

کنترل فعال ارتعاش سازه های بلند با استفاده از لایه های پیزوالکتریک

محمد جواد فدایی¹، رضا خوشنویسان²

1- دانشیار گروه عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

mjfadaee@yahoo.com

2- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران - سازه، دانشگاه شهید باهنر کرمان

reza_khoshnevisan2001@yahoo.com

چکیده

در این مقاله، کنترل فعال ارتعاش سازه های بلند با استفاده از لایه های پیزوالکتریک مورد بررسی قرار گرفته است. لایه های پیزوالکتریک در دو انتهای ستون های برخی از طبقات، به عنوان سنسور (حسگر) و محرک، نصب شده اند. در این تحقیق جهت کنترل فعال، از کنترلر فازی استفاده شده است. سازه بلند به صورت یک تیر طره، مدل و با استفاده از آن، تأثیر شدت میدان الکتریکی و محل قرارگیری لایه های پیزوالکتریک در شدت کاهش دامنه ارتعاشات، بررسی شده است. نتایج بدست آمده، حاکی از عملکرد مطلوب کنترلر فازی در کاهش ارتعاشات سازه می باشد.

واژه های کلیدی: کنترل ارتعاش، کنترلر فازی، پیزوالکتریک، سازه بلند.

1. مقدمه

کنترل فعال سازه ها، در دو دهه اخیر توجه بسیاری از محققان را به خود جلب کرده است. حاصل تحقیقات بعمل آمده، ارائه الگوریتم های متعددی برای محاسبه نیروی کنترل و نیز روشهای مختلفی برای اعمال این نیروها به سازه، می باشد. یک ایده نوین در این زمینه، ساختن سازه هایی است که به صورت هوشمند در برابر نیروهای خارجی واکنش نشان دهند. کنترل فعال، یکی از سیستم هایی است که به صورت هوشمند، جهت مقابله با نیروی جانبی فعالیت می کند. در سیستم های کنترل فعال، بر خلاف سیستم های غیر فعال، فرض بر استفاده از یک منبع انرژی خارجی برای افزایش راندمان کنترل و کاهش ارتعاشات سازه می باشد.

پیزوالکتریک ها به عنوان ابزاری جهت اعمال نیروی کنترل بر سازه مورد استفاده قرار گرفته اند. الگوریتم های متعددی برای محاسبه نیروی کنترل پیشنهاد شده است که برخی از آنها عبارتند از: محاسبه نیروی کنترل بر اساس کمینه کردن H_2 norm سیستم [1]، الگوریتم های LQR و LQG [2] و الگوریتم فازی [3]. در سازه های بلند، مسئله کنترل تغییر شکل های جانبی، یک پارامتر تعیین کننده در طراحی بوده و مشخصات طرح، اغلب متأثر از آنها می باشد. لذا در حالت کلی، مسئله اصلی، به صورت کنترل دامنه ارتعاشات در سازه ها مطرح