

หัวฉีดระบายความร้อนสำหรับรถยนต์

Intercooler water spray for vehicles

ผู้จัดทำ นายวันชัย ชาญชัยสมภพ 48553291

นายธีรยุทธ ชาญชัยสมภพ 50551480

อาจารย์ที่ปรึกษาโครงการ รศ.บุญชู เรืองพงษ์ศรีสุข

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

โทร. 02-2549-3429,0-2549-3420 โทรสาร 0-2549-3422 E-mail:fengnth@ku.ac.th

บทคัดย่อ

โครงการนี้ได้ทำการนำเสนอชุดอุปกรณ์ระบายความร้อนให้กับรถยนต์ (Intercooler water spray for vehicle) ซึ่งเป็นอุปกรณ์จะสามารถช่วยให้ระบบการทำงานของเครื่องยนต์มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยเฉพาะเครื่องยนต์ที่มีระบบอัดอากาศ ประโยชน์ที่สำคัญคือจะช่วยลดความร้อนที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์ในขณะที่ อินเตอร์คูลเลอร์ระบายความร้อนด้วยอากาศไม่ทันท่วงที

Abstract

This project proposes the intercooler water spray device. The intercooler water spray is important part can be helping the goodness work for performance of engine. Advantage of this device is Reduce the heat with your engine when the engine can not been got rid of the high temperature heat on time

1. บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของโครงการ

ในปัจจุบันการใช้งานรถยนต์ของผู้บริโภคมีความแพร่หลายมากขึ้น ผู้ใช้งานทั่วไปส่วนใหญ่มีการปรับแต่งเครื่องยนต์ให้มีความเร็วเพิ่มขึ้นเป็นจำนวนมาก และเมื่อนำไปใช้งานในรอบสูงๆจะพบว่าเครื่องยนต์จะเกิดปัญหาอาการสะดุด เพราะความร้อนที่นำไปจุดระเบิดนั้นสูงเกินไป ทำให้เกิดความเสียหายแก่เครื่องยนต์ อายุการใช้งานของ

รถยนต์ก็จะต่ำลงไปด้วยทำให้ต้องเปลี่ยนเครื่องยนต์ใหม่บ่อยๆซึ่งเป็นรายจ่ายที่สูงมากหากเราพัฒนาอุปกรณ์ระบายความร้อนสำหรับรถยนต์นี้ขึ้นมา ก็可以帮助ลดความเสียหายที่เกิดขึ้นกับเครื่องยนต์ เพราะความร้อนที่จะนำไปจุดระเบิดสำหรับเครื่องยนต์จะไม่สูงเกินไปอยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสม ดังนั้นก็จะช่วยลดการสึกหรอของเครื่องยนต์และลดรายจ่ายในการบำรุงรักษาลงได้

การสร้างโครงการหัวฉีดระบายความร้อนสำหรับรถยนต์ระบบอัดอากาศนั้นแรงจูงใจเกิดจากความชอบส่วนตัวสำหรับรถยนต์ส่วนหนึ่ง อีกส่วนหนึ่งเกิดจากสังเกตเห็นความสำคัญในการดูแลรักษาเครื่องยนต์ เนื่องจากเครื่องยนต์คือหัวใจสำคัญของรถยนต์ ดังนั้นพลังกำลังของเครื่องยนต์หากดึงมาใช้งานทั้งหมดจะเกิดความร้อนที่สูงมากทำให้เกิดการชิงจุดระเบิดของเครื่องยนต์ ความร้อนและปัญหาการชิงจุดระเบิดนี้จะทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากกับเครื่องยนต์โอกาสที่เราจะนำโครงการนี้ไปใช้งานมีหลายแง่มุมนัก เนื่องจากอุปกรณ์ชุดมาตรฐานนั้นมีติดอยู่กับรถยนต์สมรรถนะสูงเท่านั้น และในกรณีที่ผู้ขับขี่พัฒนาเครื่องยนต์เองไม่ว่าจะเป็นการเพิ่มระบบอัดอากาศแบบเทอร์โบระบบอัดอากาศแบบ turbo charging ก็ดี หากไม่มีการพัฒนาระบบระบายความร้อนที่ดีตามไปด้วยก็จะเกิดความเสียหายกับเครื่องยนต์เป็นอย่างมากเมื่อเราใช้งานในรอบสูงๆเป็นเวลานานๆ

