

งานวิจัยนี้ศึกษาถึงพฤติกรรมการสั่นสะเทือนของแบริ่งชนิดลูกกลิ้ง โดยใช้ทฤษฎีการแปลงฮิลเบิร์ต และฟังก์ชันคลุม (Envelope function) เพื่อวิเคราะห์การสั่นสะเทือนที่เกิดจากแบริ่งที่ชำรุด และทำนายว่าการชำรุดเกิดจากส่วนใด โดยทำการทดลองบนเครื่องทดสอบแบริ่ง ซึ่งมีเพลลาขับเคลื่อนกับรางในของแบริ่งและหมุนด้วยความเร็วรอบ 1,400 รอบต่อนาที ที่รางนอกของแบริ่งมีแรงกด 3 นิวตัน จากกระบอกลม การทดลองชิ้นแรกทำกับแบริ่งรุ่น 7005CY P5 ของ NACHI ซึ่งถูกทำให้เสียโดยแบ่งความเสียหายออกเป็น 3 กรณี คือ รางนอกของแบริ่งมีรอยสึกหนึ่งรอย รางในของแบริ่งมีรอยสึกหนึ่งรอย และเม็ดลูกปืนแตกหนึ่งเม็ด ชิ้นต่อมาทดลองกับแบริ่งสามตัวที่ผ่านการใช้งานมาแล้วเป็นแบริ่งรุ่น 6204 ของ KOYO

จากผลที่ได้ สรุปได้ว่าลักษณะของสัญญาณการสั่นสะเทือนจากฟังก์ชันคลุม ทำให้ทราบลักษณะการชำรุดของแบริ่ง โดยสามารถวิเคราะห์ความเสียหายได้ชัดเจนกว่าการใช้สเปกตรัม จากผลการทดลองที่ได้สามารถบอกได้ว่า ความถี่ของสัญญาณการสั่นสะเทือนของแบริ่งที่ชำรุดไม่ว่าเกิดจากกรณีใดๆ จะสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางของรางนอก เม็ดลูกปืน และรางในของลูกปืน โดยความสัมพันธ์นี้จะสามารถหาความถี่ของการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นได้ โดยจะเป็นสัดส่วนกับความเร็วรอบของเพลลาขับเคลื่อน และสามารถนำรูปแบบของฟังก์ชันคลุมของสัญญาณการสั่นสะเทือนในโดเมนเวลา มาเป็นตัวช่วยอีกตัวหนึ่งในการพิจารณาว่าเกิดความเสียหายกับแบริ่งในลักษณะใดได้ จากวิธีปฏิบัติที่ได้ศึกษานี้ สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชิ้นส่วนหมุนอื่นๆ ของเครื่องจักรที่มีแบริ่งชนิดลูกกลิ้งประกอบอยู่ได้

(วิทยานิพนธ์นี้มีจำนวนทั้งสิ้น 74 หน้า)

Abstract

TE 153202

This paper was the vibration study of roller bearing to delineate the vibrant by Hilbert Transform theory and Envelope Function to conduct as the result of damaging bearing and predict where the damageable was presented. Bearing was tested on machine, which use for bearing testing. The machine has a drive shaft, which fixed to inner race of bearing and revolved speed of 1,400 rpm. The outer race was applied by 3 newtons of force from a pneumatic piston. The first experiment used 7005CY P5 bearing, which was defected in three cases, 1. one defect on outer race, 2. one defect on inner race, and one roller of bearing broken. Then the second experiment used 6204 KOYO used bearing.

From the results of experiments, The bearing of the different damage characteristics would deliver a different vibrant signal in the time domain. From the Envelope and Hilbert theory, the damaging characteristics of bearing could prediced clearly than Fourier Transform. From the results of experiments, The dominant spectrum frequency of damaged bearing was been related to diameter of outer race, inner race, and roller of bearing, speed of rotation's drive shaft, and number of roller. The envelope of bearing vibration signal in time domain was presented the characteristic of bearing damage. From the implementation used in this study, it can be applied to any rotating machines with roller bearing components.

(Total 74 pages)