

تحلیل ارتعاشات و کمانش ورقهای FGM با هندسه دایروی و تغییرات ناگهانی ضخامت تحت بارگذاریهای مختلف

مهناز صالحی^۱، مهدی فاضل^۲

۱- کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشگاه آزاد تیران (mahnazsalehi36@gmail.com)

۲- کارشناسی ارشد عمران - سازه، دانشگاه آزاد تیران (mahdifazel46@gmail.com)

چکیده

صفحات یکی از پرکاربردترین اجزاء و قطعات سیستم های صنعتی و سازه های باربر است و از جمله مهمترین و گسترده ترین کاربرد آن در مهندسی سازه و مکانیک در زمینه ساخت سازه هایی نظیر هواپیماها، فضاپیماها و سازه های دریایی است. همچنین در ساخت سیستم های صنعتی، اغلب جهت تقویت این سیستم ها، صفحاتی تحت عنوان صفحات تقویت کننده به سطوح جانبی اجزاء سیستم متصل می گردد. در این پایان نامه حل عددی معادلات دیفرانسیل حاکم بر رفتار پایداری و ارتعاش صفحات دایروی با تغییرات ضخامت به روش ریلی ریتز در دستگاه طبیعی توسعه داده شده است. همچنین همگرایی جوابها در مسائل متعدد به روش ریلی ریتز بررسی و با روش اجزا محدود مقایسه می شود. همچنین به تحلیل کمانش ورقهای مختلف FGM، با شرایط مرزی خارج سطح مفصلی و گیردار، تحت اثر بارگذاریهای متقارن و نامتقارن با استفاده از روش های ریلی- ریتز و اجزای محدود پرداخته شده است. روند کار به این صورت است که ابتدا با فرموله کردن مسئله در دستگاه مختصات کارتزین یا به توسعه معادلات دیفرانسیل حاکم بر رفتار ورق پرداخته می شود؛ سپس با یک نگاشت مناسب، هندسه را در دستگاه مختصات طبیعی بیان می شود. سپس به توسعه میدانهای جابجایی در دستگاه مختصات طبیعی، با بکارگیری توابع شکل طبقاتی، هرمیتی و سری فوریه در درونبایی میدان جابجایی خارج سطح و توابع شکل لاگرانژ و سری فوریه در درونبایی میدان جابجایی داخل سطح ورق، می پردازیم و نهایتاً به ارتعاش صفحات دایروی FGM با تغییرات ضخامت، پرداخته می شود. لازم به ذکر است در حل ورق سوراخدار، نیازمند حل داخل سطح برای بدست آوردن توزیع تنش در ورق است که این امر منجر به قید گذاری در داخل سطح ورق و انتگرال گیری مرزی می شود که در ادامه به طور مفصل به آن اشاره خواهد شد.

کلمات کلیدی: کمانش، ارتعاش، ورق FGM، دایروی، ریلی ریتز، ضخامت

۱-مقدمه

به دلیل پیچیدگی های گوناگونی که بر رفتار واقعی سازه ها حاکم است، لازم است که در کلیه تحلیل های سازه ای، سازه را به شکل ساده تری مدل سازی نماییم به گونه ای که در این مدل مهمترین پارامترهای تأثیرگذار بر رفتار استاتیکی و یا دینامیکی آن در نظر گرفته شده باشند.