

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ได้ศึกษาเกี่ยวกับเรโซแนนซ์ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์โดยใช้วิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ ซึ่งวิเคราะห์หาค่าความถี่ธรรมชาติในรูปแบบการสั่นสะเทือนของแขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ แล้วหาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับผลของการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้น โดยทำการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุและการปรับเปลี่ยนลักษณะทางโครงสร้างของชิ้นงานในตัวโปรแกรม เพื่อหาแนวทางที่จะหลีกเลี่ยงการผลิตชิ้นส่วนที่อาจนำมาซึ่งปัญหาเรโซแนนซ์ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์

การวิเคราะห์หาค่าความถี่ธรรมชาติในรูปแบบการสั่นสะเทือนของแขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ผู้ดำเนินการวิจัยได้ใช้โปรแกรม ANSYS ซึ่งเป็นโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ในการวิเคราะห์ปัญหาและยืนยันผลโดยการวัดด้วยเครื่องแอลดีวีซึ่งเป็นเครื่องวัดการสั่นสะเทือนทางแสง

สรุปผลการวิจัย

สำหรับผลการทดลองประกอบด้วย 5 ส่วน คือ

ในส่วนแรกเป็นผลการสั่นสะเทือนของแขนจับหัวอ่าน/เขียนแบบแขนเดี่ยวและแบบหลายแขนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ จากการวิเคราะห์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์โดยโปรแกรม ANSYS กับผลการทดสอบด้วยเครื่องแอลดีวี พบว่า ค่าความถี่ธรรมชาติของรูปแบบการสั่นสะเทือนที่ได้มีความคลาดเคลื่อนกันน้อยมาก จากเหตุผลดังกล่าวสามารถบอกได้ว่าค่าความถี่ธรรมชาติที่ได้นี้มีความแม่นยำสูงและสามารถเชื่อมั่นในขั้นตอนหรือวิธีการในการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์ได้ ดังนั้นเราสามารถนำวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์นี้มาใช้ในการวิเคราะห์เกี่ยวกับปัญหาเรโซแนนซ์ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ได้

ในส่วนที่ 2 เป็นผลการวิเคราะห์โดยโปรแกรม ANSYS จากการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุโดยการเพิ่มค่าโมดูลัสของยังและค่าความหนาแน่นในส่วนของกาวอีพ็อกซี พบว่าค่าความถี่ธรรมชาติและขนาดของการสั่นสะเทือนเกิดการเปลี่ยนแปลงในโหมดที่ 2 คือ Coil 1st Bending Mode และโหมดที่ 3 คือ Coil 1st Torsion Mode ซึ่งเป็นตำแหน่งที่มีการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติเชิงกลของกาวอีพ็อกซี โดยเมื่อค่าโมดูลัสของยังเพิ่มขึ้นค่าความถี่ธรรมชาติในระบบก็จะเพิ่มขึ้น แต่ในทางตรงกันข้าม เมื่อค่าความหนาแน่นของวัสดุเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติในระบบลดต่ำลง จากเหตุผลดังกล่าวสามารถบอกได้ว่า การปรับเปลี่ยนคุณสมบัติเชิงกล

ของวัสดุในชิ้นงานมีผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติและขนาดของการสั่นสะเทือนในระบบเกิดการเปลี่ยนแปลง

ในส่วนที่ 3 เป็นผลการเปรียบเทียบค่าความถี่ธรรมชาติของคานที่ได้จากการคำนวณกับการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ANSYS พบว่า เมื่อคานมีความยาวเพิ่มสูงขึ้นค่าความถี่ธรรมชาติของคานก็จะลดลง ในรูปแบบของการสั่นสะเทือน Bending Modes ทั้ง 3 ลำดับ ซึ่งเป็นผลที่สอดคล้องกันทั้งจากการคำนวณด้วยโปรแกรม Mat Lab และการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ANSYS

ในส่วนที่ 4 เป็นผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ANSYS จากการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างของคาน พบว่า จากการติดตัวแตรบนคานทดสอบที่ตำแหน่งต่างๆ และการเพิ่มน้ำหนักมวลของตัวแตรส่งผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติของคานเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยการเปลี่ยนแปลงของค่าความถี่ธรรมชาตินั้นแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างและลักษณะของรูปแบบในการสั่นสะเทือนด้วย

