

تحلیل استاتیکی و دینامیکی تیر یکسرگیردار اویلر-برنولی با لایه‌های پیزوالکتریک تحت اثر نیروی متمرکز در سر آزاد و بار حرارتی

مریم آقاابراهیمی سامانی^۱، دکتر محمد رضا اسلامی^۲

دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی مکانیک

Email: Mebrahimi2001ir@yahoo.com

چکیده

برای بررسی اثرات حرارتی در سیستم‌های کنترلی و سنسوری پیزوالکتریک از معادلات ترموپیزوالکتریسته استفاده می‌شود. تیر مرکبی شامل سنسور و محرک پیزوالکتریک، با مدل اویلر-برنولی در نظر گرفته شده و معادلات حاکم بر حرکت تیر، تحت اثر نیروهای مکانیکی و حرارتی، از اصل تغییر بدست می‌آید. برای حل معادلات از روش المان محدود استفاده می‌شود. از یک الگوریتم ساده کنترل پسخورد با سرعت منفی که اثرات مستقیم و معکوس پیزوالکتریسته را کوپل می‌نماید برای کنترل فعال پاسخ دینامیکی سازه مرکب در یک حلقه کنترلی بسته استفاده می‌گردد. تحلیل برای تکیه گاه یک سرگیردار با توزیع حرارتی در راستای ضخامت تیر انجام شده و نتایج با فرمول‌های تئوری مقایسه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: ترموپیزوالکتریک، تیر، سنسور، محرک، کنترل فعال

علائم، اختصارات و واحدها:

b	عرض تیر	L	طول تیر	wo	جابجائی صفحه میانی در جهت X
c	سفتی الاستیک	M	ماتریس جرم	σ	تنش
C	ماتریس میرایی	p	ثابت پیزوالکتریک	ε	کرنش
C ^a	ماتریس میرایی الکتریکی	q	بار الکتریکی	ψ	تابع شکل uo
D	جابجائی الکتریکی	T	انرژی جنبشی	η	تابع شکل wo
e	ثابت پیزوالکتریک	U	انرژی کرنشی	$\in$	ثابت دی الکتریک
E	میدان الکتریکی	u	جابجائی در جهت X	θ	درجه حرارت
F _m	نیروی مکانیکی	uo	جابجائی صفحه میانی در جهت X	θ_o	درجه حرارت سطح بالایی
F _e	نیروی الکتریکی	V	حجم		

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد

۲- استاد دانشکده مهندسی مکانیک دانشگاه صنعتی امیرکبیر