

کمانش حرارتی صفحه تابعی با روش نوار محدود مختلط

محمد مسیح لاجوردی^{۱*}، حسین عموشاهی^۲

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه اصفهان

۲- استادیار دانشکده فنی و مهندسی دانشگاه اصفهان

خلاصه

در مقاله حاضر روش نوار محدود مختلط برای آنالیز کمانشی صفحه تابعی تحت بارهای حرارتی به کار گرفته شده است. در صفحات تابعی خواص مواد به صورت پیوسته در ضخامت صفحه بر اساس یک توزیع توانی ساده تغییر می کند. معادلات به کار گرفته شده بر اساس تئوری کلاسیک ورق و با تقسیم صفحه به نوارهای محدود بدست آمده اند. پاسخ ها با اصل مینیمم کردن انرژی پتانسیل و حل مسئله مقدار ویژه مربوطه بدست آمده اند. در مجموع نتایج عددی برای صفحات تابعی با شرایط مرزی مختلف ارائه و با نتایج گذشته مقایسه شده اند. علاوه بر این تاثیر پارامترهای هندسی و خواص مواد روی بار کمانش حرارتی مورد بحث قرار گرفته است.

کلمات کلیدی: ورق تابعی، نوار محدود مختلط، توزیع توانی، شاخص جزء حجمی، بار حرارتی، FGM[†]

۱. مقدمه

در علم مواد، FGM ماده ای ترکیبی دارای ساختمانی متنوع است و بنابراین خواص آن در حجم متغیر است و برای عملکردی خاص طراحی می گردد. مفهوم FGM برای اولین بار در سال ۱۹۸۴ در ژاپن توسط کویزومی [۱] مطرح شد. کویزومی [۱] در پروژه ای یک ترکیبی از مواد را به عنوان حصار دمایی با قابلیت مقاومت در برابر دمای 2000°k و گرادیان دمایی 1000°k در مقطع با ضخامت 10mm مورد استفاده قرار داد. در سال های اخیر این مفهوم در اروپا و به خصوص در آلمان شهرت زیادی پیدا کرده است.

FGM کلاس جدیدی از مواد مهندسی، به صورت میکروسکوپی ناهمگن است و دارای ویژگی هموار بودن و انتقال پیوسته از یک سطح به سطح دیگر می باشد. ویژگی ترمومکانیکی موزون FGM محققان را به سمت مطالعه رفتار استاتیک و دینامیک سازه های ساخته شده با این مواد تحت بارگذاری مکانیکی و حرارتی هدایت کرده است. مطالعه آنها نتیجه داده است که این سازه ها و کناره های سرامیکی در معرض تغییرات دمایی به کمانش حساس هستند.

* Email: masih_lajevardy@yahoo.com

† Functionally graded material