ดังนั้นในโครงการนี้จะทำการศึกษาระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์สำหรับรถยนต์ที่มีการเพิ่มระบบอัดอากาศโดยจะทำการศึกษาอุปกรณ์ที่ช่วยระบายความร้อนของรถยนต์ (intercooler , หม้อน้ำ)ว่ามีหลักการการทำงานอย่างไรและอะไรจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องยนต์ให้ทำงานดีขึ้นไม่เกิดการสะดุดเมื่อใช้งานในรอบสูงๆจากนั้นจะทำการออกแบบวงจรควบคุมระบบระบายความร้อน

ร้อนสำหรับรถยนต์ที่มีการเพิ่มระบบอัดอากาศและนำอุปกรณ์มาต่อเสริมเข้ากับรถยนต์

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการงาน

1. เพื่อศึกษาการทำงานระบบระบายความร้อนของเครื่องยนต์ที่มีการเพิ่มระบบอัดอากาศว่ามีหลักการการทำงานอย่างไร
2. เพื่อลดความเสียหายกับเครื่องยนต์ที่มีการใช้งานในรอบสูงๆเป็นเวลานานๆ
3. ลดต้นทุนในการสร้างอุปกรณ์ระบายความร้อนสำหรับรถยนต์

1.3 ขอบเขตของโครงการงาน

ลดอุณหภูมิของอากาศบริเวณอุปกรณ์เป่าหมายของรถยนต์ เช่น อินเตอร์คูลเลอร์ หม้อน้ำรถยนต์ เป็นต้น

2. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

2.1 การสันดาป

เครื่องยนต์สันดาปภายใน อาศัยการเปลี่ยนรูปของพลังงานความร้อนจากการสันดาปส่วนผสมระหว่างน้ำมันกับอากาศ โดยพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นนั้น จะผลักดันกลไกชิ้นส่วนภายในเครื่องยนต์จนทำให้เกิดการเคลื่อนที่พลังงานกลซึ่งองค์ประกอบของการสันดาปมีสมการดังนี้

$$\text{การสันดาป} = \text{เชื้อเพลิง} + \text{ความร้อน} + \text{ออกซิเจน} \quad (1)$$

การสันดาปจะเกิดขึ้นไม่ได้เลยหากขาดส่วนหนึ่งส่วนใดไปถ้าจะเพิ่มประสิทธิภาพให้สูงขึ้นนั้นก็ต้องเพิ่มปริมาณออกซิเจนให้มากยิ่งขึ้น ออกซิเจนที่มากขึ้นจะมีผลต่อผลกำลังอย่างชัดเจน

จากรูปแบบรถยนต์ส่วนบุคคลส่วนใหญ่จะเป็นการอัดอากาศแบบ NA:Naturally Aspirated จะไม่สามารถประจุไอดีได้เต็มปริมาตรความจุที่แท้จริงเนื่องมาจากผลการต้านการไหลมวลไอดีจากชิ้นส่วนโครงสร้างของเครื่องยนต์กลไกเช่นกรองอากาศ ท่อทางส่งอากาศซึ่งคดเคี้ยว ยิ่งในช่วงรอบทำงานสูงจะส่งผลกระทบมากเนื่องจากช่วงเวลาในการประจุไอดีจะสั้นลง ดังนั้นจึงมีการคิดค้นการอัดอากาศเพื่อเพิ่ม ออกซิเจนเข้าสู่

