219884

วิทยานิพนธ์นี้ศึกษาการใช้เทคนิควิธีการประมวลสัญญาณสำหรับตรวจจับความเสียหายภายในชุดเฟืองเฉียง โดยทำการสร้างชุดเฟืองเฉียงเพื่อทดลอง ในระดับความเสียหายสามระดับ และวัดสัญญาณการสั่นสะเทือนที่ตอบสนองในแต่ละระดับ โดยใช้เทคนิควิธีการประมวลสัญญาณสามวิธีการ คือ วิธีการสเปคตรัม, วิธีการเซมส์ปตรัม และวิธีการเวฟเลต เพื่อตรวจจับความเสียหายภายในชุดเฟือง จากการวิเคราะห์สัญญาณสั่นสะเทือน จากนั้นเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์ที่ได้จากแต่ละวิธีการ เพื่อศึกษาถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละวิธี โดยในการทดลองกับความเสียหายของฟันเฟืองทั้งสามระดับ พบว่าผลการวิเคราะห์ทั้งสามวิธีการมีแนวโน้มเหมือนกัน กล่าวคือที่ระดับความเสียเสียหายของฟันเฟืองเกินกว่า 50 %ความหนาของฟัน จะมีขนาดแอมพลิจูด, แกมนิจูด และแมคนิจูด ลดลง เมื่อวิเคราะห์ลึกลงไปในรายละเอียดพบว่า วิธีการสเปคตรัม ยังเป็นวิธีการที่สะดวกต่อการใช้งานและเป็นที่เข้าใจแพร่หลาย หากแต่มีข้อจำกัด ก็คือมีความเหมาะสมกับการใช้วิเคราะห์สัญญาณคงตัวที่เท่านั้น นอกจากนี้อุปกรณ์เครื่องมือวัดสัญญาณสั่นสะเทือนในปัจจุบันสามารถวิเคราะห์ออกมาในรูปของสเปคตรัมได้โดยง่าย ส่วนวิธีการเซมส์ปตรัม เป็นการเก็บรายละเอียดของวิธีการสเปคตรัมเพื่อแสดงให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เหมาะสำหรับการวัดที่ความเร็วรอบสูงและภาระเกิดขึ้นมาก หากแต่เนื่องจากการทดลองนี้มีทอร์กน้อยจึงยากแก่การวิเคราะห์พิจารณา แต่ก็ยังสามารถแสดงถึงแกมนิจูดที่แตกต่างได้ สำหรับวิธีการแปลงเวฟเลตนั้นสามารถใช้ในการวิเคราะห์สภาพการเสียหายของชุดเฟืองในระดับต่างๆ ได้ดี รวมทั้งสามารถบ่งบอกตำแหน่งที่เสียหายของชุดเฟืองเฉียงได้อีกด้วย การที่จะวิเคราะห์เวฟเลตเพื่อบ่งบอกตำแหน่งเสียหายนั้นจะต้องใช้งานรวมกับวิธีการที่บันทึกเวลาตำแหน่งรอบการวัด เช่น วิธีการวิเคราะห์สัญญาณเวลาเฉลี่ยเข้าจังหวะ (Time Synchronous average analysis, TSA.) แต่อย่างไรก็ตามเพื่อให้ความสมบูรณ์ถูกต้องครบถ้วน การใช้การวิเคราะห์ทั้งสามวิธีการรวมกันจะสามารถวิเคราะห์ข้อเสียหายได้ถูกต้องแม่นยำยิ่งขึ้น

219884

The aim of this study was to investigate the use of different signal processing techniques for fault defection in helical spur gears. The test rig was set up with a helical spur gear mesh. Part of a tooth of one gear was cut to simulate 3 levels of gear damage. Vibration response of each damage level was measured. Three signal processing techniques, including spectral, cepstrum and wavelet analyses were used to detect gear fault from the vibration signal and the comparison was made. The experimental result reveals that the amplitude, gamnitude and magnitude from the analysis are decreased at damage level more than 50% thickness. The result suggests that the spectrum technique is suitable to use for stationary signal only. However this technique is still used widely because it is capable with present tools. The cepstrum technique can be used to extend the detail of spectrum technique. It is also suitable for high speed and high load situations. Wavelet analysis in considering the best technique as it can not only detect the fault of gear teeth accurately but also indicate the damage position.