197417

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการสั่นสะเทือนของแผ่นบางรูปวงแหวนขอบในยึดแน่น และขอบนอกอิสระโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์ เพื่อนำไปใช้หาความถี่ธรรมชาติของใบเลื่อยวงเดือน ในการหลีกเลี่ยงการแตกหักเสียหายซึ่งเกิดขึ้นบริเวณดุมของใบเลื่อยจากการสั่นพ้องการศึกษาวิจัยนี้ใช้แผ่นบางรูปวงแหวนแทนรูปร่างของใบเลื่อยวงเดือน โดยใช้ขนาดวงพิทซ์ของใบเลื่อยวงเดือน แทนขนาดขอบนอกของแผ่นบางรูปวงแหวน และหารูปร่างโหมดในฟังก์ชันเบสเซลของ $W_n(r,\theta) = [J_n(\Omega r) + \mu I_n(\Omega r) + \xi Y_n(\Omega r) + \zeta K_n(\Omega r)]\cos(n\theta)$ และนำไปหาความถี่ธรรมชาติโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์ ให้ผลที่ได้นำไปเปรียบเทียบกับผลการทดลอง และผลการวิจัยโดยวิธีไฟไนท์เอลิเมนท์ พบว่าผลการคำนวณโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์มีค่าใกล้เคียงกับผลการวิจัยโดยวิธีไฟไนท์เอลิเมนท์ มีค่าคลาดเคลื่อน 19.4 เปอร์เซ็นต์เมื่อเปรียบเทียบผลการทดลองในโหมด 1 และเมื่อเปลี่ยนเงื่อนไขขอบด้านในของการคำนวณโดยวิธีเรย์เล่-ริทซ์เป็นแบบยึดยืดหยุ่น และให้ความชันที่เกิดขึ้นมีสัดส่วนกับโมเมนต์อยู่ 0.19 และขอบนอกปล่อยอิสระ พบว่าความถี่ธรรมชาติจะมีค่าคลาดเคลื่อน 0.7 เปอร์เซ็นต์ในโหมด 1 และ 2.3 เปอร์เซ็นต์ในโหมด 3

The Rayleigh-Ritz method is employed to analyze the vibration of annular plate with clamped at the inner edge and freed at the outer edge. The study is applied to determine the natural frequency of circular saw, in which the circular pitch of the saw presents the outer diameter of annular plate. In the study, mode shape is calculated from the deflection using the initial trial function of the Bessel function which can be written as $W_n(r,\theta) = [J_n(\Omega r) + \mu I_n(\Omega r) + \xi Y_n(\Omega r) + \zeta K_n(\Omega r)]\cos(n\theta)$. The study result is compared with experimental result and finite element analysis (FEA) result. The comparison show that the result of Rayleigh-Ritz method is close to the FEA result. Both Rayleigh-Ritz method and FEA results are different from the experimental result by 19.4% for 1st mode of the natural frequency. Thereafter, the elastic built-in at inner edge boundary condition of the annular plate is also studied. The slope of the inner edge is proportional to the magnitude of the moment by 0.19. The comparison result of 1st and 3rd mode of the natural frequency show that the result from Rayleigh-Ritz method is different from the experimental result by 0.7% and 2.4%, respectively.