

تحلیل استاتیکی ورق ها با بکارگیری توابع شکل حداقل مربعات متحرک در روش احجام محدود

نصرت ا...¹، فلاح¹، علیرضا کبودان^{2*}

1- دانشیار رشته عمران دانشکده فنی دانشگاه گیلان، Email: fallah@guilan.ac.ir

2- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته عمران سازه دانشگاه گیلان، Email:

alireza.kaboudan@yahoo.com

چکیده

برای حل مسائل و معادلات حاکم در مسائل مختلف روش های بسیاری وجود دارد. از جمله این روش ها، می توان به روش احجام محدود اشاره کرد. از این روش بیشتر برای حل مسائل مکانیک سیالاتی استفاده می شود اما در این مقاله با ارائه مثال هایی در تحلیل ورق ها، کارآمدی این روش را در مسائل مکانیک جامداتی نشان خواهیم داد. ابتدا به معرفی روش احجام محدود می پردازیم و سپس با بکارگیری توابع شکل حداقل مربعات متحرک در روش احجام محدود بر اساس مرکزیت سلول، نتایج حاصله از استفاده از این روش در تحلیل استاتیکی ورق ها با استفاده از تئوری میندلین-رایسنر را مورد بررسی قرار می دهیم. این نتایج با جواب های تحلیلی در صورت وجود و نتایج به دست آمده از *Ansys* که از روش اجزای محدود برای تحلیل مدل ها استفاده می کند مقایسه می گردد. با توجه به این نتایج می توان به کارآمدی استفاده از روش احجام محدود در تحلیل ورق ها پی برد.

واژه های کلیدی: احجام محدود، تحلیل ورق ها، حداقل مربعات متحرک، مرکزیت سلول، تئوری میندلین-رایسنر

1- مقدمه

در سال های اخیر به دلیل پیشرفت تکنولوژی محاسباتی و وجود کامپیوترهای سریع روش ها و الگوریتم های عددی بیشتر مورد توجه قرار گرفته و گسترش یافته اند. از جمله این روش ها در مکانیک محاسباتی می توان به روش تفاضل محدود (*Finite Difference*)، اجزای محدود (*Finite Elements*)، روش نوار محدود (*Finite Strip*)، المان های مرزی (*Boundary Elements*) و روش احجام محدود (*Finite Volumes*) اشاره نمود که در چند دهه اخیر به خصوص روش احجام محدود پیشرفت فراوانی داشته اند.

روش احجام محدود روشی است که اخیراً مورد توجه مهندسين سازه قرار گرفته است و مراحل مقدماتی پیشرفت خود در مسائل سازه ای را طی می کند. این روش را بر خلاف روش تفاضل محدود می توان برای اشکال مختلف المان ها به کار برد. احجام محدود بیشتر در حل مسائل مکانیک سیالاتی کاربرد داشته است و استفاده از آن در مسائل مکانیک جامداتی و سازه ای به خصوص مسائلی که شامل اندرکنش سازه و سیال می باشند می تواند بسیار کارآمد باشد. برای تحلیل اینگونه مسائل لازم است هر قسمت با روش جداگانه ای تحلیل شود. بدین صورت که قسمت سازه ای را با یکی از روش های معمول مثل روش اجزای محدود و قسمت سیالاتی را با یکی از روش های مکانیک سیالاتی مثل احجام محدود تحلیل می کنند که باعث افزایش زمان و هزینه محاسباتی می گردد. در