



بررسی تاثیر میراگرهای ویسکوز در کاهش پاسخ لرزه ای سازه های واقع در زلزله های حوزه نزدیک

امیر چای فروش^{۱*}، جواد مجتهدی^۲، علی حدیدی^۳

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد عمران- سازه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر

۲- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد شبستر، گروه عمران، شبستر

۳- استادیار دانشگاه تبریز، دانشکده عمران، تبریز

* a.chayfroush@gmail.com

خلاصه

از جمله روش های کاهش خطرات زلزله ها در سازه ها، استفاده از سیستم های جاذب انرژی می باشد. میراگرهای ویسکوز یکی از سیستم های متداول جاذب انرژی زلزله است. در این میراگرها، مکانیزم اتلاف انرژی به سرعت حرکت یا به عبارت دیگر به فرکانس بارگذاری بستگی داشته و برای فعال شدنشان احتیاجی به تراز معین تحریک خارجی نبوده و برای هر زلزله وارد عمل می شود. در این مقاله، برای بررسی این نوع میراگرها، تعدادی مدل سازه ای سه بعدی در نرم افزار SAP2000 مدل سازی شده و برای نسبت های میرایی مختلف حاصل از الحاق میراگر ویسکوز تحت شتاب نگاشت های افقی زلزله، آنالیز دینامیکی تاریخچه زمانی انجام می یابد. در نهایت مقادیر کاهش پاسخ تغییر مکان بام و برش پایه با ملاحظه و بدون ملاحظه میراگر ویسکوز بررسی می گردد.

کلمات کلیدی: میراگر ویسکوز، SAP2000، پاسخ لرزه ای سازه، زلزله های حوزه نزدیک،

۱. مقدمه

در طی یک زلزله مقدار زیادی انرژی به سازه تحمیل می گردد. این انرژی ورودی به صورت جنبشی پتانسیل (کرنشی) در سازه پدیدار می گردد که بایستی به طریقی جذب یا مستهلک شود. اگر هیچ نوع میرایی در سازه موجود نباشد، سازه تا بی نهایت به ارتعاش خود ادامه خواهد داد. اما عملاً به واسطه خصوصیات سازه، مقداری میرایی در آن بوجود می آید که موجب عکس العمل در مقابل ارتعاش سازه و میرا کردن آن می گردد. کارایی ساختمان را می توان با افزودن جاذب های انرژی (میراگر الحاقی) به ساختمان افزایش داد. بدین صورت که این وسایل قسمتی از انرژی ورودی زلزله را به تنهایی جذب و مستهلک می نمایند [۱].

کاربرد این میراگر، در گذشته بیشتر در زمینه کارهای نظامی و صنایع سنگین بوده است. این تکنولوژی در بازه ی زمانی ۱۹۹۰ تا ۱۹۹۳ به کمک تست های وسیعی به مقیاس یک ششم تا یک دوم انواع مدل های پل و ساختمانها در مرکز تحقیقات مهندسی زمین لرزه (MCEER) مورد تایید قرار گرفت. امروزه بیش از یکصد ساختمان و پل در حال استفاده از میراگر ویسکوز سیال به عنوان یک المان طراحی مهم در مقابل لرزه ها و بادهای طوفانی می باشند. اندازه های میراگرهای مورد استفاده در محدوده تحمل نیروهای کوچک ۵ تنی تا بیش از ۹۰۰ تنی با خیزشی به کوچکی ۵ میلی متر تا به بزرگی ۱/۵ متر می باشد. در واقع می توان گفت، استفاده از میراگرهای ویسکوز سیال الحاقی یکی از راه های اولیه برای محافظت در مقابل باد و زلزله در سازه های قرن ۲۱ بوده و خواهد بود [۲].

در مطالعه حاضر با استفاده از مدل سازی سه بعدی، رفتار ساختمان های ۵ و ۱۰ طبقه مجهز به میراگرهای ویسکوز الحاقی مورد مطالعه قرار گرفته است. بدین منظور، تحلیل دینامیکی تاریخچه زمانی برای هفت زوج رکورد زلزله ثبت شده بر روی خاک نوع دو که به شتاب حداکثر ۱.۰g مقیاس شده، انجام پذیرفته است و پاسخ لرزه ای سازه در حالات عدم وجود میراگر و وجود میراگر با میرایی های مختلف مورد بررسی قرار گرفته است.