3rd. INTERNATIONAL CONFERENCE ON SCIENCE AND ENGINEERING
2 June 2016 ISTANBUL - TURKEY
www.3icesconf.com

آنالیز ارتعاشی پوسته‌ی استوانه‌ای کامپوزیتی دوار دارای حفره

مرتضی رسولی گندمانی[1*]، حسن حدادپور[2]

۱- کارشناس ارشد مهندسی هوافضا، سازه های هوایی، دانشگاه صنعتی شریف، تهران
۲-استاد، مهندسی هوافضا، دانشگاه صنعتی شریف، تهران
rasouli.gandomani@gmail.com *

چکیده

در این مقاله، آنالیز ارتعاشات یک پوسته استوانه‌ای کامپوزیتی دوار حفره‌دار با استفاده از روش ریلی ارائه شده است. همچنین روابط جابجایی-کرنش تئوری لاو در پوسته به‌کار برده شده است. شرایط مرزی در هر دو طرف به‌صورت تکیه‌گاه ساده می‌باشد. اثر شتاب کریولیس و نیروی گریز از مرکز در مودهای طولی و محیطی بررسی شده است. نتایج به‌دست آمده با نتایج دیگر محققین مقایسه و مطابقت داده شده است. در این روش تأثیر پارامترهایی چون مود محوری، مود محیطی، نسبت ضخامت به شعاع پوسته h/R، نسبت طول به شعاع L/R، سرعت زاویه‌ای پوسته و نسبت طول به عرض حفره d_1/d_2بررسی گردید. در مود محیطی n، فرکانس ساکن بین فرکانس‌های پسرو و پیشرو قرار دارد. با افزایش سرعت زاویه‌ای Ω،فرکانس پسرو به طور یکنواخت کاهش وسپس افزایش می‌یابد. با افزایش سرعت زاویه‌ای، فرکانس پیشرو ابتدا افزایش، سپس کاهش و دگربار روند صعودی می‌گیرد. برای هر نسبت L/R، فرکانس ساکن بین فرکانس‌های پسرو و پیشرو قرار دارد و فرکانس پسرو بزرگتر از فرکانس‌های پیشرو و ساکن می‌باشد. با افزایش نسبتd_1/d_2 فرکانس‌های پسرو و پیشرو کاهش می‌یابد ولی فرکانس ساکن با یک شیب ملایم افزایش پیدا می‌کند.

کلیدواژگان

روش ریلی، فرکانس پیشرو، فرکانس پسرو، حفره

Free vibration analysis of thinrotating composite cylindrical shell with a hole

Morteza Rasouli Gandomani[1*], Hassan Haddadpour[2*]

1- Department of Aerospace Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
2- Department of Aerospace Engineering, Sharif University of Technology, Tehran, Iran.
* rasouli.gandomani@gmail.com

Abstract

In this paper, the vibration analysis of rotating laminated composite cylindrical shell with hole using the Rayleigh method approach is presented. Strain displacement relations from Love's shell theory are employed. The boundary conditions are simply support at both edges. The effect of Coriolis and centrifugal accelerations on the circumferential and longitudinal modes is investigated. Results obtained have been compared with those available in the literature and a good agreement has been observed. The present approach is a simple and effective method. With the present method the influence of the shell parameters, the axial mode m, the circumferential mode n, the thickness-to-radius ratio h/R, the length-to-radius ratio L/R, the rotating speed Ω (rps) and the hole length-to-width d_1/d_2 is investigated. At circumferential mode n, the stationary frequency is between the frequencies for forward and backward. The backward frequency reduces monotonically with the increase of rotating speed Ω and then backward frequency increases. The forward frequency increases with the increase of rotating speed Ω and then forward frequency reduces and increases again. For any L/R ratios, the stationary frequency is between the forward and backward frequencies and the backward frequency is higher than the forward and stationary frequencies. The forward and backward frequencies reduce with the increase of d_1/d_2ratios but stationary frequency increases monotonically.

Keywords

Rayleigh method, Forward Frequency, Backward Frequency, Hole