



جلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد
مهندسی عمران - سازه
دانشگاه صنعتی اصفهان | دانشکده مهندسی عمران

تحلیل خمش، کمانش و ارتعاش آزاد ورق‌های مرکب لایه‌ای بر مبنای تئوری زیگزاگ با استفاده از روش بدون شبکه محلی توابع پایه نمایی

مژده سادات رضوی
(ورودی سال ۱۴۰۱)

مکان: سمینار ۳ دانشکده مهندسی عمران

یکشنبه، ۱ تیر ۱۴۰۴ - ساعت ۱۲ الی ۱۴

کمیته دفاع:

دکتر سعید صرامی

دکتر حسین عموشاهی (دانشگاه اصفهان)

استاد راهنما:

دکتر بیژن برومند

دکتر نیما نورمحمدی

چکیده:

اهمیت کاربرد صفحات مرکب لایه‌ای در صنایع مختلفی که نیاز به استفاده از سازه‌های سبک با سختی و استحکام زیاد در آنها مورد توجه می‌باشد، همانند خودروسازی، هوافضا، سازه‌های دریایی و زمینه‌های مختلف مهندسی عمران، سبب می‌شود تا این صفحات متناسب با نوع کاربرد صنعتی خود تحت بارگذاری و شرایط مرزی مختلف، در شکل‌های هندسی متفاوت و توسط انواع مختلفی از مواد ساخته شوند. بدین منظور همواره نیاز به استفاده از یک تئوری که ضمن در نظرگیری خصوصیات رفتاری ورق‌های مرکب لایه‌ای، نتایج را با دقت مناسب‌تری نسبت به تئوری‌های تک لایه معادل پیش‌بینی کند در حالی که نیاز به تلاش محاسباتی کمتری نسبت به تئوری‌های چند لایه داشته باشد مورد توجه بوده است. در این تحقیق، تحلیل خمش، کمانش و ارتعاش آزاد در ورق‌های مرکب لایه‌ای با استفاده از روش بدون شبکه محلی توابع پایه نمایی، با بکارگیری تئوری زیگزاگ توسعه یافته توسط سارنگان و سینگ مورد توجه است. این تئوری زیگزاگ به عنوان جایگزین مناسب‌تری در مقایسه با تئوری کلاسیک و نیز تئوری تغییرشکل برشی مرتبه اول میندلین یا تئوری تغییرشکل برشی مرتبه سوم ردی که در تحقیقات قبلی مربوط به این روش به کار گرفته شد، استفاده شده است. تئوری زیگزاگ استفاده شده در تحقیق حاضر توسط توابع کرنش برشی هذلولوی، مثلثاتی و معکوس مثلثاتی توسعه داده شده است. لازم به ذکر است که تعداد مجهولات در تئوری زیگزاگ استفاده شده با تعداد مجهولات تئوری تغییرشکل برشی مرتبه اول برابر است، ضمن اینکه شرایط مرزی تنش برشی صفر در سطوح بالا و پایین صفحات را ارضا می‌کند و نیاز به استفاده از ضریب تصحیح برش در آن از بین می‌رود. روش بدون شبکه استفاده شده در این تحقیق نیز، توسعه یافته براساس روش ترفتن است. شکل محلی روش بدون شبکه توابع پایه نمایی مورد نظر، براساس گسسته‌سازی دامنه حل و مرزها به وسیله شبکه‌ای از نقاط گره‌ای می‌باشد که منجر به ایجاد نرخ همگرایی بالا و پیوستگی مطلوب تنش و تغییرشکل شده است. به این منظور در تحقیق حاضر ابتدا استخراج معادلات دیفرانسل حاکم بر دامنه صفحات مرکب لایه‌ای و شرایط مرزی واقع بر آنها با استفاده از شکل دینامیکی اصل جابجایی مجازی انجام گرفت. پس از آن به منظور حل مسائل متنوع از صفحات مرکب لایه‌ای بر مبنای تئوری زیگزاگ مورد نظر، توسعه روش بدون شبکه محلی توابع پایه نمایی در محیط نرم‌افزار Mathematica در دستور کار قرار گرفت. جهت بررسی دقت رویکرد پیشنهادی، مسائل متنوعی ارائه شده است که به منظور صحت‌سنج نیز، نتایج به دست آمده با نتایج سایر محققین در روش‌های تحلیلی و عددی در تئوری‌های مختلف مقایسه شده است.