

بررسی کارایی جداساز اصطکاکی در کاهش پاسخ لرزه ای قابهای ساختمانی تحت زلزله

محسن شهبازی^۱، عاطفه کریمی^۲

۱-۲- دانشکده فنی مهندسی دانشگاه خوارزمی

shahruzi@tmu.ac.ir
ati_101110@yahoo.com

خلاصه

امروزه کاربرد جداسازهای لرزه ای بعنوان یکی از موثرترین تجهیزات برای کنترل لرزه ای ساختمانهای کوتاه مرتبه مورد توجه است. از آنجا که جداساز و روسازه در طول فرآیند زلزله به صورت یک سیستم واحد عمل میکنند، برآورد مشخصات دینامیکی مجموعه آنها در ارزیابی پاسخ لرزه ای اهمیت دارد. به این منظور معادله حرکت برای حالت با جداساز لرزه ای در این پژوهش بسط داده شده و سپس مراحل حل عددی به روش گام به گام ارائه و برنامه نویسی شده است. در مرحله بعد با اعمال شتابنگاشتهای واقعی تحریک زمین کارایی این جداساز با تغییر سختی روسازه طی مثالهایی بررسی گردیده است. ارزیابی حاضر نشان می دهد کاربرد جداساز اصطکاکی کاهش چشمگیر جابجایی نسبی را در روسازه در هر دو حالت قاب خمشی تنها یا با مهاربند تحت زلزله های مختلف سبب می شود.

کلمات کلیدی: ایزولاسیون پایه، تحلیل دینامیکی، سختی روسازه

۱. مقدمه

جداسازی ساختمان ها از ارتعاشات زمین روشی است که در چند دهه اخیر توجه زیادی بدان شده است. در این روش در تراز از سیستم باربر سازه و معمولاً نزدیک پی، انواعی از سیستم های ایزوله می توان قرار داد که بین تحریک پایه زیرین و سازه بالای آن (روسازه) حائل می گردد. جداسازهای لرزه ای تجهیزاتی هستند که جهت مقاوم سازی سازه های موجود، طراحی سازه های جدید و همچنین سازه هایی نظیر پلها و تجهیزات صنعتی پیشنهاد می شوند. این تجهیزات با جدا نمودن سازه از حرکات زمین هنگام زلزله نیروی ناشی از زلزله را گاه ۵ تا ۱۰ برابر کاهش می دهند. از طرفی با طرح مناسب، تقاضای شکل پذیری سازه را کم می کنند چنانکه بتوان رفتار آن را در محدوده الاستیک در نظر گرفت [۱]. همچنین با متمرکز کردن تغییرمکانهای حاصله در تراز جداساز، نرمی مورد نیاز کل سیستم را فراهم نموده، ساختمان را از مؤلفه های افقی حرکت زمین جدا ساخته و نیز می تواند فرکانس پایه سیستم را به مقادیری پایین تر از فرکانس پایه همان ساختمان در حالت گیردار و نیز فرکانس های غالب زمین لرزه، کاهش دهند [۲]. بنابراین سیستم جداساز لرزه ای از یکسو بخشی از انرژی ورودی ناشی از زمین لرزه را جذب و مستهلک نموده و از سوی دیگر با جابجا نمودن پربود ارتعاشی اصلی مجموعه موجب کاهش شتاب و نیروی دریافتی طبق طیف زلزله می گردد [۳]. از یک دیدگاه کلی میتوان جداسازهای لرزه ای را به دو گروه تقسیم کرد: سیستم لغزشی و سیستم الاستومری. جداسازهای اصطکاکی در زمره سیستمهای لغزشی هستند که با کمک یکسری المانهای لغزشی بین فونداسیون سازه و کف سازه ای جای می گیرند. در این نوع سیستم ها با نگه داشتن ضریب اصطکاک میان سطوح لغزنده در حد پایین مطابق شرایط کاربردی آن، نیرویی که توسط لرزش درون جداگر القاء می شود، در سطح تماس با کف سازه ای به حداقل ممکن رسیده و به نوعی کاهش می یابد [۴ و ۵]. از آنجایی که رفتار سیستم های اصطکاکی مستقل از سرعت، تعداد سیکل یا فرکانس و دامنه بارگذاری قادر به عمل هستند و همچنین سیستم لغزشی نیروی بازدارنده داشته و تا زمانیکه دچار انحراف عمودی دائمی نگردند نیازی به تعویض پس از زلزله احساس نمیشود و رفتار هیستریزس پایدار و بدون افتی در سیکلهای متعدد بارگذاری در آنها مشاهده میشود، استفاده از سیستم های اصطکاکی به عنوان یک سیستم اتلاف انرژی ارزان در حال پیشرفت و گسترش میباشد. در سازه هایی که به سیستم جداساز لرزه ای مجهز شده اند، روسازه و جداساز به عنوان یک سیستم واحد در نظر گرفته میشوند. از آنجایی که تغییر سختی روسازه بر کل مجموعه تاثیر گذار است، جداساز نیز به عنوان یک عامل تاثیر گذار بر این سختی بسیار مورد اهمیت قرار دارد.