یک مطالعه مقایسه ای بر عملکرد ضد زلزله دو نوع جداگر لرزه ای در یک پل پیوسته دو دهانه

سید علی رضا کازرونیان[1]
دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر
شیراز-کدپستی۷۱۸۷۷۳۴۶۵۹
Alireza.kazeroonian@gmail.com

خلاصه

پلها بخش مهمی از شبکه حمل و نقل هر کشور و پیوند حیاتی و ارتباطی آنها به شمار رفته و به عنوان سیستم های سازه ای نسبتا ساده ، جایگاه ویژه ای نزد طراحان سازه دارد اما علی رغم سادگی سازه ای ، نتوانستند تحت زلزله های مختلف در سطح توقع طراحان عمل کنند . آسیب های گسترده وارده به پل ها در زلزله های مخرب ، لزوم توجه بیشتر به عملکرد لرزه ای آنها را اجتناب ناپذیر نموده است . یک مسئله اساسی در طراحی لرزه ای این سازه ها ، فرکانس طبیعی ارتعاش آنهاست . فرکانس طبیعی این سازه ها در ناحیه ای است که بیشترین مقدار انرژی زلزله وارد سازه شده و مسئله تشدید پیش می آید. از طرف دیگر مسائلی مانند ارزیابی توان باربری فعلی که در اکثر موارد به لزوم انجام بهسازی پل ها منجر می گردد مهندسین طراح را به سوی استفاده از سازوکارهای مکانیزم فعال یا غیر فعال سوق می دهد . در این میان ، مسئله کنترل ارتعاش سازه ها ایده ای موثر خواهد بود . جداسازی پایه یک روش طراحی کنترل غیرفعال در رفتار لرزه ای سازه ها می باشد که منجر به ارتقاء ظرفیت عملکردی سازه می شود . در این مطالعه یک پل نمونه که مشابه پل های احداث شده در کشور می باشد جهت به سازی با روش جداسازی لرزه ای انتخاب شده و اثر دو نوع عمده جداگر لرزه ای ، مورد بررسی قرار گرفته است . این پل برای سه حالت با پایه گیردار ، با جداگر لاستیکی- سربی و جداگر آونگ اصطکاکی مدلسازی شده است . مدلهای فوق تحت نگاشت السنترو قرار گرفته و با نرم افزار تحلیلی SAP ۲۰۰۰ آنالیز تاریخچه زمانی غیر خطی انتگرال مستقیم شده اند . نتایج بیانگر آن است که بکارگیری سیستم های جداساز لرزه ای در مدلهای مختلف در کاهش پاسخ لرزه ای ، ضریب شتاب ، انرژی انتقالی به عرشه و افزایش توان باربری پل ، موثر است .

کلمات کلیدی : تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی غیرخطی انتگرال مستقیم ، پل ، جداساز لاستیکی- سربی ، جداساز آونگ اصطکاکی ، جداسازی لرزه ای

مقدمه

روش مرسوم طراحی مقاوم در برابر زلزله برای پل ها افزایش مقاومت یا افزایش ظرفیت جذب انرژی (معرف شکل پذیری) اجزای آن است . این شکل پذیری در بردارنده خسارت بوده ، در نتیجه روش طراحی مرسوم از فروپاشی پل جلوگیری می کند ولی مانع خسارت وارده به پل نمی شود [۱] . کشور ایران به علت قرار گرفتن در کمربند لرزه ای آلپ-هیمالیا ، از مناطق زلزله خیز جهان به شمار می رود. در سالهای گذشته چندین زلزله بزرگ و متوسط در کشور روی داده است که موجب ویرانی انواع سازه ها و ابنیه فنی و خسارات جانی و مالی فراوانی شده است . آخرین زلزله که سبب مرگ هزاران تن انسان بیگناه و جمع کثیری از هموطنانمان شد ، زلزله بم در سال ۱۳۸۲ می باشد . بنابراین لازم است نسبت به بهسازی و مقاوم سازی سازه ها هر چه سریع تر اقدام گردد . روشهای متعددی برای مقاوم سازی سازه ها پیشنهاد گردیده است که یک روش مدرن ، جداسازی با استفاده از جداسازهای لرزه ای می باشد . یکی از اهداف جداسازهای لرزه ای ، افزایش پریود اصلی سازه و دور نگه داشتن این پریود از پریود اصلی و ایجاد اتلاف انرژی می باشد . سیستم های جداساز لرزه ای به دو دسته جداگرهای اصطکاکی و جداگرهای لاستیکی تقسیم می شوند .پایین بودن سختی برشی جداگرهای لاستیکی ، باعث افزایش پریود و فاصله گرفتن از پریود غالب زلزله و در نهایت کاهش نیروهای وارده به پل می گردند ولی جداگرهای اصطکاکی توسط لغزش سطوح اصطکاک بر روی یکدیگر باعث افزایش پریود و میرایی سازه و در نهایت کاهش نیروهای وارده به آن می گردند [۲] . برای مقایسه ابتدا مدل کامل سه بعدی پل جداسازی شده و نشده که شامل المان های روسازه و زیرسازه خطی و المان های جداگر غیرخطی می باشند به وسیله نگاشت مقیاس شده السنترو ، توسط نرم افزار SAP۲۰۰۰ تحلیل تاریخچه زمانی غیر خطی انتگرال مستقیم شده اند . تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی روشی تحلیلی است برای تعیین بازتاب ها در هر مقطع زمانی در مدت وقوع زلزله در یک سازه وقتی که سازه در تراز پایه تحت تاثیر شتابهای ناشی از حرکت

[1] دانشجوی کارشناسی ارشد زلزله دانشگاه آزاد اسلامی واحد بوشهر ، ۰۷۱۱-۶۳۶۰۶۸۰

m.noezad@gmail.com