การประชุมวิชาการเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 23
4 – 7 พฤศจิกายน 2552 จังหวัดเชียงใหม่

อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์

Equipment for increases efficiency of car air-conditioner

จักรพันธ์ กัณหา[1] อภิรักษ์ สวัสดิ์กิจ[2*] พิสุทธิ์ รัตนแสนวงษ์[1] ธนิน ศรีวะรมย์[1]

[1]ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 61 ถนนพหลโยธิน
แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
[2]ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม 61 ถนนพหลโยธิน
แขวงเสนานิคม เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900
*E-mail : apirak.sa@spu.ac.th โทร 02-5791111 โทรสาร 02-5611721

บทคัดย่อ

บทความนี้เป็นการนำเสนอ การประดิษฐ์อุปกรณ์สำหรับเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศที่ใช้ในรถยนต์ เพื่อช่วยให้กระบวนการทำความเย็นในห้องโดยสารรถยนต์มีประสิทธิภาพดีขึ้นและลดเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์เพื่อการประหยัดพลังงานเชื้อเพลิง หลักการทำงานของอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศเริ่มจากการฉีดน้ำเข้าแผงคอนเดนเซอร์เพื่อระบายความร้อน ทำให้กระบวนการเปลี่ยนสถานะของสารทำความเย็นชนิด R-134a จากสถานะของแก๊สให้เปลี่ยนเป็นของเหลว ได้ดียิ่งขึ้น อุปกรณ์นี้จะทำงานโดยมีวงจรอัตโนมัติเป็นตัวควบคุมการทำงาน จากการทดลองช่วงเวลาการทำงานของอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพดีที่สุดคือเวลาขณะเปิดเครื่อง 6 วินาที และเวลาขณะปิดเครื่อง 90 วินาที การใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพคือ 0.655 แอมแปร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ และ ทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนติดตั้งอุปกรณ์และหลังการติดตั้งอุปกรณ์ แสดงให้เห็นว่า สามารถช่วยลดการทำงานของคอนเดนเซอร์ได้ถึง 49.24% และช่วยประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ได้ถึง 49.24 %

คำหลัก : เครื่องปรับอากาศ / คอมเพรสเซอร์ / สารทำความเย็น / คอนเดนเซอร์ / อุปกรณ์ฉีดน้ำ

Abstract

This article is the lead presents equipment invention for increase efficiency the air-conditioner that uses in an automobile for help give the procedure does the coldness in a room takes effective automobile improves and decrease work time of the compressor for energy fuel saving. The principle works of the equipment increases efficiency the air-conditioner begin from injecting water reaches condenser stall for lets off the heat make the procedure changes the position of a substance does kind coldness R-134a from the position of gas become liquid well increasingly. This equipment will work by have automatic circuit is formed control the work from time work experiment of the equipment increases efficiency best is the time while open 6 was second and the time while close 90 was second using electric current of increase efficiency to is 0.655 an ampere use 12 electricity volt pressures. The comparison between before set up the equipment and installation equipment back indicate that can help decrease the work

has of the condenser arrives at 49.24% and help economize fuel energy that use in doing coldness has of the air-conditioner within an automobile arrive at 49.24 % .

Keywords: air-conditioners / compressors / refrigerant / condenser / water spraying equipment

1. บทนำ

ปัจจุบันอุณหภูมิของโลกเราเริ่มสูงขึ้นเรื่อยๆ จึงส่งผลกระทบกับเครื่องปรับอากาศในรถยนต์ ให้มีประสิทธิภาพลดลง จึงได้มีเทคโนโลยีใหม่ ๆ เกี่ยวกับเครื่องปรับอากาศรถยนต์เข้ามาช่วยเพื่อเพิ่มความเย็นให้ผู้โดยสารภายในรถยนต์ให้มีความสบายในการใช้รถยนต์ ปัจจุบันนี้การใช้น้ำมันเชื้อเพลิงมีแนวโน้มที่บ่งบอกถึงการใช้ที่เพิ่มมากขึ้น โดยที่ปริมาณน้ำมันจากฟอสซิลมีปริมาณคงที่ ทำให้ส่งผลกระทบให้เกิดสภาวะโลกร้อนขึ้น และน้ำมันยังมีราคาสูงขึ้นมาก จึงทำให้เกิดแนวคิดที่จะประดิษฐ์อุปกรณ์ที่ชื่อว่า “เครื่องเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์” ที่ช่วยลดเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและช่วยประหยัดเชื้อเพลิงในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ โดยทำการฉีดน้ำเข้าแผงคอนเดนเซอร์เพื่อระบายความ ร้อนทำให้กระบวนการเปลี่ยนสถานะของแก๊ส R-134a เป็นของเหลว ได้ดียิ่งขึ้นเพื่อให้กระบวนการทำความเย็นเต็มประสิทธิภาพ

โดยมีการจัดเก็บข้อมูลก่อนติดตั้งอุปกรณ์ฉีดน้ำที่จะประดิษฐ์ และหลังการติดตั้งอุปกรณ์ฉีดน้ำว่ามีอุณหภูมิในห้องโดยสารรถยนต์กี่องศาโดยใช้ Thermometer วัดค่าและเวลาการทำงาน Temp. ลดลงจนถึงอุณหภูมิอุณหภูมิที่ตั้งไว้ปกติ 25 °C ความแตกต่างของอุณหภูมิมากน้อยเพียงใดโดยการเปรียบเทียบการทำงานของ Compressor ต่อเวลาการลดอุณหภูมิถึง 25 °C ของรถยนต์ยี่ห้อ NISSAN รุ่น NV QUEEN CAB และใช้วิธีการตามทฤษฎีของ การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรมศาสตร์ (DOE) และใช้โปรแกรม คอมพิวเตอร์สำเร็จรูป (MINILAB) ช่วยในการคำนวณและแสดงผล วัตถุประสงค์ของการศึกษาประกอบด้วย

1. สร้างเครื่องช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็นของรถยนต์
2. ทดสอบหาสมรรถนะสูงสุดของเครื่องช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์

2. ขอบเขตของการศึกษา

2.1 ใช้ได้กับรถยนต์ที่มีเครื่องปรับอากาศที่ใช้สารทำความเย็น R-134a

2.2 รถยนต์ยี่ห้อ NISSAN รุ่น NV QUEEN CAB เครื่องยนต์เบนซิน GA 16 DNE 4 สูบ DOHC 16 วาล์ว ระบายความร้อนด้วยน้ำ

2.3 ระบบจ่ายน้ำมันเชื้อเพลิงแบบหัวฉีดอิเล็กทรอนิกส์ ควบคุมด้วยระบบ ECCS

2.4 การทำความเย็นปริมาตรพื้นที่ 2.07m^3

2.5 รถยนต์ติดฟิล์มกรองแสง 35%

3. อุปกรณ์และขั้นตอนการทดลอง

รูปที่ 1 ชุดปั๊มน้ำและถังน้ำของชุดฉีดกระจกรถยนต์

รูปที่ 2 ชุดควบคุมการทำงานคือ Timer Duo เป็นตัวควบคุมแบบอัตโนมัติ

รูปที่ 3 หัวฉีดสเปรย์น้ำและสายยาง

รูปที่ 5 เติมน้ำและทดสอบการทำงานของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพ

รูปที่ 4 ติดตั้งเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพในจุดที่กำหนดไว้

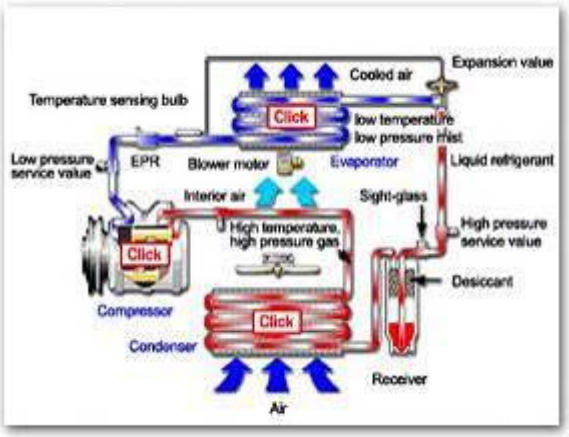
รูปที่ 6 เซตค่าตามที่กำหนดและทำการติดตั้งเทอร์โมมิเตอร์ในรถยนต์

รูปที่ 7 ทำการสตาร์รถยนต์ เปิดแอร์และปรับพัดลม

รูปที่ 8 เปิดเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพ
และทำการเก็บข้อมูล

4. วิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

เราต้องการลดเวลาการทำงานคอมเพรสเซอร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพที่ดีในการทำงานปกติ คอมเพรสเซอร์แบบโรตารี่ติดตั้งอยู่บริเวณเครื่องยนต์ จะทำงานได้ต่อเมื่อได้รับแรงหมุนจากเครื่องยนต์ผ่านมาทางสายพานคล้องไว้ กับพูลเล่ย์ และยังมีคลัทช์แม่เหล็กซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของพูลเล่ย์อยู่บนแกนกลางเพลาหมุนของคอมเพรสเซอร์



รูปที่ 9 เครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์

กรณีที่เครื่องยนต์มีรอบเครื่องยนต์สูง แรงจะถูกส่งผ่านสายพานมาหมุนพูลเล่ย์ แต่คอมเพรสเซอร์ยังไม่ได้ทำงาน เมื่อเราเลื่อนสวิตช์แอร์ในห้องโดยสารไปยังตำแหน่ง" ON" กระแสไฟจากแบตเตอรี่จะไปทำให้คลัทช์แม่เหล็กดูดยึดติดกับพูลเล่ย์จึงส่งผลให้แกนเพลาหมุนของคอมเพรสเซอร์ไปจับยึดติดกับพูลเล่ย์ จากจุดนี้ทำให้คอมเพรสเซอร์เริ่มทำงานเมื่ออุณหภูมิในห้องโดยสารเริ่มเย็นลงตามที่ต้องการแล้ว เซนเซอร์ควบคุมอุณหภูมิ (Thermostat.) จะทำงานโดยไปตัดสวิตช์ส่งผ่านไฟฟ้าที่คลัทช์ แม่เหล็กทำให้คลัทช์แม่เหล็กกับพูลเล่ย์แยกจากกัน คอมเพรสเซอร์จึงหยุดทำงาน แต่ในกรณีที่เราปิดสวิตช์แอร์ในห้องโดยสารก็จะทำให้คลัทช์แม่เหล็กแยกจากพูลเล่ย์นั่นเองคุณลักษณะด้าน คุณภาพหลายอย่างของระบบแอร์รถยนต์ที่เราต้องการ เช่นลดความร้อนในห้องโดยสาร ลดพลังงานเชื้อเพลิง ยืดระยะการทำงานของคอมเพรสเซอร์ อุณหภูมิในห้องโดยสารเย็นเร็ว แต่เราให้ความสนใจเรื่องการลดเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์แต่เพียงอย่างเดียวในการทำการออกแบบการทดลองเราจำเป็นต้องมีคุณลักษณะทางคุณภาพ หรือ Output Response. (Y) ที่มีค่าเชิงปริมาณ (Quantitative value.) หรือเป็นตัวเลข ในที่นี้สมมติว่าเราวัดเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์กับการใช้น้ำหลังฉีดไปที่คอนเดนเซอร์

เป็น Y คือปริมาณน้ำจะต้องเหมาะสมต่อการระบายความร้อนของคอนเดนเซอร์เพื่อให้กระบวนการเปลี่ยนสถานะของแก๊ส R-134a เป็นของเหลวได้ดียิ่งขึ้น แต่ถ้าน้อยเกินไปก็จะไม่มีผลต่อการทดลอง ถ้ามากเกินไปก็จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำและ เกิดการผุกร่อน ได้ดังนี้การออกแบบการทดลองครั้งนี้เราจึงมีจุดมุ่งหมายที่จะปรับหรือตั้งค่ากระบวนการเพื่อให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

ตารางที่ 1 ตารางการเก็บข้อมูลก่อนติดตั้งอุปกรณ์

รถยี่ห้อ : NISSAN	รุ่น :NV	ขนาด CC : 1600 CC	ขนาดห้องโดยสาร : 2.07m^3
เวลาเริ่มทดสอบ : 12.30 – 16.00		ก่อนเปิดแอร์อุณหภูมิภายในรถ : 34 °C	
เบอร์พัดลมที่ใช้ทดสอบ : 1		ก่อนเปิดแอร์อุณหภูมิภายนอกรถ :34 °C	
สภาพแวดล้อมที่ทดสอบ : ภายนอกอาคาร			

ระยะเวลาที่อุณหภูมิจากภายในรถหลังเปิดแอร์ ลดลงถึง 25 °C				
1	2	3	4	5
7.49 นาที	8.11 นาที	8.20 นาที	7.55 นาที	8.19 นาที

ตารางที่ 2 ปริมาณการฉีดน้ำในแต่ละครั้งของการเปิดอุปกรณ์

ปริมาณการฉีดน้ำในแต่ละครั้ง				
2 วินาที	3 วินาที	4 วินาที	5 วินาที	6 วินาที
4.7 ml.	6.2 ml.	9.4 ml.	11.6 ml.	14.2 ml.

