

الگوریتمی جهت آنالیز ارتعاش آزاد صفحات با ضخامت متغیر و لحاظ اثر تغییر شکلهای برشی

امیر زایری بغلانی نژاد^{1*}، محمد شکراللهی²

1- مربی، گروه عمران، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، a_zayeri@jsu.ac.ir

2- مربی، گروه عمران، دانشگاه صنعتی جندی شاپور دزفول، m_shk@jsu.ac.ir

چکیده

این مقاله الگوریتم جدیدی را مبتنی بر روش عددی همپیچی منفرد گسسته، جهت آنالیز ارتعاش آزاد صفحات نسبتا ضخیم ارائه می کند. الگوریتم پیشنهادی کاملا عمومیت داشته بطوریکه ضخامت صفحه مورد مطالعه می تواند در دو راستای آن متغیر باشد. در استخراج معادلات حاکم، اثر تغییر شکلهای برشی با استفاده از تئوری مرتبه اول در نظر گرفته شده است. این امر باعث افزایش دقت جوابها نسبت به حالت استفاده از تئوری صفحات نازک می گردد. از آنجایی که مساله مذکور فاقد حل تحلیلی است لذا جهت ارزیابی و صحت سنجی روش جدید، پاسخهای حاصل از آن با جوابهای عددی موجود در تحقیقات پیشین مقایسه شد. بررسی نتایج نشان داد که الگوریتم حاضر علاوه بر سهولت کاربرد، از دقت بسیار بالایی برخوردار است.

واژه‌های کلیدی: ارتعاش آزاد، روش همپیچی منفرد گسسته، صفحه نسبتا ضخیم، ضخامت متغیر، تغییر شکل برشی

1- مقدمه

یکی از المانهای سازه ای پر کاربرد و مهم در مهندسی، المان صفحه می باشد. در طراحی بسیاری از سازه ها و نیز قسمتهای مختلف ماشین ها، نیاز است که ارتعاش ورقهایی که ضخامت آنها در یک یا دو راستا متغیر است، بررسی گردد. در چنین مسائلی به دلیل تغییرات ضخامت ورق، استفاده از تئوری صفحات نازک از دقت کافی برخوردار نبوده و لازم است که اثر تغییر شکلهای برشی در تحلیل در نظر گرفته شود. استخراج معادلات حاکم بر ارتعاش آزاد این اعضا با استفاده از تئوری الاستیسیته و همچنین روشهای انرژی به سادگی امکان پذیر است. ولی به دلیل ماهیت غیر خطی معادلات مذکور، حل تحلیلی آنها امکان پذیر نیست و بنابر این استفاده از یک الگوریتم عددی که دارای توانایی کافی در حل مساله باشد، ضرورت پیدا می کند.

اخیرا شیوه عددی جدیدی تحت عنوان همپیچی منفرد گسسته¹ و یا به اختصار روش DSC توسط پرفسور وی معرفی گردید[1]. روش مذکور از قابلیت بالایی در حل مسائل مکانیک و بویژه ارتعاشات برخوردار است[2،3]. در دهه اخیر تحقیقات مختلفی توسط پژوهشگران جهت استفاده از روش DSC در آنالیز ارتعاشی ورقها انجام شده است. ابتدا وی ارتعاش ورقهای مستطیلی را بر اساس تئوری صفحات نازک با استفاده از روش DSC مورد بررسی قرار داد[4]. ژائو و همکاران نحوه اعمال

1. Discrete Singular Convolution