

کنترل نیمه فعال پاسخ ساختمان‌ها در مقابل زلزله با استفاده از سختی متغیر و منطق فازی

پیمان جوئی^۱، سعید پورزینلی^۲

۱- گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

۲- گروه عمران، دانشکده فنی، دانشگاه گیلان

peymanjooei@yahoo.com

خلاصه

در این مقاله اثر کنترل نیمه فعال با استفاده از سختی متغیر بر روی کاهش ارتعاشات یک ساختمان ۱۲ طبقه تحت اثر شتاب ناشی از زلزله، مورد مطالعه قرار گرفته است. با توجه به اینکه نیروهای دینامیکی از جمله زلزله، باد، انفجار و... که بر سازه‌ها اثر می‌کنند عمدتاً ناشناخته بوده و خصلت تصادفی دارند و از طرفی منطق فازی در تعیین مقادیر متغیرهای آماری دارای انعطاف‌پذیری زیادی می‌باشد به همین علت در حالت کنترل نیمه فعال در محاسبه سختی ابزار کنترل از منطق فازی استفاده شده و پاسخ‌ها با حالت کنترل نشده و روش کنترل ON-OFF (باز- بسته) مقایسه شده‌اند. نتایج بدست آمده از تحلیل‌ها بیانگر کاهش قابل توجه پاسخ‌های سازه با روش کنترل نیمه فعال با استفاده از منطق فازی می‌باشد.

کلمات کلیدی: کنترل نیمه فعال، ابزار سختی متغیر، الگوریتم کنترلی فازی، ارتعاش لرزه‌ای.

۱. مقدمه

با توجه به ماهیت مخرب پدیده زلزله به طور کلی روش‌های مختلفی برای طراحی ساختمان‌ها با کارایی مناسب در برابر این پدیده مورد آزمایش و مطالعه قرار گرفته است. نیروی زلزله به واسطه حرکت ناگهانی پوسته زمین در محل گسل‌ها، تولید انرژی زیادی بر روی سطح زمین می‌کند که این امر باعث ایجاد تغییر شکل در اجزای سازه‌ها شده و سبب ناپایدار شدن آن‌ها می‌گردد. با وجود مطالعات زیاد انجام گرفته در این مورد، این پدیده همچنان به عنوان یکی از عوامل ناشناخته به شمار می‌آید. در سال‌های گذشته مفاهیم جدیدی تحت عنوان سیستم‌های کنترلی مطرح شده است. این سیستم‌ها با توجه به ساختار آن‌ها از طریق جذب انرژی یا تغییر در فرکانس سازه انرژی وارده از زلزله به سازه را مهار کرده و از صدمات وارده به آن جلوگیری می‌کنند. این سیستم‌ها بر اساس مصرف انرژی و نوع وسیله‌ای که برای کاهش اثر نیروی زلزله به کار می‌برند به چهار دسته غیر فعال، فعال، نیمه فعال و مرکب تقسیم می‌شوند.

سیستم‌های کنترل نیمه فعال به منظور کاهش محدودیت‌های موجود در سیستم‌های کنترل غیر فعال و فعال پدید آمدند. در مقایسه با سیستم‌های کنترل فعال این سیستم‌ها به انرژی کمتری جهت عمل نیاز دارند و در عین حال مانند سیستم کنترل فعال، قابلیت مطابقت با شرایط مختلف بارگذاری و کنترل مودهای مختلف ارتعاشی را دارا می‌باشند. در تجهیزات کنترل نیمه فعال، منبع انرژی بسیار ناچیز می‌باشد و فقط جهت تغییر برخی خواص مکانیکی مانند سختی و یا میرایی در وسیله کنترلی مورد استفاده قرار می‌گیرد [1]. در مقاله حاضر، سیستم کنترل نیمه فعال با استفاده از سختی متغیر مورد مطالعه قرار گرفته است.

^۱کارشناسی ارشد سازه

^۲دانشیار سازه