

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ 4 สูบแถวเรียง และเสนอแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อศึกษารูปแบบของการสั่นสะเทือนที่เป็นแบบวัตถุแข็งเกร็งเชิงเส้นของเครื่องยนต์ การสั่นของเครื่องยนต์เป็นรูปร่างการสั่นของวัตถุแข็งเกร็ง (Rigid body mode) ที่ประกอบด้วยเคลื่อนที่ของเครื่องยนต์ใน 6 รูปแบบหรือ 6 ระดับขั้นเสรีนั่นคือการเคลื่อนที่เชิงเส้นใน 3 ทิศทางและการเคลื่อนที่เชิงมุมใน 3 แบบ ในความถี่ธรรมชาติของระบบ คือ 2.32 Hz 2.34 Hz 7.67 Hz 7.70 Hz 14.67 Hz และ 17.14 Hz ในการศึกษาจะแบ่งเป็น 2 ส่วนคือการศึกษาเชิงทฤษฎีซึ่งเป็นการวิเคราะห์หิโมดัล และจากการทดลองโดยจะเป็นการทดสอบโครงสร้างจริง ที่สุดแล้วจะได้แบบจำลองต้นแบบสำหรับอธิบายการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์แบบจำลองเชิงเส้นดังกล่าวซึ่งแสดงในโดเมนความถี่คือ ฟังก์ชันตอบสนองเชิงความถี่ แบบจำลองดังกล่าวสามารถนำไปจำลองอัตราการส่งผ่านแรงจากเครื่องยนต์ไปฐานแท่นเครื่องได้และในการทดสอบโครงสร้างทางกล สามารถนำไปใช้ประมาณค่าแรงที่กระทำต่อฐานแท่นเครื่องโดยการวัดค่าการกระจัดและความเร็วที่เกิดขึ้นบนแท่นเครื่อง

ผลที่ได้จากการทดสอบและแนวทางเชิงทฤษฎีพบว่ามีค่าใกล้เคียงกันแม้ว่าจะมีสัญญาณรบกวนจากความถี่ต่ำทำให้ได้ผลการทดสอบคลาดเคลื่อนไปบ้าง จากการศึกษาการสั่นสะเทือนของเครื่องยนต์ช่วยให้สามารถวิเคราะห์เพื่อจะทำความเข้าใจการสั่นสะเทือนและสามารถจำลองการตอบสนองจากการสมมติแรงจากภายนอก จากแบบจำลองสามารถนำไปใช้ในการพัฒนาในการออกแบบเครื่องยนต์

The objective of this thesis is to study of vibration in four cylinder in-line engine and presents a mathematical model of vibration engine with linear rigid body model. This model has six degrees of freedom or six rigid body modes, three translation modes and three rotational modes. The natural frequencies of the system is 2.32 Hz 2.34 Hz 7.67 Hz 7.70 Hz 14.67 Hz and 17.14 Hz The study process is separated to two sections, theoretical section is modal analysis and experimental section is a impact testing on real structure. Finally, the model maybe evaluated to explain the vibration engine. This model of linear system is in the frequency domain, called Frequency Response Functions (FRFs). The model of engine vibration can predict the force transmissibility from engine to engines base and the structural testing can estimate force from measurement of displacement and velocity at the engine base.

As the results, the estimated model can predict the response at satisfied level and experimental result comparison are nearly the same, although it has noise on low frequency range. A study of engine vibration can help analysis to understand and simulated the response to external force. The mathematic model can improve design of the engine.