179036

บทคัดย่อ

ในการควบคุมการสั่นสะเทือนของงานโครงสร้างที่ทำงานในลักษณะของการหมุน เช่น เพลาเรือ ซึ่งจะมีทั้งปัญหาการสั่นในแบบการบิดตัว (Torsional Vibration) และการสั่นแบบดัดโค้ง (Bending Vibration) เกิดขึ้นพร้อมกัน เราสามารถใช้ การลดการสั่นสะเทือนแบบพาสซีพ (Passive Vibration Absorber) ที่มีมวลและสปริงเป็นอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือนทั้งแบบการบิดตัว และแบบการดัดโค้งในเวลาเดียวกัน โดยอุปกรณ์นี้จะสร้างความถี่ธรรมชาติให้ตรงกับความถี่ธรรมชาติของชุดโครงสร้าง ณ. ที่ความถี่ธรรมชาติที่ต้องการปรับ ในวิทยานิพนธ์นี้จะใช้การวิเคราะห์ทางโมดัลเพื่อหาผลลัพธ์ของระบบเพลาทดลองในรูปของฟังก์ชันถ่ายโอน (Transfer Function) ความถี่ธรรมชาติ (Natural Frequency) และโหมดการสั่น (Mode Shape) เปรียบกันก่อนและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน การคำนวณแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ใช้หลักการสมการของลากรานจ์สร้างสมการปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างแบบบิดตัว กับแบบดัดโค้ง และใช้โปรแกรม MATLAB ช่วยคำนวณหาความถี่ธรรมชาติ และโหมดการสั่น ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สามารถทำการลดการสั่นสะเทือนแบบบิดตัวและแบบดัดโค้งในเวลาเดียวกัน โดยที่ความถี่ที่ได้ใหม่ของระบบหลังติดตั้งอุปกรณ์ลดการสั่นจะมี 2 ค่าความถี่ในแบบการบิดตัว ที่มีความถี่สูงและต่ำกว่าความถี่เดิม และเกิด 2 ค่าความถี่ในแบบดัดโค้ง ที่มีความถี่สูงและต่ำมากกว่าความเดิม

นอกจากนี้ยังใช้การคำนวณทางทฤษฎี และการคำนวณด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ มาแสดงเปรียบเทียบผลการทดลองกับชุดเพลาทดลองซึ่งได้ผลลัพธ์ที่สอดคล้องกันทั้ง 3 วิธี

179036

Abstract

Rotating machinery systems, such as marine propeller shafts or gears, face a vibration problem, which occurs from bending and torsional modes. Generally, a passive vibration absorber is used by applying auxiliary mass and a spring device to the primary system. This device generates the same natural frequency as the frequency of a system or structure. This thesis uses modal analysis in order to determine the frequency response of a primary system in terms of transfer function, natural frequency and mode shape . It will compare the result before and after implementing the device. The Lagrange method is used to construct an equation of interaction between coupled bending and torsional vibrations. The natural frequency and mode shape are determined by using MATLAB .The results show that the vibration of the primary system that results from the bending and torsional mode at the same time can be reduced. The initial frequency of each mode is separated, therefore becoming two frequencies . All results from 3 cases agree with the results from the finite element method .