การออกแบบและวิเคราะห์ระบบไอดี - ระบบไอเสีย
สำหรับรถยนต์ Mech - UBU formula student

โดย นายโอภาส กิ่งทวยหาร
นายเชิดไชย ประสันลักษณ์
นางสาวลัดดาวัลย์ กันตรง

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและวิเคราะห์ ระบบไอดีให้สามารถดูดอากาศเข้าเครื่องยนต์ให้ได้มากที่สุดและออกแบบระบบไอเสียโดยควบคุมเสียงให้ต่ำกว่า 110 dBC ด้วยหม้อพักแบบ Reactive Muffler ในการออกแบบใช้เครื่องยนต์ Kawasaki ER6N 650 cc แบบ 2 ลูกสูบ ตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบระบบไอดี คือ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ และองศาของท่อก่อนและหลังผ่านคอคอด ส่วนระบบไอเสียตัวแปรที่ใช้ในการออกแบบ คือ ความเร็วรอบเครื่องยนต์ และความยาวคลื่นจากการคายไอเสียของเครื่องยนต์ จากการจำลองพลศาสตร์ของไหล ได้องศาท่อก่อนและหลังคอคอด คือ 22 องศา และ 8 องศา เนื่องจากมีค่าความดันตกคร่อมน้อยที่สุด จากการคำนวณหาความสัมพันธ์ระบบไอดีใช้การคำนวณหาปริมาณความต้องการอากาศที่รอบเครื่องยนต์สูงสุด ได้ค่าอัตราการไหลของอากาศเท่ากับ 0.0595855 m^3/s และจากการถูกจำกัดการไหล (Choked flow) ที่คอคอดจะทำให้อัตราการไหลของอากาศมีค่าเท่ากับ 0.0578543 m^3/s จะเห็นว่าอัตราการไหลที่คอคอดทำได้นั้นน้อยกว่าปริมาณอากาศที่เครื่องยนต์ต้องการ การออกแบบความจุระบบไอดีจากปริมาณอากาศที่เครื่องยนต์ต้องการและอัตราการไหลที่ไหลผ่านคอคอด จะได้ 0.0595855 - 0.0578543 = 0.0017 m^3/s หรือเท่ากับ 1.7 l/s เนื่องจากการวิเคราะห์ระบบไอดียังไม่ได้วิเคราะห์ทั้งระบบ เพื่อชดเชยในส่วนที่ไม่ได้วิเคราะห์ ทั้งนี้จึงเลือกใช้ค่า 1.2 ในการชดเชยการสูญเสียในส่วนที่ไม่ได้วิเคราะห์ 1.7 x 1.2 = 2.04 l/s จากการออกแบบหม้อพักไอเสียแบบ Reactive muffler ที่ 7,616 rpm จะได้ความยาวของ Expansion chamber ยาวมากเกินไป จึงแบ่งหม้อพักไอเสียออกเป็น 2 ส่วน โดยในส่วนที่ 1 ใช้สำหรับลดความถี่ 253.32 Hz ด้วยวิธี Expansion chamber มีความยาว 0.357 m และในหม้อพักไอเสียส่วนที่ 2 ใช้วิธี Helmholtz resonator เพื่อลดเสียงในความถี่ 126.66 Hz ได้ความยาว 0.150 m ซึ่งจะมีขนาดที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้ง และได้ความยาวคอคอด 0.076 m ผลทดสอบวัดความดังเสียงที่ 7600 rpm จากเครื่องยนต์เมื่อผ่านหม้อพักได้ 104.1 dBC

Faculty Of Engineering, UBU

Title Design and analysis of the intake and exhaust system for the Mech - UBU formula student

By Mr.Ophas Kingthuaihan
Mr.Choedchai Prasanlak
Miss.Laddawa Kantrong

ABSTRACT

The purpose of this project is to design and analyze the intake system to maximize the absorption of air into the engine and to design the exhaust system by controlling the sound to less than 110 dBC with Reactive Muffler. In designing the engine Kawasaki ER6N 650 cc 2-cylinder, the variables used the design of the intake system that is engine speed and the degree of the pipe before - after through the isthmus, the exhaust system variables used in the design that is engine speed and wavelength from engine exhaust discharge. From the simulation of flow dynamics, before and after the pipe degrees 22 degrees and 8 degrees, there is minimal pressure drop. From that calculation of the relationship, the intake system is used to calculate the volume of air to the engine rpm max, the flow rate of air equal to 0.0595855 m^3/s. From that the restricted flow (Choked flow) at the isthmus, it will do the rate of air flow is equal to 0.0578543 m^3/s, and it can see the flow in the isthmus less than the amount of air required by the engine. The design of the intake system valence from the amount of air the engine needs and the flow rate through the isthmus is 0.0595855 - 0.0578543 = 0.0017 m3/s, equivalent to 1.7 l/s. Since the intake system analysis does not analyze the whole system, so choose a value 1.2 to compensate for the loss in the part not analyze 1.7 x 1.2 = 2.04 l/s. From the design of the muffler pot, Muffler Reactive at 7,616 rpm has a length of Expansion chamber too long, so the muffler pot has been divided into two parts. In the first part, is used for reducing the frequency of 253.32 Hz by Expansion chamber and length is 0.357 m. In the second part, used the Helmholtz resonator to reduce sound at a frequency of 126.66 Hz and length is 0.150 m, which will have the appropriate size for installation and the length of the isthmus is 0.076 m. The test results measure sound volume at 7600 rpm, from the engine when thought the muffler pot was 104.1 dBC.

Faculty Of Engineering UBU