เครื่องยนต์ ทั้งที่ใช้ระบบเทอร์โบชาร์จเจอร์ หรือซูเปอร์ชาร์จเจอร์ (Super Charging) ระบบเหล่านี้จะสามารถเพิ่มปริมาณไอดีให้ประจุเข้ากระบอกสูบ ได้เกิน 100%ของปริมาตรการประจุที่แท้จริงของลูกสูบ ส่งผลให้มีผลกำลังเพิ่มขึ้นสูงกว่าเครื่องยนต์แบบ na

แต่ในทางปฏิบัติแล้ว ไอดีที่ถูกอัดตัวจนมีขนาดเล็กลงในพื้นที่จำกัด (พื้นที่ในกระบอกสูบ)จะทำให้เกิดการเสียดสีกันระหว่างโมเลกุลของอากาศจะส่งผลให้เกิดความร้อนและการขยายตัวที่เพิ่มมากขึ้นจนความหนาแน่นของมวลไอดีดังกล่าวเบาบางลง ยิ่งถูกอัดตัวจนเกิดความดันสูงก็จะทำให้เกิดอุณหภูมิที่สูงขึ้นอุณหภูมิดังกล่าวนี้เป็นอุณหภูมิที่สูงเกินกว่าที่โครงสร้างของเครื่องยนต์จะรับภาระได้จะทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องยนต์เป็นอย่างมาก โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นนั้นจะทำให้เกิดปัญหาอย่างหนึ่งก็ตามก็คือปัญหาการชิงจุดระเบิด(Pre-Lgnition) จะพบได้ในเครื่องยนต์เบนซินเกิดจากปริมาณความร้อนที่สะสมในห้องเผาไหม้ จนเกิดการจุดระเบิดก่อนเวลาอันควรแรงระเบิดจากการสันดาปจะไปด้านทิศการหมุนของเพลาคือเหวี่ยงอย่างรุนแรง ถ้าเป็นเครื่องยนต์รุ่นเก่าที่ระบบควบคุมการทำงานไม่ดีพอจะมีปัญหามากจึงมีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวโดยการติดตั้ง อินเตอร์คูลเลอร์ เพิ่มเข้าไปในระบบอัดอากาศจึงสามารถแก้ไขปัญหาลงได้ดียิ่งขึ้น



รูปที่ 1 ส่วนประกอบสำคัญของลูกสูบ

2.2 อินเตอร์คูลเลอร์ (Intercooler)

หน้าที่หลักของอินเตอร์คูลเลอร์ คือ ช่วยลดอุณหภูมิของอากาศก่อนที่จะเข้าสู่ห้องเผาไหม้ของเครื่องยนต์โดยอินเตอร์คูลเลอร์ มีลักษณะเป็นแผงระบายความร้อนคล้ายกับรังผึ้งหม้อน้ำด้านในกลางเพื่อให้อากาศไหลผ่านภายในท่อด้านในได้โดยสะดวกเพื่อให้อากาศที่วิ่งผ่านนั้น ได้รับความ

แลกเปลี่ยนเอาความร้อนออกไป และเพิ่มมวลของอากาศก่อนเข้าไปจุดระเบิด



รูปที่ 2 อินเทอร์คูลเลอร์

2.3 หลักการทำงานของเทอร์โบ และ อินเทอร์คูลเลอร์แบบระบายความร้อนด้วยอากาศ

- 1 อากาศอุณหภูมิปกติถูกดูดผ่านกรองอากาศเข้าระบบเผาไหม้โดยมีเทอร์โบเป็นตัวกระตุ้นระบบอัดอากาศ
- 2 อากาศที่ถูกอัดเข้าสู่ท่ออากาศก่อนเข้าอินเทอร์คูลเลอร์จะมีความร้อนมากขึ้น
- 3 อากาศผ่านเข้าอินเทอร์คูลเลอร์และถูกแลกเปลี่ยนความร้อน โดยอากาศที่เย็นกว่าไหลผ่านรังผึ้งระบายความร้อนของอินเทอร์คูลเลอร์
- 4 อากาศที่ถูกอัดเย็นตัวลงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ตามความต้องการของเครื่องยนต์
- 5 อากาศที่สันดาปแล้วจะถูกคลายออกทางช่องระบายไอเสียและกลายเป็นไอเสียรถยนต์ทั่วไป
- 6 ไอเสียที่เครื่องยนต์คลายออกมาจะนำไปหมุนกังหันเทอร์โบอีกฝั่งหนึ่งเพื่อให้กังหันด้านไอเสียอัดอากาศ
- 7 ทิ้งไอเสียออกจากระบบ