ตารางที่ 3 ตารางการเก็บข้อมูลหลังติดตั้งอุปกรณ์ (รถอยู่กับที่)

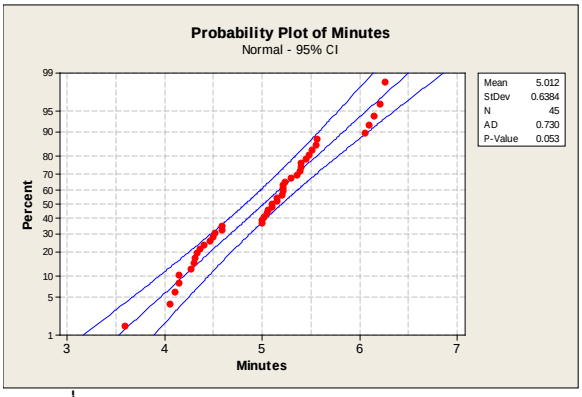
ระยะเวลาที่อุณหภูมิจากภายในรถหลังเปิดแอร์ ลดลงถึง 25 °C				
เวลาเปิดอุปกรณ์ (A)	เวลาปิดอุปกรณ์ (B)			$y_{i..}$
	30 วินาที	60 วินาที	90 วินาที	
2 วินาที	6.26	5.55	5.00	82.97
	6.05	5.48	5.05	
ระยะเวลาที่อุณหภูมิจากภายในรถหลังเปิดแอร์ ลดลงถึง 25 °C(ต่อ)				

เวลาเปิดอุปกรณ์ (A)	เวลาปิดอุปกรณ์ (B)			$y_{i..}$
	30 วินาที	60 วินาที	90 วินาที	
2 วินาที	6.10	5.56	4.59	82.97
	6.21	5.40	5.06	
	6.15	5.51	5.00	
4 วินาที	5.45	5.10	4.30	73.39
	5.40	5.21	4.36	
	5.39	5.15	4.33	
	5.20	4.59	4.31	
	5.23	5.10	4.27	
6 วินาที	5.36	5.02	4.15	69.18
	5.15	4.46	4.05	
	5.21	4.50	4.11	
	5.21	4.40	4.15	
	5.30	4.52	3.59	
$y_{.j.}$	83.67	75.55	66.32	225.54

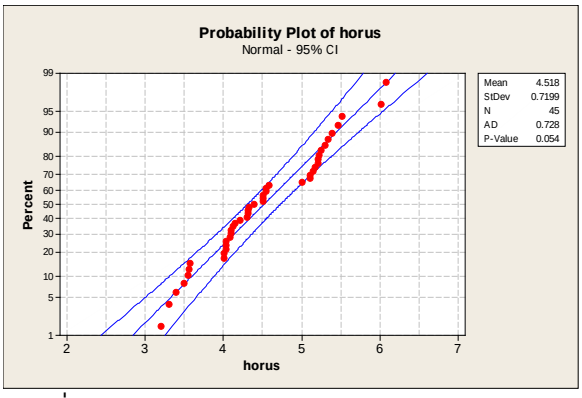
จากการวิเคราะห์เบื้องต้นที่ทำการออกแบบการทดลองของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับภาพในรถยนต์ ปัจจัยที่ส่งผลต่อเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ ที่เราสามารถควบคุมได้มี 2 ปัจจัยคือ 1.เวลาเปิดอุปกรณ์ (A) 2.เวลาปิดอุปกรณ์ (B)

นำค่าที่ได้ทำการทดลองนั้นมาตรวจสอบการกระจายว่าเป็นการแจกแจงปกติ(Normal Distribution) หรือไม่ ผลที่ได้จากการทดสอบนั้นสรุปได้ว่าข้อมูลที่เก็บมานั้นเพียงพอที่จะนำไปวิเคราะห์และสรุปผล พิจารณาจากค่า P-Value เป็นหลักถ้า P-Value มากกว่านัยสำคัญ (α) ที่กำหนดไว้แล้วแสดงว่า ε_{ij} มีการกระจายเป็นแบบแจกแจงปกติในที่นี้เรากำหนดค่านัยสำคัญไว้ที่ 0.05 หรือ 5% ดังรูปที่ 10 และรูปที่ 11

