

کنترل فعال سازه‌های بلند با استفاده از کابل فعال و الگوریتم کنترل بهینه خطی کلاسیک

بابک علی نژاد

استادیار دانشکده مهندسی عمران دانشگاه مراغه
alinejad.science@gmail.com

مازیار فهیمی فرزام

استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه مراغه
m.farzam@maraghe.ac.ir

حبیب حامدی مارالانی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران دانشگاه مراغه
habib.hamediyahoo.com

سید علی موسوی گاوگانی

دانشجوی کارشناسی ارشد رشته مهندسی عمران دانشگاه مراغه
mousavi.seyyedali@yahoo.com

چکیده

به منظور ایجاد ایمنی و آرامش در ساختمان‌ها در برابر تحریکات و اغتشاشات خارجی از قبیل زلزله و باد و بهبود رفتار لرزه‌ای سازه‌ها ایده کنترل سازه توسط سیستم‌های کنترلی گسترش یافت. یکی از راهکارهای بهره‌گیری از این ایده، استفاده از ابزارآلات کنترل مانند کابل فعال می‌باشد. در این پژوهش کنترل ۳ مدل ساختمان ۱۰، ۲۰ و ۴۰ طبقه با استفاده از کابل فعال انجام شده است. در این پژوهش مجموعاً ۱۶ تحریک زلزله حوزه دور و نزدیک در نظر گرفته شده‌اند. رکورد زلزله‌های مذکور در ۲ دسته‌بندی حوزه دور و حوزه نزدیک ارائه شده‌اند. زلزله‌های حوزه دور خود نیز در ۳ دسته‌بندی دارای اثر پرتابی، اثر جهت‌پذیری رو به جلو و بدون ضربه مورد بحث و بررسی واقع شده‌اند. از میان الگوریتم‌های کنترلی موجود از قبیل الگوریتم کنترل بهینه خطی کلاسیک، الگوریتم کنترل بهینه گوسی، الگوریتم شبکه عصبی و الگوریتم نرم H_∞ و ... الگوریتم بهینه خطی کلاسیک جهت استفاده انتخاب شده است. مدلسازی ساختمان‌های مذکور با استفاده از محیط نرم‌افزار متلب انجام گردیده و نتایج حاصل از تحلیل استخراج شده‌اند. پس از مدلسازی و انجام تحلیل به مقایسه‌ی نتایج در دو حالت کنترل شده و کنترل نشده پرداخته و بهبود عملکرد سازه‌ای در حضور کابل فعال مشاهده گردید.

کلمات کلیدی: کنترل فعال، کابل فعال، کنترل بهینه خطی کلاسیک، زلزله حوزه دور، زلزله حوزه نزدیک

۱. مقدمه

عوامل و تحریکات خارجی مانند باد و زلزله هر کدام با توجه به خصوصیاتشان سازه‌ها را در معرض آسیب و تخریب قرار می‌دهند. البته لازم به ذکر است که سطوح عملکردی متفاوت نوع و میزان آسیب مورد قبول در هر کدام از سازه‌ها را معین می‌کند. با توجه به اهمیت تامین آسایش، اطمینان و بهبود رفتار دینامیکی سازه‌ها، مفهوم کنترل به صورت یک شاخص مهم مطرح گردیده است.

رشته مکانیک نخستین زمینه برای گسترش ایده‌ی کنترل بوده‌است. به علت قرارگیری ابزارآلات مکانیکی و خودروها در معرض ارتعاش، ایده کنترل در رشته مکانیک مطرح گردید. موفقیت در بکارگیری این ایده مهندسین سازه‌ها را نیز به استفاده