

تحلیل استاتیکی تیراویلر - برنولی به همراه لایه پیزوالکتریک برای کنترل خیز جانبی تیر

سهراب اسلامی^۱، محمدرضا اسلامی^۲

دانشگاه صنعتی امیرکبیر - دانشکده مهندسی مکانیک

Email: eslamisohrab@yahoo.com

چکیده

در این مقاله کنترل خیز تیر یکسر گیرداری که در انتهای آزاد تحت نیروی استاتیکی می باشد مورد بررسی قرار می گیرد. در ابتدا دو محرک به دو قسمت رو و زیر تیر چسبانده می شود که به هر کدام از این محرکها به طور جداگانه ولتاژ اعمال می شود و طبق رابطه ای که در این مقاله ارائه می شود، برای کنترل خیز هر نقطه از تیر، اختلاف بین دو ولتاژ مقداری ثابت بدست می آید. سپس برای تیر یکسر گیردار یک محرک پیزوالکتریک برای قسمت انتهایی در نظر گرفته می شود که برای کنترل خیز هر نقطه دلخواه از تیر نیز رابطه ای ارائه می گردد.

واژه های کلیدی: "سازه های هوشمند" - "محرک پیزوالکتریک" - "کنترل تغییر مکان عرضی".

مقدمه

برای کنترل خیز عرضی تیرها در صنعت از لایه های پیزوالکتریک استفاده می شود. از لایه های پیزوالکتریک که همراه لایه های غیر پیزوالکتریک مجموعاً می توان به صورت یک تیر کامپوزیت استفاده نمود، می توان تغییر مکان جانبی استاتیکی و یا دینامیکی را کنترل کرد و یا چنانچه تیر در مقابل نیروهای جانبی ارتعاشات عرضی نماید، توسط لایه و یا لایه های پیزوالکتریک ارتعاشات عرضی تیر را کنترل و یا مستهلک نمود. تیر تحت ممان خمشی که در دو انتها مفصل شده و دارای یک لایه پیزوالکتریک در وسط تیر می باشد، توسط تیلیکوسکی (Tylikowski) و هتنارسکی (Hetnarski) [۱] تجزیه و تحلیل گردید. در این مقاله تیر اویلر با یک لایه پیزوالکتریک در قسمت وسط تیر در اثر ممان حرارتی که در دو انتهای آن قرار دارد ارتعاشات عرضی می کند که با اعمال ولتاژ مناسب، خیز تیر را می توان کاهش داد.

تیر ترمو الاستیک همراه دو محرک در دو قسمت زیر و روی تیر که تحت نیروی گسترده قرار دارد، توسط تاچرت و همکارانش (Tauchert et.al) [۲] بررسی شد. در مقاله ایشان یک تیر با دو لایه پیزوالکتریک تحت بار دینامیکی $F(t)$ قرار گرفته و به کمک روش تبدیل فوریه، خیز تیر و با روش سعی و خطا ولتاژ مناسب پیدا می شود.

یک مدل ریاضی بر پایه نظریه لایه های هوشمند برای تیرهای لایه ای (laminated) به همراه محرکهای پیزوالکتریک توسط دانته ردی (Donthireddy) و چاندراشکهارا (Chandrashekhara) [۳] ارائه شده است.

1- دانشجوی کارشناسی - دانشکده مکانیک - دانشگاه گیلان

2- استاد