

ارزیابی کاربرد الگوریتم تکامل تفاضلی در کنترل سازه های بلند

زهرا مقصودی¹، جواد کاتبی² *

1- کارشناس ارشد مهندسی زلزله، دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه
تبریز، z_maghsoudi_ce@yahoo.com

2- استادیار دانشکده مهندسی عمران، دانشگاه تبریز، jkatebi@tabrizu.ac.ir

چکیده

با پیشرفت های شگرف در زمینه مهندسی زلزله در سال های اخیر و استفاده از سیستم های جدید می توان نیروهای زلزله وارد بر سازه را کاهش، ارتعاشات و پاسخ سازه را کنترل نمود. در دهه های اخیر مفاهیم جدیدی تحت عنوان سیستم های کنترلی مطرح شده است. این سیستم ها از طریق جذب انرژی و یا تغییر در فرکانس سازه اثر نیروی زلزله را مهار می کنند و ارتعاشات سازه را به طور موثری کاهش می دهد. حاصل تحقیقات بعمل آمده، ارائه الگوریتم های متعددی برای محاسبه نیروی کنترل می باشد. در مسائل کنترلی برای بهینه کردن تابع هدف از الگوریتم های بهینه سازی استفاده می شود. در این مطالعه، برای کنترل بهینه سازه های بلند با استفاده از یک الگوریتم بهینه سازی جدید پرداخته شده است. کنترل کننده استفاده شده توانایی الگوریتم پیشنهادی را برای بهینه سازی تابع هدف در کنترل سازه بکار گرفته است. بررسی عددی کنترل کننده LQR مبتنی بر الگوریتم تکامل تفاضلی در کنترل پاسخ های لرزه ای و نیز مقایسه آن با روش کنترل نرم بی نهایت حاکی از موثر بودن این الگوریتم در کاهش ارتعاشات سازه بوده در حالیکه مقادیر نیروی کنترل در دو روش تفاوت محسوسی با هم دارند.

واژه های کلیدی: کنترل بهینه، سازه های بلند، ارتعاشات سازه، الگوریتم تکامل تفاضلی

1- مقدمه

طراحی سازه های مقاوم در برابر زلزله و باد یکی از دغدغه های مهم مهندسان عمران است. در سال های اخیر در این زمینه ایده های زیادی مطرح شده است. یکی از این ایده ها هوشمند کردن سازه می باشد. سیستم های کنترلی از جمله ابزارهایی هستند که برای هوشمند کردن سازه در آن تعبیه می شوند. در دهه های اخیر محققان تحقیقات وسیعی در زمینه استفاده از روش های کنترلی برای کاهش پاسخ سازه ای تحت زمین لرزه انجام داده اند. یکی از موضوعات مهم در زمینه کنترل یافتن نیروی کنترلی بهینه است [1-3].

در مسائل کنترلی برای بهینه کردن تابع هدف از الگوریتم های بهینه سازی استفاده می شود. روشهای بهینه سازی کلاسیک با توجه به اهمیت زمان و دقت، دیگر قادر به حل مسائلی با ابعاد بزرگ نمی باشند. از طرفی در علوم مهندسی اکثر مسائل دارای تابع هدف غیر خطی همراه با معادلات دیفرانسیل غیر خطی و به صورت گسسته یا