یا دیواره تراز جداسازی برخورد نماید. در این مقاله با مطالعه و جمع بندی مقالات انجام شده در این زمینه تاثیرات اندازه درز لرزه ای، زمان تناوب سیستم جداسازی، سختی روسازه و میرایی بر پاسخ لرزه ای سازه ای جداسازی شده در حالت برخورد و بدون برخورد مورد بررسی قرار گرفته است. نتایج بررسی ها نشان می دهد که پاسخ شتاب روسازه، در صورت برخورد با سازه مجاور افزایش چشمگیری را نشان می دهد. این افزایش برای سازه با زمان تناوب بالاتر، بیشتر است. افزایش میرایی نیز تغییرمکان تراز پایه و همچنین سرعت برخورد را کاهش میدهد. همچنین تاثیر بکارگیری قطعات لاستیکی (bumper) در تراز جداسازی به منظور کاهش شدت برخورد و در نتیجه کاهش پاسخ سازه مورد مطالعه قرار گرفته است که نتایج بررسی حاکی از آنست که با بکارگیری این وسایل کاهنده برخورد عملکرد سیستم های جداسازی در صورت وقوع برخورد بهبود می یابد.

کلمات کلیدی: جداسازی لرزه ای، برخورد، زلزله، درز لرزه ای، میرایی.

۱. مقدمه

در سالهای اخیر، تقاضا برای کاهش آسیب های سازه ای و غیرسازه ای و جلوگیری از اختلال در عملکرد و حفاظت از تجهیزات و محتویات حساس و گرانقیمت ساختمانها، در زمان رویداد زلزله، افزایش یافته است. جداسازی لرزه ای نیز بعنوان یک رویکرد جدید در طراحی، و یکی از روش های عملی کاهش آسیب های لرزه ای در دو دهه گذشته رشد چشمگیری یافته است [۱-۶]. در متداول ترین روش جداسازی لرزه ای با تعبیه تکیه گاههای انعطاف پذیر در تراز پایه ساختمان، زمان تناوب سیستم افزایش یافته و از زمان تناوب های غالب دارای انرژی زمین لرزه ها، فاصله می گیرد. بنابراین، سازه جداسازی شده، دارای فرکانس پایه کمتر از فرکانس ساختمانهای پایه ثابت و فرکانس های غالب حرکات زمین می باشد، در نتیجه در اولین مود ارتعاشی ساختمان جداسازی شده، تغییرشکل ها فقط در تراز جداسازی و تکیه گاهها بوجود آمده و روسازه تقریباً بصورت صلب رفتار می کند. بنابراین شتاب طبقه نیز کاهش چشمگیری می یابد. به همین این خاطر جداسازی لرزه ای بعنوان یک رویکرد مناسب در کاهش آسیب های غیرسازه ای و تجهیزات داخلی به حساب می آید [۴]. با اینحال یکی از محدودیت های عملی در اجرای جداسازی، درز لرزه ای^۱ مورد نیاز در اطراف سازه می باشد، که باید به جهت امکان تغییرمکان های زیاد در تراز جداساز فراهم شود. در بعضی موارد از کارهای جداسازی لرزه ای، این فاصله فراهم شده در تراز جداسازی، در زمان رویداد زلزله کافی نمی باشد. لذا این امکان وجود دارد که سازه جداسازی شده، در طول یک زلزله قوی، به سازه مجاور برخورد نماید [۳-۵]. بررسی هایی در مورد پدیده برخورد در ساختمانهای پایه ثابت صورت گرفته است، و نتایج آنها نشان داده است که بیشتر آسیب ها، مربوط به ساختمانهای مجاور با ارتفاع متفاوت و یا سیستم های سازه ای متفاوت می باشند [۳، ۹]. اما مطالعات کمی در مورد این پدیده در ساختمانهای جداسازی شده انجام گرفته است. در یک مطالعه موردی درباره ساختمان جداسازی شده مدیریت و کنترل آتش نشانی لس آنجلس، که در زلزله نورث ریح با سازه مجاور برخورد کرده بود نشان داده شده است که شتاب حداکثر زمین در جهت برخورد از ۰.۲۲g به ۰.۳۵g افزایش یافته بود. در صورتی

^۱ Seismic Gap