



بررسی اثر توام جداساز لرزه‌ای و میراگر در پاسخ قاب‌های فولادی با ارتفاع متوسط

سید عطا برادران^۱، غلامحسین ابوالقاسمی فخری^۲

• دانشکده فنی دانشگاه آزاد اسلامی شبستر

atabaradaran@gmail.com

خلاصه

در سال‌های اخیر، بررسی کنترل پاسخ ساختمان‌ها در زلزله با استفاده از تجهیزات جداساز لرزه‌ای و استهلاک انرژی نظیر میراگرها همواره از اهمیت ویژه‌ای برخوردار بوده است. تحقیقات انجام شده همگی حاکی از مؤثر بودن این دو سیستم در کاهش پاسخ سازه‌ها و همچنین کاهش صدمات وارد به ساختمان‌ها تحت زلزله است. در روش جداسازی لرزه‌ای با افزایش دوره تناوب طبیعی سازه، مشخصات دینامیکی سازه از محدوده پریودهای دارای خطر زیاد در زمین لرزه دور شده و پاسخ سازه کنترل می‌شود. یکی از مؤثرترین مکانیزم‌ها برای استهلاک انرژی زلزله استفاده از میراگرهای ویسکوز می‌باشد. اساس کار میراگرهای ویسکوز استهلاک انرژی توسط عبور دادن مایع تحت فشار از درون سوراخ‌های تعبیه شده در پیستون می‌باشد. در این تحقیق به منظور بررسی عملکرد سیستم ترکیبی جداساز لرزه‌ای و میراگر در کاهش پاسخ‌های لرزه‌ای از قاب‌های ۵ طبقه فولادی با سیستم سازه‌ای قاب خمشی دو بعدی و از تحلیل‌های دینامیکی غیر خطی تاریخچه‌ی زمانی استفاده شده است. همچنین با اعمال زلزله‌های گوناگون سعی شده نتایج جامع‌تری بدست آید. مدل سازی قاب‌ها با استفاده از نرم افزار SAP ۲۰۰۰ صورت گرفته است.

کلمات کلیدی: جداساز لرزه‌ای، میراگر ویسکوز خطی، سیستم ترکیبی، ساختمان فولادی، تحلیل دینامیکی غیر خطی

۱. مقدمه

در طول سال‌های اخیر تکنولوژی ساخت و طراحی سازه‌های مقاوم در برابر زلزله، در جهت کاهش اثرات زلزله بر ساختمان‌ها و نیز اجزا مستعد آسیب‌پذیر آن‌ها، پیشرفت زیادی کرده است. یکی از مسائل مهم در طراحی سازه‌ها طراحی آن‌ها در برابر بارهای جانبی مانند زلزله است. تا کنون روش‌های بسیاری برای مقاوم ساختن سازه‌ها در برابر زلزله ابداع شده‌اند که برخی از آنها مانند اعضای مهاربندی، قاب‌های خمشی، دیوارهای برشی و ... دارای رواج بیشتری هستند در اکثر این روش‌ها به طور کامل تحت تاثیر نیروی زلزله قرار گرفته و عناصر و اجزاء مختلف این نیروها را متحمل می‌گردند [۱].

از جمله روش‌های دیگر برای کنترل پاسخ سازه‌ها، می‌توان از سیستم‌های کنترل فعال و غیر فعال نام برد که با روش‌هایی غیر از افزایش مقاومت و ظرفیت سازه در این خصوص عمل می‌نماید. در روش کنترل فعال با استفاده از سیستم‌های هوشمند، هم زمان با وقوع زلزله نیروهای لازم به گونه‌ای به سازه اعمال می‌شود که تاثیر زلزله و نیروهای ناشی از آن به سازه، به حداقل ممکن کاهش دهد. در روش کنترل غیر فعال با استفاده از ابزار و یا طرح خاص سازه موجب کاهش نیروهای وارده به سازه در زمان وقوع زلزله می‌شوند. سیستم جداساز لرزه‌ای و میراگرهای انرژی در زیر مجموعه کنترل غیر فعال قرار می‌گیرند.

با وجود انواع مختلفی از جداسازهای لرزه‌ای از لحاظ جزئیات و ساختار، به کلی تکنیک جداساز هدف یکسانی را ضمن رعایت یکسری معیارهای مشخص دنبال می‌کند. اولین دستاورد جداساز لرزه‌ای این است که با ایجاد یک لایه با سختی جانبی کم بین سازه و فونداسیون باعث افزایش پریود سازه از پریود طبیعی‌اش در حالیکه تکیه‌گاه ثابت داشته باشد خواهد شد. افزایش پریود طبیعی سازه باعث خواهد شد که سازه از ناحیه حساس به شتاب، خارج شده و در نتیجه شتاب سازه کاهش یابد و در نتیجه نیروی القایی زلزله به سازه کاهش خواهد یافت. اما همین امر (استفاده از جداسازها) سبب

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد
^۲ استادیار گروه مهندسی عمران