ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การใช้หลักการแปรผันสำหรับความถี่ธรรมชาติของคานที่ไม่สม่ำเสมอรองรับด้วยสปริง

ผู้เขียน นายเจษฎา พงษ์พิชิต

ปริญญา วิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต (วิศวกรรมเครื่องกล)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. อภิวันท์ พลชัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้นำเสนอหลักการแปรผันสำหรับใช้ในการหาความถี่ธรรมชาติของคานไม่สม่ำเสมอรองรับด้วยสปริงและได้สร้างชุดทดลองสำหรับวัดความถี่ธรรมชาติของคานดังกล่าวเพื่อตรวจสอบความถูกต้องของหลักการแปรผัน คานไม่สม่ำเสมอที่ใช้มีสามชนิดคือ คานเหล็ก คานอะลูมิเนียม และคานทองเหลือง คานแต่ละชนิดมีลักษณะเรียวจากใหญ่ไปหาเล็กและมีภาคตัดสามแบบคือ ภาคตัดวงกลม ภาคตัดสี่เหลี่ยมผืนผ้า และภาคตัดสี่เหลี่ยมจัตุรัส ระบบคานในระหว่างการวัดมวลที่สั่นประกอบด้วย มวลคาน มวลสปริงรองรับ และมวลหัววัดการสั่น จึงได้เสนอแบบจำลองออกเป็นสี่แบบคือ แบบจำลอง-1 คิดเฉพาะมวลคาน แบบจำลอง-2 คิดมวลคานและมวลหัววัดการสั่น แบบจำลอง-3 คิดมวลของคานและมวลสปริงรองรับ แบบจำลอง-4 คิดมวลคาน มวลสปริงรองรับและมวลหัววัดการสั่น ได้ใช้หลักการแปรผันตามแบบจำลองเหล่านี้คำนวณหาความถี่ธรรมชาติของระบบคานแล้วนำมาเปรียบเทียบกับผลที่วัดได้จากการทดลองพบว่าความถี่ธรรมชาติที่คำนวณได้จากหลักการแปรผันตามแบบจำลองดังกล่าวให้ผลใกล้เคียงกับความถี่ธรรมชาติที่วัดได้จากการทดลองด้วยวิธีค้อนเคาะ โดยมีความผิดพลาดอยู่ในช่วงร้อยละ 0.10 ถึง 11.66 สำหรับความถี่ธรรมชาติตัวที่ 1 และ 2 นอกจากนี้ยังพบว่า ความถี่ธรรมชาติที่คำนวณได้จากแบบจำลอง-4 มีค่าที่ใกล้เคียงกับการทดลองโดยมีความผิดพลาดอยู่ในช่วงร้อยละ 0.10 ถึง 15.08 ฉะนั้นจึงสรุปจากงานวิจัยนี้ว่า สามารถที่จะนำหลักการแปรผันมาประยุกต์ใช้ในการคำนวณหาความถี่ธรรมชาติของคานได้อย่างแม่นยำถ้าแบบจำลองมีการคิดผลของมวลที่สั่นทั้งหมด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Thesis Title Using Variational Principle for Natural Frequencies of Non – Uniform Beams Supported by Springs

Author Mr. Jesda Pongpichit

Degree Master of Engineering (Mechanical Engineering)

Thesis Advisor Asst. Prof. Dr. Apiwon Polchai

ABSTRACT

This research deals with the variational principle for determination of natural frequencies for non-uniform beams with spring-supports. The experiment setup is done for measuring frequencies of beams to examine accuracy of the variational principle. Three type of beams made of steel, aluminium and brass with decreasing circular, rectangular and square sections are used in the experiment. The system of vibrating beam during measurement is composed of the moving masses: the beam, the spring-supports and the vibration pickup. So, four models for oscillation are proposed; model-1 for the beam only; model-2 for the beam and vibration pickup; model-3 for the beam and spring-supports; and model-4 for the beam, spring-supports and vibration pickup. Based on these models, the variational principle is used to calculate natural frequencies of the beam system, then the results are compared to those of the experiment by using an impact hammer method. The conclusion is that the calculated natural frequencies are close to the results from the experiment with the error in the range of 0.10-11.66 % for the first and second modes. The calculated frequencies by employing model-4 are close to the measured ones with errors in the range of 0.10-15.08 %. Hence, the conclusion from this research is that the variational principle can be applied to calculate natural frequencies of beams with excellent accuracy if the model for oscillation includes all moving masses.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved