

آنالیز استاتیکی صفحات هدفمند مدرج با استفاده از روش هم هندسی

ساناز دانشمند^{۱*}، سعید شجاعی^۲

۱- گروه مهندسی عمران، دانشکده تحصیلات تکمیلی، آزاد اسلامی کرمان، ایران

۲- گروه مهندسی عمران، دانشگاه باهنر کرمان، کرمان، ایران

چکیده

در این مقاله برای مطالعه رفتار صفحات ساخته شده از مواد هدفمند مدرج (FGM) از روش تحلیلی عددی نوین هم هندسی^۱ (IGA) و تئوری تغییر شکل مرتبه بالاتر ردی (HSDT) استفاده شده است. تئوری مرتبه بالاتر ردی که به منظور مدلسازی میدان تغییر شکل استفاده میشود از پیوستگی C1 برای همگرایی جواب ها و توزیع دقیق تنش ها بدون قفل شدگی برش استفاده میکند. روش عددی ایزوژئومتری که بر اساس توابع پایه نریز (بی-اسپلاین غیریکنواخت نسبی) بنا شده است به راحتی هندسه دقیق را مدل میکند. خصوصیات موثر مواد هدفمند مدرج در طول ضخامت تغییر میکند و وابسته به مکان است در همین راستا برای مدلسازی این خصوصیات از قانون اختلاط استفاده شده است. آنالیز استاتیکی ورق مستطیلی با شرایط مرزی ساده انجام شده است.

واژه‌های کلیدی: مواد هدفمند مدرج، روش عددی ایزوژئومتری، آنالیز استاتیکی، قانون اختلاط

۱- مقدمه

پیشرفت های اخیر در تکنولوژی تولید مواد، نوعی خاص از مواد را طراحی و تولید کرده است که این ماده جدید میتواند درجه حرارت بسیار بالا و گرادیان های حرارتی بالا را تحمل نماید. مواد هدفمند مدرج^۲ یا به اختصار FGM، اولین بار در سال ۱۹۸۴ توسط گروهی از مهندسين ژاپنی مطرح شدند. [۱] این مواد نسل جدیدی از مواد مرکب هستند که جزء حجمی ساختار FGM به تدریج تغییر میکند و ساختار میکروسکوپی غیر یکنواخت با خصوصیات درجه بندی شده مانند انتقال حرارت، گرمای ویژه، چگالی، و غیره میدهد. به طور معمول در FGM، یکی از اجزا ساختاری، سرامیک مهندسی است که در بارگذاری شدید حرارتی مقاومت میکند و جزء دیگر یک فلز که دارای مقاومت سازه ای بسیار عالی است. بخش سرامیکی به سبب دارا بودن هدایت حرارتی پایین مقاومت در برابر حرارت های بالا را فراهم میکند و بخش فلزی مقاومت در برابر ترک های