

بررسی عملکرد میراگرهای جرمی تنظیم شونده در سازه های کوتاه و متوسط با استفاده از کنترل فازی

فرهاد ضیائی فر*¹، حامد رضا وفا²، حسین غفارزاده³

1- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی سازه، دانشگاه علوم و فنون مازندران F_Ziayaeifar@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی زلزله، دانشگاه تبریز Hamed.R.Vafa@gmail.com

3- استادیار گروه مهندسی سازه، دانشگاه تبریز Ghaffar@tabrizu.ac.ir

چکیده

در این مقاله بحث کنترل فعال سازه‌ها، در برابر نیروهای جانبی (زلزله) مورد بررسی قرار می‌گیرد. به همین منظور اصول کنترل فازی یک سازه بیان شده و به بررسی اثر میراگر جرمی تنظیم شونده در کاهش ارتعاشات لرزه‌ای قاب های 3 و 9 طبقه با استفاده از میراگر جرمی تنظیم شونده فعال (ATMD) که در آن عمل کنترل توسط کنترل کننده فازی (FLC) تحت تحریک زلزله مورد بررسی قرار می‌گیرد. مدل‌های مورد بررسی برای ساختمان کنترل نشده، کنترل شده با PTMD و کنترل شده با ATMD به صورت فازی مورد بررسی قرار گرفته و مقایسه بین آن‌ها صورت می‌گیرد. معادله حرکت سازه‌ای دارای سیستم جرم تنظیم شونده فعال در فضای حالت نوشته شده و حل می‌گردد. سازه مورد نظر یک بار به صورت بدون کنترل و بار دیگر با کنترل کننده TMD با الگوریتم فازی تحت زلزله السنترو مورد بررسی قرار می‌گیرد که نتایج نشان می‌دهد سیستم کنترلی فعال با استفاده از کنترل کننده فازی علاوه بر کاهش قابل توجه حجم محاسبات و بی‌نیازی از انجام محاسبات پیچیده کنترل کلاسیک عملکرد رضایت‌بخشی هم دارد.

واژه‌های کلیدی: کنترل سازه، منطق فازی، میراگر جرمی تنظیم شونده، پایگاه دانش

1- مقدمه

امروزه، حفظ عملکرد سازه و امنیت آن در برابر حوادث طبیعی نظیر زلزله و باد شدید، از دغدغه‌های بزرگ مهندسين به شمار می‌رود. این امر با روند بلند مرتبه سازی و ساخت و ساز در مناطق لرزه خیز اهمیت فوق العاده‌ای پیدا کرده است. یک جنبه مهم از دینامیک سازه کاهش پاسخ های نامطلوب سازه تحت تحریک زلزله می‌باشد. تحت فرآیند بارگذاری دینامیکی مثل زلزله یا بادهای قوی، سازه‌ها ممکن است تغییر شکل های بزرگ و شتابهایی را تجربه کنند که برای پیوستگی سازه نامناسب باشد. پیوستگی ناکافی سازه در یک ساختمان یا پل که علت آن می‌تواند ترک های بیش از حد و افت مقاومت باشد، نتایجی مانند ویرانی شدید یا خرابی المانهای محلی یا خرابی کل سازه را به دنبال دارد. با توجه با این موضوع اهمیت استفاده از کنترل کننده های فازی مطرح می‌شود. به عبارت دیگر جهت کاهش پاسخ لرزه‌ای سازه‌ها می‌توان از ابزارهای کنترل ارتعاش سازه‌ها که عملکرد مناسب و ایمن در جریان یک زمین لرزه را دارند، استفاده نمود. با استفاده از این تجهیزات نیروهایی در سازه ایجاد می‌شود، به طوری که نیروهای داخلی و شتابهایی که سازه در جریان یک زلزله تجربه می‌کند را متعادل می‌کنند.