ในส่วนที่ 5 เป็นผลการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรม ANSYS และผลการทดสอบด้วยเครื่องแอลดีวี จากการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของแขนจับหัวอ่าน/เขียนแบบหลายแขนโดยติดตัวแตรไว้บนแขนอ่าน แล้วทำการปรับตำแหน่งของตัวแตรที่ติด พบว่า ที่ตำแหน่ง D1 ค่าความถี่จะลดต่ำลงส่วนที่ตำแหน่ง D2 ค่าความถี่มีค่าใกล้เคียงกับแขนอ่านปกติหรือลดลงเพียงเล็กน้อย และที่ตำแหน่ง D3 ค่าความถี่จะเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเทียบกับค่าความถี่ธรรมชาติของแขนอ่านปกติที่ไม่ติดตัวแตร โดยเป็นผลการเปลี่ยนแปลงที่สอดคล้องกันทั้งจากการวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมไฟไนต์เอลิเมนต์และการวัดจริงโดยเครื่องแอลดีวี จากเหตุผลดังกล่าวสามารถบอกได้ว่า ตำแหน่งในการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างมีผลให้ค่าความถี่ธรรมชาติของการสั่นสะเทือนเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยมีการเปลี่ยนแปลงที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของรูปแบบการสั่นสะเทือน

กล่าวโดยสรุป จากผลการทดลองทั้งหมดพบว่าการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุและการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางโครงสร้างของชิ้นงานนั้น มีผลทำให้ค่าความถี่ธรรมชาติในระบบการสั่นสะเทือนเกิดการเปลี่ยนแปลง

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์การสั่นสะเทือนของแขนจับหัวอ่านเขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ เนื่องด้วยแขนจับหัวอ่านเขียนมีส่วนประกอบที่สำคัญอยู่ด้วยกันหลายส่วน โดยแต่ละส่วนล้วนทำจากวัสดุต่างชนิดกัน คุณสมบัติเชิงกลของวัสดุจึงต่างกันออกไป การวิเคราะห์ไฟไนต์เอลิเมนต์จำเป็นต้องกำหนดคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุในตัวโปรแกรม เช่นเดียวกับตัวชิ้นงานจริงที่ใช้ทดสอบ และกำหนดเงื่อนไขขอบเขตในการวิเคราะห์ให้สอดคล้องกับการทดสอบจริง เพื่อความถูกต้องและแม่นยำของค่าที่ได้

ข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาเกี่ยวกับปัญหาเรโซแนนซ์ในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ด้วยวิธีไฟไนต์เอลิเมนต์ โดยเน้นวิเคราะห์หาค่าความถี่ธรรมชาติและรูปแบบการสั่นสะเทือนของแขนจับหัวอ่าน/เขียนในฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ ด้วยการปรับเปลี่ยนคุณสมบัติเชิงกลของวัสดุและ การปรับตำแหน่งของตัวแตรเพอร์บนแขนอ่าน พบว่า ค่าความถี่ธรรมชาติในระบบเกิดการเปลี่ยนแปลง โดยทราบถึงองค์ประกอบที่มีผลในการเปลี่ยนแปลงค่าความถี่ซึ่งมีความสำคัญในการออกแบบทางโครงสร้างของชิ้นงานเพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการสั่นสะเทือนที่ไม่เหมาะสม โดยการเพิ่มขึ้นของขนาดการสั่นสะเทือนซึ่งก่อให้เกิดความเสียหายขึ้นในระบบ

การศึกษาลดขนาดของการสั่นสะเทือนจึงเป็นเรื่องที่จำเป็นที่จะทำการศึกษาต่อไปในอนาคต โดยเบื้องต้นอาจจะศึกษาในเรื่องของแรงหรือการเหนี่ยวนำที่ก่อให้เกิดการสั่นสะเทือน อุณหภูมิ ขนาดของชิ้นงาน รวมถึงวัสดุที่ใช้ เพื่อหาแนวทางที่จะสามารถลดขนาดของการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นในระบบฮาร์ดดิสก์ไดรฟ์ต่อไป

