

پیش در سازه‌های جداسازی شده با جداگر الاستومری

علی اکبرزاده جلودار^۱

کارشناسی ارشد عمران، گرایش زلزله، دانشکده عمران، دانشگاه علوم و تحقیقات اصفهان

aliakbarzade@yahoo.com

Ali Akbarzadeh Jelodar^۲

Department of Construction, Earthquake tendency, Faculty of Civil Engineering, University of Science and Research Isfahan, Isfahan, Iran

aliakbarzade@yahoo.com

مهدی دهستانی کلاگر

دکتری عمران، گرایش سازه، دانشکده عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، بابل، ایران

dehestani@nit.ac.ir

Mahdi Dehestani Kolager

PhD in Department of Construction, Structure orientation, Faculty of Civil Engineering, Noushervani Industrial University of Babol, Babol, Iran

چکیده

امروزه بخاطر استفاده روز افزون از جداگرهای الاستومری در سازه‌ها، بررسی کنترل پیش‌بینی در این سازه از اهمیت فراوانی برخوردار است. سیستم‌های جداساز لرزه‌ای با تعریف یک رابطه انعطاف‌پذیر بین سازه اصلی و پی اثرات مخرب زلزله را کاهش می‌دهد. هرچند این مطالعات تحلیلی و تجربی انجام شده در زمینه سازه‌های با جداگر ارتعاشی نسبتاً وسیع است اما در مطالعات مزبور به مساله پیش‌بینی و اثر آن بر سازه جداسازی شده کمتر مورد توجه قرار گرفته است. لذا در این مطالعه تاثیر پارامترهای مختلف بر روی اثر پیش‌بینی در سازه‌های جداسازی شده با جداگر الاستومری مورد بررسی قرار می‌گیرد. در ۲۵ سال اخیر پیش‌بینی در سازه بعنوان یک اثر ثانویه در نظر گرفته می‌شد و فرض بر این بود که پیش‌بینی در جداساز را به حداقل می‌رساندند در صورتی که پیش‌بینی در سازه اصلی را در نظر نمی‌گرفتند که اثرات مخربی در بعضی از سازه‌ها به جا گذاشت. در این پژوهش ضمن بررسی پیش‌بینی و جابجایی در سازه‌های مختلف به چگونگی انتخاب جداگر و نحوه‌ی محاسبه‌ی سختی جداگر با توجه به وزن ساختمان و شرایط محیطی و جغرافیایی محل احداث ساختمان نیز پرداخته می‌شود. بامقایسه‌ی مقادیر پیش‌بینی و جابجایی در سازه‌های مختلف به دو صورت با جداگر الاستومری و بدون جداگر تحت زلزله‌های مختلف، مشاهده می‌شود که سازه‌های دارای جداگر مقادیر پیش‌بینی بسیار اندکی نسبت به سازه‌های بدون جداگر دارند و نیز مقادیر پیش‌بینی در طبقه‌ی پایه نسبت به طبقه‌ی بام

^۱ - نویسنده مسئول

^۲ - Corresponding Author

در سازه‌های دارای جداگر برابر بوده که در سازه‌های بدون جداگر، طبقه‌ی پایه ثابت بوده و طبقه‌ی بام حداکثر پیچش را دارد. همچنین مشاهده شده در سازه‌های دارای جداگر جابجایی نسبت به سازه‌های بدون جداگر بهبود چشمگیری یافته است.

واژه‌های کلیدی: سیستم‌های جداساز، جداگر الاستومری، پیچش در سازه‌ها، جابجایی در سازه‌ها

مقدمه

ایمن‌سازی سازه‌ها در مقابل حرکات قوی زمین با استفاده از دو روش مقاومت و جداگری امکان‌پذیر است. در طراحی سازه با روش مقاومت فرض بر این است که نیروهای زلزله مستقیماً به سازه منتقل می‌شوند و چنین فرضی جهت طراحی اختیار می‌شود. جداگری پایه، یک روش طراحی مقاوم در برابر زلزله می‌باشد که ساختمان را در برابر خطرات ناشی از نیروهای زلزله، توسط مکانیزمی که انتقال شتاب افقی به سازه را کاهش می‌دهد، محافظت می‌کند. یکی از اهداف مطلوب در جداگری پایه، کاهش فرکانس اصلی ارتعاش سازه به مقداری کمتر از فرکانس‌های غالب حاوی انرژی زلزله می‌باشد و هدف دیگر این سیستم فراهم کردن زمینه اتلاف انرژی و به تبع آن کاهش شتاب انتقال یافته به سازه فوقانی می‌باشد [۱]. اصل جداگری لرزه‌ای، ارائه انعطاف‌پذیری در تراز پایه سازه در یک صفحه افقی و ضمناً قرار دادن اجزای میراکننده برای محدود کردن دامنه حرکات ناشی از زلزله است. فواید سیستم‌های جداگر لرزه‌ای عبارتند از حذف یا کاهش زیاد صدمات سازه‌ای و غیر سازه‌ای، افزایش ایمنی محتویات ساختمان و نماهای معماری و کاهش نیروهای طراحی زلزله [۲].

مفهوم جداگر

جداگرهای پایه^۳ وسایلی هستند که در زیر سازه‌ها قرار می‌گیرند و آنها را از اثرات ویرانگر ناشی از نیروی جانبی زلزله، یا نوسانات ناشی از حرکت قطارها جدا می‌کنند [۳]. جداگری لرزه‌ای ابزاری با سابقه در طراحی سازه‌ها است که به وسیله آن می‌توان سازه یا بخشی از آن یا حتی اجزای داخلی قرار گرفته در سازه را از اثرات مخرب شتاب زمین جداگری نمود. یکی از اهداف جداگری لرزه‌ای منحرف ساختن بسامد اصلی سازه از بسامدهای غالب زلزله و بسامد اصلی روسازه گیردار است [۴]. هدف دیگر از یک سیستم جداگر فراهم نمودن وسایل اضافی برای میراسازی انرژی و در نتیجه کاستن از شتاب منتقل شده به روسازه است. دیدگاه اصلی در این روش جداساختن سازه از زمین (عموماً در جهت افقی) به منظور کاهش انتقال تحریک زلزله به سازه است. گستره‌ای از جداگرها شامل تکیه گاه‌های الاستومری (با و بدون هسته سربی)، تکیه‌گاه‌های اصطکاکی/لغزشی و تکیه‌گاه‌های غلتکی در بیست سال گذشته برای طراحی ضد لرزه‌ای ساختمانهای جدید زیادی به کار گرفته شده است [۵]. یکی از انواع جداگرها، جداگر الاستومتری است.

جداگر الاستومری

یک جداگر الاستومری متشکل از لایه‌های یک در میان لاستیک و لایه‌های تقویتی فولادی است که برای ایجاد یک واحد یکپارچه به هم متصل شده‌اند. لایه‌های لاستیکی معمولاً ۸ تا ۲۰ میلی‌متر ضخامت دارند و در میان آن‌ها لایه‌ای فولادی به ضخامت ۲ یا ۳

^۳- base isolators