ในการทดลองจะทำการทดลองเพื่อหา ช่วงเวลาดีที่สุดเมื่ออุณหภูมิภายในห้องโดยสารลดถึง 25°C และประหยัดพลังที่สุด อย่างไรก็ตามระดับปัจจัยของเวลาเปิดอุปกรณ์ (A) จากการทดสอบสามารถควบคุมได้ 3 ระดับ คือ 2, 4 และ 6 วินาที และ ระดับปัจจัย



รูปที่ 10 แสดงกราฟการตรวจสอบการแจกแจงปก (รถอยู่กับที่)



รูปที่ 11 แสดงกราฟการตรวจสอบการแจกแจงปกติ (รถเคลื่อนที่ที่ความเร็ว 80 km/h)

ของเวลาปิดอุปกรณ์ (B) สามารถควบคุมได้ 3 ระดับ คือ 30, 60 และ 90 วินาที เหตุผลที่ทำการเลือกระดับปัจจัยของเวลาเปิดอุปกรณ์ (A) เป็น2, 4 และ 6 วินาที คือการทำงานของปั๊มมอเตอร์นั้นจะต้องใช้เวลา 1 วินาทีในการปั๊มน้ำให้เต็มสายยางเพื่อให้น้ำพร้อมต่อการฉีดหนึ่งครั้ง จึงทำการเลือกที่ 2 วินาที และที่ไม่เลือก 3 วินาที เพราะปริมาณน้ำที่ใช้ฉีดในแต่ละครั้งไม่แตกต่างกันมากกับ 2 วินาที จึงทำการเลือกที่ 4 วินาที แทนและ 6 วินาที ตามลำดับ ถ้าใช้เวลาในการเปิดอุปกรณ์นานกว่า 6 วินาที จะทำให้สิ้นเปลืองน้ำ และ เหตุผลที่ทำการเลือกระดับปัจจัยของเวลาปิดอุปกรณ์ (B) เริ่มต้นที่ 30 วินาที เพราะจากการทดสอบนั้น ค่าที่สามารถกำหนดได้ต่ำสุดคือ 30 วินาที ผู้ทดลองจึงกำหนดให้เพิ่มขึ้นที่ละ 30 วินาที เพื่อหาเวลาที่ดีที่สุดจากการทดลองและการวิจัย

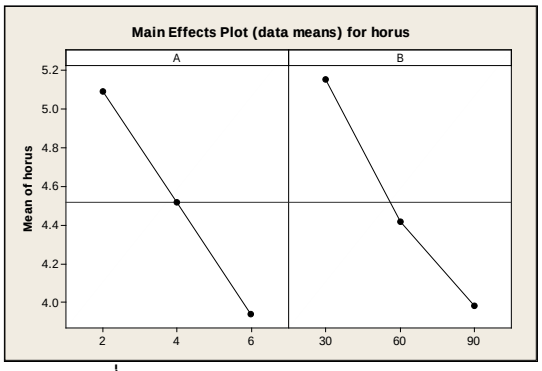
จากการวิเคราะห์ด้วย MINITAB ในกรณีที่รถ ไม่เคลื่อนโดยพบว่า ทั้งสองปัจจัยคือเวลาเปิดอุปกรณ์

ตารางที่ 4 ตารางการเก็บข้อมูลหลังติดตั้งอุปกรณ์ (รถเคลื่อนที่ที่ความเร็ว 80 km/h)

ระยะเวลาที่อุณหภูมิจากภายในรถหลังเปิดแอร์ ลดลงถึง 25 °C				
เวลาเปิดอุปกรณ์ (A)	เวลาปิดอุปกรณ์ (B)			$y_{i...}$
	30 วินาที	60 วินาที	90 วินาที	
2 วินาที	5.39	5.21	4.50	76.37
	6.01	5.10	4.30	
	5.46	5.33	4.10	
	5.51	5.22	4.54	
	6.07	5.30	4.33	
4 วินาที	5.10	4.50	4.10	67.8
	5.21	4.31	4.15	
	5.15	4.03	4.13	
	5.17	4.21	4.01	
	5.25	4.39	4.09	
6 วินาที	5.01	4.01	3.55	59.13
	4.58	3.57	3.31	
	4.31	4.04	3.40	
	4.50	3.56	3.21	
	4.55	3.50	4.03	
$y_{.j.}$	77.27	66.28	59.75	203.3

