

تحلیل اجزاء محدود ورق های خمشی با استفاده از تئوری تغییر شکل برشی مراتب بالا

محمد رضا برادران¹، جواد سلاجقه²، وحید کلاتری درونجی³، سید محمد جواد هاشمی⁴

1- کارشناس ارشد، بخش عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

mohamadrezabaradaran@yahoo.com

2- دانشیار بخش عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

javadsalajegheh@mail.uk.ac.ir

3- کارشناس ارشد، بخش عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

vahid.1060@gmail.com

4- کارشناس ارشد، بخش عمران، دانشگاه شهید باهنر کرمان

Javad0311@gmail.com

چکیده

سبک سازی سازه ها مستلزم شناخت صحیح مصالح و استفاده بهینه از آنها در امر ساخت و ساز می باشد. سازه های جدار نازک در عین حال که مصالح مصرفی در ساختمان را کاهش و منجر به کاهش وزن سازه می گردند، از قابلیت باربری بالایی نیز برخوردار می باشند. ورق ها یکی از مهمترین اجزاء تشکیل دهنده این سازه ها به شمار می آیند. در نتیجه تحلیل دقیق ورق ها در بهینه شدن سازه نقش موثری را ایفا می کند. در مقاله حاضر دو تابع شکل مستقل برای جابجایی ورق ارائه نموده ایم. که شامل هفت درجه آزادی در هر گره برای المان چهار گرهی می باشد که این المان را بر اساس تئوری تغییر شکل برشی مرتبه بالای Reddy ارائه نموده ایم. همچنین حل تحلیلی معادلات، با استفاده از سری های فوری ارائه گردیده است. نتایج بدست آمده از تحلیل ورق ها با استفاده از این توابع شکل با روش های ارائه شده دیگر و همچنین نرم افزار ANSYS مقایسه نموده ایم که جواب ها از دقت و کارایی قابل قبولی نسبت به سایر روش ها برخوردار می باشد.

واژه های کلیدی: ورق، روش اجزاء محدود، تغییر شکل برشی

1. مقدمه

روش اجزاء محدود [1] از دقت و کارایی بالایی در تحلیل سازه ها با شرایط مرزی مختلف برخوردار می باشد. مسئله خمش ورق ها از اولین مسائلی بود که در سال های 1960 بوسیله روش اجزاء محدود تحلیل شد. طی سال ها محققان با ارائه توابع شکل مختلف و در نظر گرفتن پارامترهای تاثیر گذار دقت این روش را تا حد قابل قبولی بالا برده اند. در