

บทที่ 1

บทนำ



1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

เครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวน (Eddy-current dynamometer) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อวัดกำลังงาน (Power) ของเครื่องจักรกล หรือเครื่องยนต์ แบบดูดซับ (Absorption) ที่มีการใช้กันอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน แต่เนื่องด้วยอุปกรณ์ชนิดนี้ต้องมีการนำเข้ามาจากต่างประเทศในราคาที่ค่อนข้างสูง ซึ่งจากสภาพของเศรษฐกิจที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ทำให้เป็นการสิ้นเปลืองและเสียบุคลากรค่าเป็นอย่างมาก ทั้งๆที่เมื่อพิจารณาถึงการสร้างหรือการผลิตขึ้นมานั้นก็มิได้ใช้เทคโนโลยีและวิธีการที่ซับซ้อนมากมายแต่ประการใด ซึ่งอยู่ในวิสัยที่จะสามารถทำการสร้างขึ้นมาได้ แต่ในการจะสร้างนั้น เราจำเป็นต้องทราบถึงพารามิเตอร์ต่างๆที่จะต้องใช้ในการออกแบบ ยกตัวอย่างเช่นขนาดทางกายภาพ (Physical dimensions) ของส่วนประกอบต่างๆของเครื่องไคนาโมมิเตอร์นี้ และที่สำคัญจะต้องทราบถึงขนาดของอุปกรณ์ที่ให้กำเนิดฟลักซ์แม่เหล็ก ซึ่งควรที่จะต้องทำการทดลองเพื่อหาพารามิเตอร์ต่างๆ ทั้งหลายเหล่านี้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปใช้ในการออกแบบเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวนให้ได้ตรงกับความต้องการของผู้ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ กล่าวคือควรให้มีพารามิเตอร์ของขนาดส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องได้เหมาะสมกับขนาดของเครื่องจักรหรือเครื่องยนต์ที่จะทำการวัดแรงบิดและกำลังงาน เพื่อจะได้ไม่เป็นการสิ้นเปลืองค่าวัสดุคิบบต่างๆ ที่ใช้ในการสร้างเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวนนี้มากเกินไปจนความจำเป็น

ส่วนประกอบหลักๆ ของเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวน

(Eddy-current dynamometer) มีอาทิ

1. แผ่นจานเบรก (Brake disk) หรือแผ่นจานหมุน (Rotor disk) เปรียบเสมือนเป็นภาระโหลดที่ให้กับเครื่องต้นกำลังที่ทำการทดสอบ
2. อุปกรณ์ที่ใช้สร้างฟลักซ์แม่เหล็ก (Magnetic flux generator) คือชุดขดลวดทองแดงที่พันรอบแกนเหล็ก ซึ่งจัดเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญมากสำหรับเครื่องไคนาโมมิเตอร์ชนิดนี้
3. แผ่นเพล (Cradle) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับจับยึดชุดขดลวดทองแดง
4. เพลาส่งกำลัง (Shaft) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ถ่ายทอดกำลังงานจากเครื่องต้นกำลังมายังเครื่องไคนาโมมิเตอร์ เพื่อทำการวัดค่าแรงบิด (Torque) และค่ากำลังงาน (Power) ของเครื่องต้นกำลังนั้นๆ

5. แท่นฐาน (Base Structure) เป็นที่สำหรับติดตั้ง และยึดส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่อง เข้าไว้ด้วยกัน

ซึ่งส่วนประกอบต่างๆ ทุกชิ้นดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ล้วนต้องสร้างจากวัสดุที่มีขนาดที่ค่อนข้างใหญ่พอสมควรทำให้เป็นการสิ้นเปลืองอย่างมาก ถ้าสร้างอุปกรณ์เหล่านี้มาแล้วมีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น เพราะราคาวัสดุในปัจจุบัน อาทิเช่น เหล็กกล้า (Steel), อลูมิเนียม (Aluminum) และ ทองแดง (Copper) ซึ่งเป็นวัสดุหลักๆ นั้นมีราคาที่สูงและมีแนวโน้มว่าราคาจะเพิ่มสูงมากขึ้นเรื่อยๆ ทำให้ต้องพิจารณาและศึกษาถึงขนาดของส่วนประกอบต่างๆ ที่จะส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวนนี้เพื่อจะได้สร้างเครื่องให้ได้เหมาะสมกับเครื่องต้นกำลังชนิดต่างๆ ที่จะทำการวัดค่าแรงบิด และค่ากำลังงานต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อจะทำการสร้างเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวน(Eddy-Current Dynamometer) ให้สามารถเปลี่ยนแปลงขนาดทางกายภาพของโครงสร้างหรือส่วนประกอบบางอย่าง รวมไปถึงขนาดความจุของอุปกรณ์กำเนิดฟลักซ์แม่เหล็ก เพื่อที่จะศึกษาถึงผลของพารามิเตอร์ต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบว่าจะส่งผลกระทบต่อสมรรถนะของเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวนอย่างไร

