

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของวิทยานิพนธ์

กว่า 100 ปีมาแล้วที่รถยนต์ได้ถูกประดิษฐ์ขึ้นมาจนถึงปัจจุบัน มีระบบต่างๆหลายระบบ และชิ้นส่วนจำนวนมากกว่าหมื่นชิ้นถูกประกอบขึ้นเป็นรถยนต์สมัยใหม่ แต่ความต้องการระบบพื้นฐานของการใช้งานยังไม่แตกต่างกันมากนัก โดยเฉพาะในระบบป้องกันการสั่นสะเทือนซึ่งเป็นระบบที่ทำให้การสามารถใช้งานรถยนต์ได้อย่างสะดวกสบายและไม่ทำให้รบกวนเกิดความชำรุดเร็วเกินไป อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับลดการสั่นสะเทือนอาจจะเรียกโดยรวมว่า ระบบรองรับ (Suspension system)

โดยทั่วไปการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นในรถยนต์ ณ ที่นั่งคนขับและที่นั่งผู้โดยสารเกิดจาก 2 สาเหตุหลักนั่นคือการสั่นสะเทือนที่มาจากเครื่องยนต์และการสั่นสะเทือนจากสภาพของท้องถนนที่ขับผ่าน โดยเฉพาะการสั่นสะเทือนจากเครื่องยนต์ที่เกิดจากสาเหตุหลักๆคือ การจุดระเบิดของเครื่องยนต์ที่ทำให้เกิดแรงขับเคลื่อนของลูกสูบ ภาวะที่ไม่สมดุลของ Inertia force ของชิ้นส่วนส่งกำลังระหว่างเพลาคือข้อเหวี่ยงกับลูกสูบและ Torsion vibration ของระบบการส่งผ่านแรงจากเพลาคือข้อเหวี่ยงไปสู่ Fly-wheel ดังนั้นระบบรองรับแทนเครื่อง (Engine suspension system) จึงมีบทบาทสำคัญอย่างมากในการรองรับการสั่นสะเทือนและเพื่อลดการสั่นสะเทือน [1]

งานวิจัยชิ้นนี้จะจัดทำขึ้นเพื่อศึกษาและทดสอบการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นของเครื่องยนต์ โดยใช้การทดสอบและวิเคราะห์โหมดัล (Modal Testing and Modal Analysis) แล้วนำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ร่วมกับแนวทางทฤษฎีเพื่อหาแบบจำลองของเครื่องยนต์ที่เกิดการสั่นสะเทือน

1.2 วัตถุประสงค์ของวิทยานิพนธ์

- 1) เพื่อศึกษาและวิเคราะห์รูปแบบการสั่นสะเทือนที่สำคัญของเครื่องยนต์สี่สูบ
- 2) เพื่อสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อวิเคราะห์การสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ และอัตราการส่งผ่านแรง

1.3 ขอบเขตวิทยานิพนธ์

- 1) สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องยนต์ของรถบรรทุกเล็กที่เกิดการสั่นสะเทือนและศึกษาลักษณะรูปแบบของการสั่นสะเทือนที่สำคัญบนเครื่องยนต์ที่ใช้ระบบรองรับแทนเครื่องแบบยาง (Rubber mount or Elastomeric mount)

2) หาค่าคุณลักษณะของส่วนประกอบเครื่องยนต์ที่จะทำการวัดการสั่นสะเทือนได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์ความแข็งแรง ค่าสัมประสิทธิ์ความหน่วง ค่าโมเมนต์ความเฉื่อยเชิงมวลและจุดศูนย์กลางมวลของเครื่องยนต์และระบบรองรับแทนเครื่อง

3) ทดสอบเพื่อเก็บข้อมูลจากการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์จากการวิเคราะห์และทดสอบโมดัล รวมถึงจากการทำงานของเครื่องยนต์ในความเร็วรอบต่าง ๆ

4) วิเคราะห์การสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นและแรงที่ฐานแทนเครื่องได้รับจากการทำงานของรถยนต์ที่ความเร็วรอบต่าง ๆ

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

- 1) แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเครื่องยนต์ที่สั่นสะเทือน
- 2) สามารถวิเคราะห์อัตราการส่งผ่านแรงที่ความเร็วรอบต่างๆ ขณะทำงานของเครื่องยนต์
- 3) นำผลที่เกิดขึ้นเป็นแนวทางในการออกแบบปรับปรุงระบบรองรับแทนเครื่องเพื่อลดการสั่นสะเทือน

1.5 ขั้นตอนการทำวิทยานิพนธ์

- 1) ศึกษาและรวบรวมข้อมูล
- 2) ทดสอบหาค่าตัวแปรที่ต้องการนำไปใช้สำหรับหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 3) ทดสอบและวิเคราะห์โมดัล (Modal Testing and Modal Analysis) สำหรับประกอบ การหาแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
- 4) ทดสอบการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์โดยตรงเพื่อศึกษาแรงที่ฐานแทนเครื่องได้รับที่ความเร็วรอบต่างๆ
- 5) วิเคราะห์ข้อมูลที่เกิดขึ้นและสรุปผล
- 6) การจัดทำรายงานเพื่อนำเสนอข้อมูล