2.4 ขั้นตอนการทำโครงการงาน

1. เตรียมอุปกรณ์ก่อนติดตั้ง ทำการเตรียมหัวฉีดโดยใช้หัวฉีดจากกระป๋องฉีดน้ำ เพราะสามารถปรับเป็นละอองฝอยได้ตามต้องการ จากนั้นนำมาตัดเอาแต่เฉพาะส่วนของหัวฉีดโดยใช้คีมตัดแต่งจากนั้นเสียบสายเข้าไปที่หัวฉีด
2. ประกอบชุดควบคุมการทำงาน เริ่มจากนำสายไฟชุดไฟสี่ ต่อเข้ากับสวิทช์ s1 แล้วแยกเป็น 2 เส้นทาง เส้นแรกผ่านตัวต้านทาน r1 เข้า Led1. และต่อลงกราวด์ โดยสายกราวด์ทั้งหมดในชุดcontrol จะต่อแบบรวมเป็นเส้นเดียวแล้วก็เลือกตำแหน่งของกราวด์ที่ตัวรถยนต์ ส่วนอีกเส้นต่อเข้ากับสวิทช์ 2 ทาง ด้านหนึ่งต่อกับขั้ว com รีเลย์ปัคน้ำฝน โดยอีกเส้นต่อเข้ากับสวิทช์s3 เส้นแรกต่อผ่าน r2 เข้า led2 จากนั้นก็ต่อลงกราวด์ อีกเส้นออก control ขั้ว 3 ซึ่งต่อกับขั้ว 3 ของชุด sensor จากนั้นต่อกับขั้วร่วมกับขั้ว com ส่วนขั้วลบต่อลงกราวด์ และสุดท้ายขั้ว NOต่อออกขั้ว 1 ของชุด Control
3. ทำการทดสอบการทำงานของชุดควบคุม เมื่อประกอบอุปกรณ์ในส่วน of ชุด control เรียบร้อยก็ทดสอบการทำงานด้วยแหล่งจ่ายไฟ อันดับแรก เปิดสวิทช์ s1 หลอด LED1 (สีเขียว) จะติดจากนั้นสับสวิทช์ s2 ไปทางใดทางหนึ่ง โดยถ้า S2 ต่อวงจรกับ S3 เมื่อเรากดสวิทช์ s3 จะทำให้หลอดไฟ LED2 (สีแดง)ติด พร้อมกับมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ออกมาที่ขั้ว 3 ของชุดควบคุม แต่ถ้า s2 เข้ากับขั้ว COM และขั้วบวกของชุดรีเลย์วงจรถึงเวลา จะทำให้หลอด LED3 (สีส้ม) ติดพร้อมกับมีแรงเคลื่อนไฟฟ้า 12 โวลต์ ออกมาทางขั้ว 1 ของชุด control ถ้าการทดลองได้ผลดังนี้แปลว่าถูกต้อง
4. ติดตั้งชุดเซนเซอร์และอุปกรณ์ต่างๆเข้ากับรถยนต์ ขั้นตอนนี้จะต้องทำกับตัวรถยนต์โดยนำ Micro SW (s4) มาติดตั้งบริเวณข้างลิ้นปีกผีเสื้อที่ต่อสายเคเบิลมาจากคันเร่ง จากนั้นลองใช้มือบิดลิ้นปีกผีเสื้อที่ตำแหน่ง 70% สังเกตระยะการเคลื่อนที่และจุดที่สามารถมีพื้นที่แตะ Micro SW ได้แล้วจึงติดตั้งMicro SW จากนั้นติดตั้งชุดรีเลย์เข้ากับรถยนต์ โดยขั้วที่ต่อไฟไปใช้งานคือขั้ว 87 ของรีเลย์ทั้งสองตัว แหล่งจ่ายไฟมีสองเส้น ดังนั้นเพื่อป้องกันกระแสไหลย้อนกลับไปรบกวนการทำงานจึงต้องต่อไฟจากขั้ว 87 อนุกรมกับซีเนอร์ไดโอด แล้วจึงเข้าสู่ขั้วบวกของมอเตอร์ ส่วนขั้วที่เหลือนำไปลงกราวด์
5. ติดตั้งชุดควบคุมการทำงานเข้ากับรถยนต์ สายไฟชุด control มีทั้งหมด 5 เส้น คือขั้ว 1, ขั้ว 2, ขั้ว 3, ขั้วบวกและขั้วลบ โดย ขั้ว 1, ขั้ว 2 และขั้ว 3 จะทำข้อต่อเพื่อเสียบกับขั้ว 1, ขั้ว 2 และขั้ว 3 ของชุด sensor