1.3 ขอบเขตของวิทยานิพนธ์

ขอบเขตของการดำเนินงาน มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.3.1 ทำการศึกษาและสร้างเครื่องไคนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวน (Eddy-current dynamometer) ขึ้นมา 1 เครื่อง

1.3.2 นำไปทดสอบวัดแรงบิด และกำลังงานกับอุปกรณ์ต้นกำลังชนิดหนึ่ง ซึ่งในโครงการนี้จะใช้ มอเตอร์ขนาด 10 แรงม้า ความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที โดยในการทดสอบจะมีการเปลี่ยนแปลงพารามิเตอร์ต่างๆ ของเครื่อง แล้วดูถึงผลที่เกิดขึ้นกับสมรรถนะในการวัดค่าแรงบิด และค่ากำลังงาน ซึ่งพารามิเตอร์ที่ทำการศึกษามีดังนี้

1.3.2.1 ขนาดความหนาของแผ่นจานเบรก

1.3.2.2 ปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ให้กับชุดขดลวดทองแดง

1.3.2.3 จำนวนชุดขดลวดทองแดง

1.3.2.4 ระยะในแนวรัศมีจากจุดศูนย์กลางของชุดขดลวดทองแดง

1.3.2.5 ความเร็วรอบของเครื่องต้นกำลัง (มอเตอร์)

1.4 ขั้นตอนการดำเนินงาน

ทำการแบ่งออกเป็นส่วนๆ ตามลำดับการทำงานได้ดังนี้

1.4.1 ทำการศึกษาและออกแบบส่วนประกอบต่างๆ ของเครื่องไดนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวน โดยทำการออกแบบให้การสร้างชิ้นส่วนต่างๆ สามารถทำได้โดยการตัด การกลึง และการเชื่อมเป็นหลัก เพราะจะใช้ต้นทุนที่ต่ำกว่ากรรมวิธีการหล่อ โดยวัสดุที่ใช้สร้างจะใช้เหล็กกล้าเป็นส่วนใหญ่ ยกเว้น *แผ่นจานเบรก* จะใช้วัสดุเป็นอลูมิเนียม เนื่องจากมีน้ำหนักเบาทำให้เกิดแรงหนีศูนย์กลางน้อย จึงสามารถหมุนที่ความเร็วรอบสูงได้

1.4.2 นำแบบที่ได้ไปทำการจ้างทำชิ้นส่วนต่างๆ ของเครื่องไดนาโมมิเตอร์

1.4.3 นำชิ้นส่วนต่างๆ ที่สร้างเสร็จมาประกอบขึ้นเป็น เครื่องไดนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวนตามแบบที่ได้ทำเอาไว้

1.4.4 นำเครื่องไปทำการทดสอบวัดแรงบิด หรือกำลังของเครื่องต้นกำลังที่ใช้ซึ่งได้แก่ *มอเตอร์ 3 เฟส ขนาด 10 แรงม้า ความเร็วรอบ 1,450 รอบต่อนาที* โดยจะทำการแปรเปลี่ยนพารามิเตอร์ต่างๆตามขอบเขตของวิทยานิพนธ์ตามที่กล่าวไว้

1.4.5 บันทึกข้อมูลต่างๆที่ได้ และวิเคราะห์ค่าของข้อมูลเหล่านั้น

1.4.6 วิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบที่ได้

1.5 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถที่จะทำการสร้าง เครื่องไดนาโมมิเตอร์แบบกระแสหมุนวน (Eddy-current dynamometer) นี้ขึ้นได้เองในราคาที่ถูก ทดแทนการนำเข้าจากต่างประเทศ ทำให้สถาบันการศึกษาหรือสถาบันวิจัยและค้นคว้าต่างๆ มีใช้เป็นส่วนประกอบในการศึกษาได้ทั่วถึง และสามารถที่จะพัฒนาปรับปรุงต่อไปได้โดยง่าย

1.5.2 สามารถใช้เป็นแนวทางในการสร้างเครื่องไดนาโมมิเตอร์ ให้ได้ขนาดที่ความเหมาะสมกับขนาดของกำลังของเครื่องยนต์ต้นกำลังที่จะทำการวัดได้ตามความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งทำให้ไม่ต้องสร้างเครื่องขึ้นมาที่มีขนาดใหญ่เกินจำเป็น