

## مطالعه عددی تاثیر بار فشاری و کششی بر رفتار جداگرهای لرزه‌ای هسته

### سربی

مسعود حسنی<sup>۱\*</sup>، سهیل قره<sup>۲</sup>

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه دانشگاه آزاد واحد مشهد، masoud.hassani@yahoo.com

۲- دانشیار بخش فنی و مهندسی دانشگاه پیام‌نور، تهران، Ghareh\_Soheil@pnu.ac.ir

### چکیده

به سبب اهمیت ایمنی جان انسان‌ها و امداد رسانی بعد از زلزله، می‌بایست نوآوری‌های مهندسی به طور کامل مورد آزمون قرار گیرند و درستی آنها تا درجه‌ای که در گذشته نامعلوم بوده است به صورت تحلیلی ثابت شود. جداسازی سازه از فنداسیون روشی نوین و مهم در جهت ارضای موارد مذکور می‌باشد که اخیراً بسیار مورد توجه محققین قرار گرفته و صحت سنجی آن از اهمیت بالایی برخوردار است. جداگرهای لرزه‌ای هسته سربی (LRB) یکی از رایج‌ترین انواع سیستم‌های جداسازی می‌باشد که با نصب در قسمت تحتانی سازه باعث جدا کردن فنداسیون سازه اصلی و حرکت بخش‌های زیرسازه بدون انتقال حرکات به ساختمان، می‌گردد. این امر به سازه امکان ارتعاش با فرکانس بسیار کمتری نسبت به سازه با پای گیردار در برابر ارتعاش زمین را می‌دهد. در این تحقیق به منظور بررسی اثر بارهای فشاری و کششی بر عملکرد جداگر لرزه‌ای، ابتدا جداگر را تحت جابجایی افقی تحلیل کرده و سپس بار کششی و فشاری را تدریجی افزایش داده؛ که در مجموع ۳۱ تحلیل دینامیکی غیرخطی صورت گرفته و برای هر تحلیل نمودار هیستریزیس آن استخراج شده است. در نهایت کرنش پلاستیک سرب و نمودارهای هیستریزیس بدست آمده از تحلیل‌های مذکور بررسی و با یکدیگر مقایسه شده‌اند.

**واژه‌های کلیدی:** بار فشاری، بار کششی، جداگر لرزه‌ای، بارگذاری چرخه‌ای، نمودار هیستریزیس، المان محدود

### ۱- مقدمه

جمعیت کثیری از جهان در مناطق زلزله‌خیز دنیا زندگی می‌کنند که در آن نواحی خطر وقوع زمین لرزه‌هایی با شدت و فراوانی‌های مختلف وجود دارد. هر ساله وقوع زلزله‌ها موجب تلفات جانی و خسارات مالی فراوان می‌شود. در طول سال‌های مختلف، تکنولوژی ساخت و طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله در جهت کاهش اثر زلزله بر آن‌ها پیشرفت زیادی کرده است. جداسازی ارتعاش یک روش نسبتاً جدید و نو در این زمینه بشمار می‌آید که برداشتی نوین از مفهوم کاهش تقاضای لرزه‌ای بر سازه است. مبحث جداسازی پایه در گروه اتلاف انرژی غیر فعال جای می‌گیرد و شامل میرایی درون‌سازه‌ای می‌شود. میرایی درون‌سازه‌ای از تجهیزاتی تشکیل شده است که در درون سازه با اضافه کردن میرایی به اتلاف انرژی می‌پردازد، ولی جلوی تغییر مکان پایه را در ساختمان نمی‌گیرد [۱].

اولین وظیفه این سیستم ایجاد تکیه‌گاهی برای سازه است که بتواند تغییر شکل افقی زیادی را تامین کند. این عمل سبب می‌شود که زمان تناوب موثر سازه افزایش یابد و در نتیجه حداکثر شتاب ایجاد شده در سازه در اثر زلزله و نیروهای اینرسی ناشی از آن کاهش یابد. با این‌که اولین عملیات جداسازی پایه ثبت شده به سال ۱۸۰۰ بازمی‌گردد، اولین مورد را می‌توان در