เช่นกัน และที่เหลืออีก 2 เส้น คือขั้วบวกจะต่อเข้ากับ IG สวิตช์กุญแจ ส่วนขั้วลบต่อลงกราวด์



รูปที่ 3 หัวฉีดระบายความร้อนที่เสร็จสมบูรณ์

3. สรุปผลการทดลอง

ชุดอุปกรณ์สามารถระบายความร้อนให้กับเครื่องยนต์ได้ประมาณ 10 องศาเซลเซียส ทำให้สามารถระบายความร้อนไอดีที่เข้าไปในเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี เครื่องยนต์มีการทำงานที่ลื่นไหลไม่เกิดการสะดุดทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นจึงทำให้ลดการสึกหรอให้กับเครื่องยนต์ได้เป็นอย่างดี

ตารางที่ 1 ข้อมูลการทดสอบ

ตารางข้อมูลการทดสอบ	ข้อมูล
รถทดสอบ	Toyota Fortuner
เครื่องมือทดสอบ	Microcontroller MCS-51
ความเร็วสูงสุดในการทดสอบ	180km/hr

4. กิตติกรรมประกาศ

ผู้จัดทำโครงการขอขอบคุณคณะวิศวกรรมศาสตรมหาวิทาลัยเกษตรศาสตร์ที่มอบเงินสนับสนุนในการทำโครงการ

ขอขอบคุณ พี่หนุ่มช่างแอร์รถยนต์ B-quick(สาขา บางนา) ทางด้านความรู้เรื่องกระแสไฟในรถยนต์ นายพุทธิพล ตติยกิจเจริญ ที่เอื้อเฟื้อรถยนต์เพิ่มระบบอัดอากาศในการทดสอบ ขอขอบคุณแจ็กส่งกิ่ง ที่แนะนำและให้ความรู้เรื่องการเดินสายไฟในรถยนต์ ขอขอบคุณอาจารย์บุญชู เรื่องพงศริสุข ที่คอยให้คำปรึกษา รวมถึงแนวคิดดีและให้กำลังใจในการทำโครงการเสมอมา ขอขอบคุณ ผู้ปกครอง อาจารย์ ผู้ร่วมงานในการทำโครงการ ผู้ที่มีส่วนช่วยผลักดันให้โครงการนี้ลุล่วงไปด้วยดีหวังเป็นอย่างยิ่งว่าโครงการนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจจะพัฒนารถยนต์

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิตยสาร xo auto sport by grand prix Group
- [2] <http://www.grandprixgroup.com/new/magazine/xoauto/default.asp>
- [3] <http://www.grandprixgroup.com/gpi/magxo/taki/default.asp>.
- [4] <http://www.phithan-toyota.com>