



## کنترل فعال ارتعاشات قائم پل های معلق در اثر زلزله با استفاده از منطق فازی

سید حسین حسینی لواسانی: کارشناس ارشد سازه، گروه عمران دانشگاه گیلان\*

سعید پورزینلی: دانشیار سازه، گروه عمران دانشگاه گیلان\*\*

\*تلفن: ۰۲۱-۰۳۸۷۰۳۸۷، پست الکترونیکی: hh\_lavasani@yahoo.com

\*\*تلفن: ۰۱۳۱-۰۹۱۹۰۹۱۹، پست الکترونیکی: pourzeynali@guilan.ac.ir

پست الکترونیکی: pourzeynali@guilan.ac.ir

### چکیده

پل های معلق از جمله سازه هایی هستند که به دلیل دهانه های بسیار بلندی که دارند، دچار ارتعاشات زیادی می شوند. از آنجا که در طراحی این سازه ها تقویت اعضاء سازه ای به منظور تحمل کامل بارهای دینامیکی نظیر زلزله های بزرگ مقرون به صرفه نیست، لذا سعی می گردد از سیستم های کنترل الحاقی جهت کاهش ارتعاشات دهانه های این پل ها استفاده شود. به طور کلی سیستم های کنترل الحاقی را می توان به چند دسته کنترل غیر فعال، نیمه فعال، فعال و مرکب تقسیم کرد. در این تحقیق اثر کنترل فعال جرم و میراگر تنظیم شونده ATMD بر روی کاهش ارتعاشات پل های معلق در اثر شتاب قائم زلزله مورد بحث قرار گرفته است. این سیستم شامل یک جرم می باشد که توسط یک فنر و میراگر به زیر تابلیه ی پل نصب می گردد و یک ضربه زننده که در هنگام اعمال نیروهای دینامیکی به سازه فعال شده و شروع به اعمال نیرو به جرم ATMD می کند. از آنجاییکه نیروهای دینامیکی طبیعی (از جمله زلزله، باد و ...) که بر پل های معلق اثر می گذارد عمدتاً ناشناخته بوده و خصیلت تصادفی دارند و از طرفی منطق فازی در تعیین مقادیر متغیرهای آماری دارای انعطاف پذیری زیادی می باشد، لذا جهت محاسبه نیروی فعال به کار رفته در سیستم ATMD از منطق فازی استفاده شده است. این روش قادر است تغییر مکان حداکثر وسط دهانه پل را تا کمتر از نصف کاهش دهد.

**کلمات کلیدی:** پل معلق، کنترل فعال (ATMD)، منطق فازی، فضای حالت.

### ۱- مقدمه

امروزه سیستم های کنترلی نقش مهمی را در کاهش پاسخ سازه ها بازی می کنند. این سیستم ها معمولاً به منظور جذب انرژی اعمالی از طرف نیروهای دینامیکی طبیعی نظیر باد، زلزله، امواج دریا و ... بر روی سازه های گوناگونی مثل آسمان خراشها، پل ها، سازه های دریایی، نیروگاه های اتمی و ... نصب می گردند [۱]. یکی از سازه هایی که در این میان در برابر نیروهای دینامیکی طبیعی ارتعاش زیادی از خود نشان می دهد پل های معلق می باشد. پل های معلق به دلیل داشتن دهانه های بلند معمولاً در اثر تحریکات قائم زلزله دچار ارتعاشات قائم شدیدی شده و گاه پایداری سازه دچار مخاطره می گردد. در این مورد