



تأثیر مشخصات جداساز لرزه‌ای بر پاسخ دینامیکی مدل سازه‌ای سه بعدی فولادی با قاب خمشی

محمدرضا داودی^۱، مهدی دهستانی^۱، فرشاد زاهدی^۲، سینا اسداللهی شاه بابلی^۲

۱- استادیار دانشکده‌ی عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل

frshdzahedi@gmail.com
davoodi@nit.ac.ir
dehestani@gmail.com
sina.asdhlhi@gmail.com

خلاصه

جداسازی لرزه‌ای یکی از روش‌های کاهنده‌ی خسارات ناشی از زمین‌لرزه می‌باشد که به کار بردن این سیستم در سازه‌های مختلف با جلوگیری از انتقال کامل اثر زمین‌لرزه به روسازه و افزایش انعطاف‌پذیری ساختمان موجب کاهش همزمان نیرو و شتاب‌های سازه و همچنین تغییر مکان‌های نسبی طبقات می‌شود. در این مقاله، مقدار سختی ثانویه‌ی جداساز لرزه‌ای الاستومریک، در پنج گام به اندازه پنج درصد افزایش یافته و در هر گام پاسخ دینامیکی سازه فولادی جداسازی شده، در برابر تحریک زلزله بدست است. بدین منظور از سه طیف شتاب زلزله‌های مختلف، در تحلیل دینامیکی غیرخطی تاریخچه زمانی استفاده شده است. نتایج حاصل از تحلیل‌های انجام شده نشان دهنده‌ی اینست که، افزایش مقدار سختی ثانویه (K_2) به اندازه ۵۰٪، به طور میانگین موجب افزایش بیشینه شتاب مطلق کف طبقه‌ی پایه به اندازه ۱۸٫۹٪ و کاهش بیشینه تغییر مکان همان طبقه به اندازه ۴٫۶٪ می‌شود.

کلمات کلیدی: جداسازی پایه، مدل سازه‌ای سه بعدی، تحلیل دینامیکی غیر خطی، سختی ثانویه جداساز، جداساز لاستیکی

۱. مقدمه

جداسازی لرزه‌ای یکی از روش‌های کاهنده‌ی خسارات ناشی از زمین‌لرزه می‌باشد که به کار بردن این سیستم در سازه‌هایی مانند ساختمان‌های چند طبقه، راکتورهای هسته‌ای، پل‌ها و سازه‌های مهم با جلوگیری از انتقال کامل اثر زمین‌لرزه به روسازه و افزایش انعطاف‌پذیری ساختمان موجب کاهش همزمان نیرو و شتاب‌های سازه و همچنین تغییر مکان‌های نسبی طبقات می‌شود. سیستم جداساز، با سختی افقی پایینی که بین سازه و پی ایجاد می‌کند، ساختمان یا سازه را از مؤلفه‌های افقی حرکت زمین جدا می‌سازد. این عمل سیستمی را به وجود می‌آورد که فرکانس پایه‌ی آن بسیار پایین‌تر از فرکانس‌های غالب زمین‌لرزه و نیز فرکانس پایه‌ی همان ساختمان با اتصال گیردار می‌باشد. در اولین مود دینامیکی سازه‌ی جداسازی شده، تغییر شکل فقط در سیستم جداساز به وجود می‌آید و روسازه از هر نظر صلب می‌باشد. مودهای بالاتر که باعث تغییر شکل در سازه می‌شوند بر مود اول و در نتیجه حرکت زمین عمودند. این مودهای بالا در حرکت تأثیر ندارند و در نتیجه انرژی زیاد زلزله در این مودهای بالا به سازه منتقل نمی‌گردد [1-3].

سیستم جداساز انرژی زمین‌لرزه را جذب نمی‌کند، بلکه آن را با استفاده از ویژگی‌های رفتار دینامیکی سیستم منحرف می‌سازد. این اثر ارتباطی به میرایی سیستم ندارد، اما برای جلوگیری از وقوع پدیده‌ی تشدید احتمالی در محدوده‌ی فرکانسی برابر فرکانس ارتعاشی سیستم جداساز، مقدار مشخصی میرایی مفید و ضروری می‌باشد. به طور کلی جداسازهای لرزه‌ای را به دو دسته جداسازهای لاستیکی و اصطکاکی تقسیم بندی می‌کنند که با استفاده از هر کدام می‌توان به اهداف عملکردی مورد نظر دست یافت. ایده‌ی اولیه‌ی این سیستم توسط پزشکی به نام کلاتارینتر در سال ۱۹۰۹

^۱ هیأت علمی دانشکده‌ی عمران دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد عمران گرایش سازه دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل