

عملکرد سازه‌های فولادی مجهز به میراگر ویسکوز غیر خطی تحت اثر جابه‌جایی ماندگار زلزله

حامد حمیدی^{۱*}، سوده پناهی^۲

۱- استادیار، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه صنعتی نوشیروانی بابل، h.hamidi@nit.ac.ir
۲- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، موسسه آموزش عالی طبری بابل، s.p14951@ymail.com

چکیده

در چند دهه اخیر، میراگرهای ویسکوز جزء تجهیزات اتلاف انرژی می‌باشند که در روش‌های نوین طراحی لرزه‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند. تجربه زلزله‌های گذشته ثابت کرده است که در زلزله‌های شدید اعضای اصلی سازه وارد مرحله غیرخطی شده و آسیب می‌بینند. به همین دلیل ایده استفاده از میراگرها شکل گرفت. در این مقاله عملکرد سازه‌های فولادی با سیستم قاب خمشی تحت زلزله‌های حوزه دور، در دو حالت با و بدون میراگر ویسکوز خطی مورد بررسی و مطالعه قرار گرفته است. در این مقاله، به بررسی تغییر مکان نسبی طبقات و برش پایه در سازه‌های فولادی با میراگر ویسکوز غیرخطی و بدون میراگر و تاثیرات سازه‌ها در برابر اثر جابه‌جایی ماندگار زلزله و بدون اثر جابه‌جایی ماندگار می‌باشد. در این راستا، سازه فولادی ۱۱ طبقه با قاب خمشی متوسط که در پلان منظم هستند با نرم افزار ETABS طبق آیین نامه ۲۸۰۰ تحلیل و طراحی شده و در نرم افزار OpenSEES مدلسازی شده است. سازه‌ها تحت اثر دو سری رکورد ۷ تایی از نزدیک گسل با اثر جابه‌جایی ماندگار و بدون اثر جابه‌جایی ماندگار تحت تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی صورت گرفته است. نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که سازه با میراگر ویسکوز غیرخطی، میراگر موثری برای سیستم‌های قاب خمشی می‌باشند. استفاده از میراگر ویسکوز غیرخطی در رکوردهای با اثر جابه‌جایی ماندگار و بدون اثر جابه‌جایی- ماندگار باعث کاهش تغییر مکان‌های نسبی طبقات می‌شود ولی برش پایه سازه‌های با میراگر ویسکوز غیرخطی در رکوردهای با اثر جابه-جایی ماندگار و بدون اثر جابه‌جایی ماندگار بیشتر از سازه بدون میراگر می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: میراگر ویسکوز، تحلیل تاریخچه زمانی غیرخطی، زلزله حوزه نزدیک، جابه‌جایی ماندگار زلزله

۱- مقدمه

در سال‌های اخیر، ساختمان‌ها به سمت افزایش ارتفاع، استفاده از مصالح کم وزن و پرمقاومت، تکنیک‌های ساخت پیشرفته، شکل‌پذیری و میرایی بالا سوق داده می‌شوند. بر این اساس، سازه‌های یادشده به عوامل طبیعی از جمله باد و زمین‌لرزه‌ها خیلی حساس شده‌اند و این عوامل لرزش‌های ناخواسته‌ای در ساختمان‌ها ایجاد می‌نمایند. این لرزش‌ها برای ساکنین ساختمان ناراحتی و احساس ناامنی به وجود می‌آورند و ممکن است خسارت‌هایی را نیز به تجهیزات و اقلام غیرسازه‌ای وارد نمایند. برای قابلیت اعتماد بیشتر سازه‌ها در مقابل زلزله‌های شدید و برای مقابله با این ارتعاشات روش‌های عملی و سیستم‌های موثری جهت کنترل پاسخ سازه‌ها استفاده می‌شود [۱] که به صورت موثر و قابل اطمینان قادر به کاهش نیروهای وارد به سازه هستند. روش‌های کنترل سازه‌ها با استفاده از تغییر در سختی، جرم، میرایی، شکل و یا تامین نیروهای غیرفعال یا فعال، پاسخ سازه‌ها را کاهش می‌دهد.

کنترل غیرفعال یکی از روش‌های اجرایی و عملی جهت افزایش عملکرد سازه‌ها است و بسیاری از سازه‌های مدرن پس از زلزله-های شدید کاربری خود را از دست داده و محتمل هزینه‌های هنگفتی جهت ترمیم می‌شوند. استفاده از میراگر ویسکوز یکی از روش‌های کنترل این محدودیت‌های آئین نامه‌ای است در روش‌های سنتی طراحی با استفاده از به کارگیری سیستم‌های