



# دومین کنفرانس ملی مطالعات و یافته‌های نوین در مهندسی مکانیک و برق



ارتعاشات آزاد پوسته استوانه ای دوار تشکیل شده از لایه مرکزی FGM و دو لایه  
پیزوالکتریک در داخل و خارج

امیرخرم

استادیار، گروه مهندسی مکانیک، دانشکده فنی و مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد یادگار امام خمینی  
(ره) شهری،

نویسنده مسوول، ایمیل: [khorr.amir@gmail.com](mailto:khorr.amir@gmail.com)

## چکیده

در این پژوهش به تحلیل ارتعاشات آزاد یک پوسته استوانه‌ای ساندویچی دوار پرداخته شده است. سازه به صورت سه لایه در نظر گرفته شده است. بر اساس تئوری برشی مرتبه اول سازه مدل سازی شده و معادلات حاکم بر سیستم با به کارگیری اصل هامیلتون به فرم دستگاه معادلات دیفرانسیل با مشتقات جزئی بدست آمده است. سپس بر اساس روش گالرکین گسسته سازی صورت گرفته و معادلات به فرم دستگاه معادلات دیفرانسیل معمولی تبدیل شده است. با استخراج معادله فرکانسی سیستم، تاثیر پارامترهای مختلف بر فرکانس های طبیعی مورد بحث قرار می‌گیرد.

**کلمات کلیدی:** پوسته استوانه‌ای، مواد مدرج تابعی، مواد پیزوالکتریک، ارتعاشات آزاد

## مقدمه

به موادی که در ذات خود، قابلیت حس و پیگیری تغییرات در محیط را داشته و به این تغییرات به گونه‌ای مناسب پاسخ می دهند، مواد هوشمند گفته می‌شود. باتوجه به ساختار آنها، پوشش‌هایی از پودر نقره به نام الکتروود، روی صفحات آن قرار می‌دهند. در شکل (1) نمونه‌ای از سازه ورقی شکل پیزوالکتریک به همراه لایه‌هایی از الکتروود نشان داده شده است.