

مقایسه سرعت و دقت تحلیل کمانشی توسط دو روش مقاطع لمینت و سفتی معادل جهت تحلیل ورق های کامپوزیت در نرم افزار آباکوس

فرهاد عباس گندمکار^۱، روح اله راه نورد^۲، میلاد کهزادیان^۳

۱- استادیار گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، اهواز، ایران

۲- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران

۳- دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران

:

Farhad@iauahvaz.ac.ir
Rohollahrahnavard@yahoo.com

خلاصه

امروزه انجام محاسبات ریاضی جهت حل معادلات در مدت زمان کوتاه یکی از مهم ترین پارامترهای ارزیابی روش های عددی است. حجم محاسبات بالا و مدل های پیچیده باعث شده است که بسیاری از پژوهشگران به دنبال روش های ساده معادل شده و در عین حال با دقت بالا باشند. در این مطالعه به بررسی دو روش مدل سازی ورق های کامپوزیت در نرم افزار اجزای محدود آباکوس (ABAQUS) پرداخته شده است که این روش ها عبارتند از روش مقاطع لمینت (Laminate Sections) و روش سفتی معادل (General Shell Stiffness). در روش مقاطع لمینت می بایست ضخامت، نوع ماده و جهت گیری هر لایه تعریف شود ولی در روش سفتی معادل، می توان سفتی معادل لایه های مختلف را محاسبه کرد و به صورت مستقیم به نرم افزار داد. برای این کار تحلیل کمانشی بر روی یک ورق استوانه ای کامپوزیت انجام گرفته و خصوصیات کامپوزیت به دو صورت ذکر شده تعریف گردید است. نتایج این مطالعه نشان می دهد که تعریف سفتی معادل به صورت مستقیم علاوه بر دقت و سرعت بسیار بالا، حجم محاسبات را به صورت قابل ملاحظه ای کاهش می دهد، به گونه ای که مدت زمان تحلیل ۴ برابر با دقت یکسان کاهش می یابد.

کلمات کلیدی: سفتی معادل، مقاطع لمینت، تحلیل کمانشی، ورق های کامپوزیت

۱. مقدمه

امروزه ورق های کامپوزیت با توجه به مزایای زیادی که دارند مورد استفاده فراوان قرار می گیرند. این نوع سازه ها دارای پیچیدگی زیادی جهت آنالیز می باشند که ضرورت داشتن روش های تحلیلی مناسب و دقیق جهت آن ها ضروری به نظر می رسد. یکی از انواع روش های تحلیل سازه های پیچیده روش عددی می باشد که در این تحقیق استفاده گردیده است. در نرم افزار آباکوس (ABAQUS) برای مدل سازی پوسته های کامپوزیت عمدتاً دو روش وجود دارد. یکی از این دو روش محاسبه ی سفتی معادل و وارد کردن ماتریس های معادل آن در نرم افزار است. در این روش سفتی معادل چندین لایه کامپوزیت با استفاده از روابط ریاضی موجود (قسمت ۲.۲) محاسبه می گردد. از مهمترین مزایای این روش آن است که نیاز به مدل سازی تک تک لایه ها در نرم افزار نبوده و بلکه یک لایه مدل و سختی معادل کل به آن نسبت داد می شود.

^۱ استادیار گروه عمران، دانشکده مهندسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد اهواز، اهواز، ایران
^۲ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران
^۳ دانشجوی کارشناسی ارشد سازه، جهاد دانشگاهی خوزستان، اهواز، ایران