

چکیده

در این پایان‌نامه به بررسی کمانش مکانیکی و حرارتی به‌صورت مجزا و هم‌چنین کمانش ترمومکانیکی ورق‌های سوراخ‌دار با هندسه‌ی قطاعی از جنس مواد هدفمند پرداخته شده است. شرایط بارگذاری مکانیکی به‌صورت فشاری یکنواخت در راستای شعاعی، محیطی و یا دوماحوره می‌باشد و بارگذاری حرارتی به‌صورت افزایش دمای یکنواخت بر کل قطاع اعمال می‌شود. دو سطح مبنای قطاع هدفمند، از جنس زیرکونیا و آلومینیم در نظر گرفته شده، که خواص به‌صورت نامتقارن و تدریجی از یک سطح به سطح دیگر تغییر پیدا کرده و از رابطه‌ی قانون توانی پیروی می‌کند. راستای تغییر خواص ماده‌ی هدفمند برخلاف اغلب تحقیقات انجام شده، در هر سه راستای اصلی در نظر گرفته شده تا اثر راستای تغییر خواص بر بار کمانش مشخص شود. وجود یک یا دو سوراخ دایروی شکل در قطاع، بر پیچیدگی تحلیل افزوده است. روش به‌کار رفته در تحلیل‌های این پایان‌نامه، اجزای محدود مبتنی بر انرژی، بر پایه‌ی روابط تئوری الاستیسیته‌ی سه بعدی می‌باشد، که از شرایط پایداری ترفز (برابر با صفر قرار دادن تغییرات اول و دوم انرژی پتانسیل کل قطاع)، معادله‌ی تعادل پیدا می‌شود. از روابط کرنش-جابجایی غیرخطی گرین برای به‌دست آوردن ماتریس سفتی هندسی استفاده شده است. برخلاف اغلب مطالعات دیگر، در مدل اجزای محدود به‌کار گرفته شده، یک المان مکعب مستطیلی ۸ نقطه گره‌ای در نظر می‌گیریم، که در راستای ضخامت نیز المان‌بندی شده است. در ادامه‌ی کار به اثر پارامترهای گوناگون از جمله ابعاد قطاع، وجود و ابعاد سوراخ، راستای بارگذاری مکانیکی، شرایط مرزی، راستا و توان توزیع خواص ماده‌ی هدفمند بر بار منجر به کمانش پرداخته شده است.

کلید واژگان

ورق قطاعی، مواد هدفمند، تحلیل کمانش، روش اجزای محدود، تئوری الاستیسیته‌ی سه بعدی، شرایط پایداری ترفز