(On Time) และเวลาปิดอุปกรณ์ (Off Time) นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือมีค่า p-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าปัจจัยหลักทั้งสองมีผลต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ แต่ผลร่วมระหว่างเวลาเปิดอุปกรณ์ และ เวลาปิดอุปกรณ์ (On Time*Off Time) นั้นไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกล่าวคือมีค่า p-value มากกว่า 0.05 และในกรณีที่รถเคลื่อนที่ที่ความเร็ว 80 km/h ผลจาก Session ใช้เพื่อพิจารณาว่าปัจจัยใดส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อกระบวนการที่กำลังศึกษาอยู่ ผลการวิเคราะห์ที่เป็น full model ซึ่งประกอบด้วยผลจาก 2 ผลหลัก (main effects) และผลร่วม (interaction effect) ใช้ค่า p-value เพื่อประเมินว่า ปัจจัยใดมีผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญ

(α = 0.05) เวลาเปิดอุปกรณ์ (On Time) เวลาปิดอุปกรณ์ (Off Time) และผลร่วมระหว่างเวลาเปิดอุปกรณ์และ เวลาปิดอุปกรณ์ (On Time*Off Time) นั้นมีนัยสำคัญทางสถิติ กล่าวคือมีค่า p-value น้อยกว่า 0.05 แสดงว่าปัจจัยหลักทั้งสองรวมทั้งปัจจัยร่วมมีผลต่อการทำงานของคอมเพรสเซอร์ เพื่อช่วยในการตีความของผลการทดลอง เราจะนำค่าเฉลี่ยมาพล็อตกับการทดลองร่วมปัจจัยแต่ละจุด

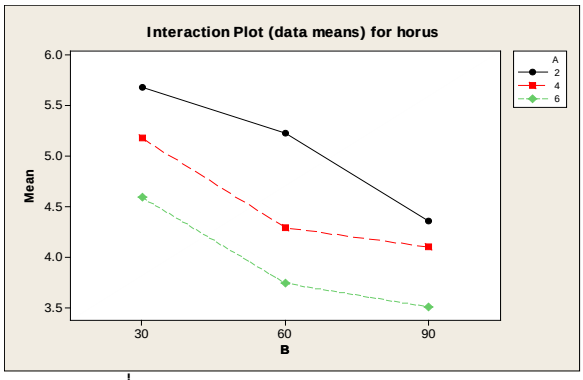


รูปที่ 12 แสดงกราฟ Main Effects Plot

จากกราฟในรูปที่ 12 แสดงให้เห็นว่าเวลาเปิดที่ 6 วินาที จะทำให้คอนเดนเซอร์ทำงานได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาเปิดอุปกรณ์ที่ 2 และ 4 วินาที เวลาปิดอุปกรณ์ที่ 90 วินาที จะทำให้คอนเดนเซอร์ทำงานได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับเวลาปิดอุปกรณ์ที่ 30 และ 60 วินาที

กรณีไม่มีนัยสำคัญของผลร่วมระหว่างปัจจัยต่างๆ Main Effects Plot ก็เพียงพอที่จะบอกได้ว่าจะต้องปรับเปลี่ยนกระบวนการทำงานอย่างไรเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่คุ้มค่าที่สุด แต่เนื่องจากผลร่วมจากการทดลองนั้นมี นัยสำคัญดังนั้นจะต้องพิจารณาต่อไปใน Interaction Plot ซึ่งการที่ผลร่วมระหว่าง 2 ปัจจัยแสดงในกราฟ รูปที่ 13

กราฟ Interaction Plot แสดงผลกระทบจากการเปลี่ยนระดับของปัจจัยหนึ่งต่ออีกปัจจัยหนึ่ง เนื่องจากผลร่วมสามารถทำให้ผลจากปัจจัยหลักมีค่ามากขึ้นหรือลดลง ดังนั้นการพิจารณาผลร่วมจึงมีความสำคัญอย่างมาก จากตารางข้อมูลที่ 1 ค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงานคือ 7.90 นาที และ จากตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยของเวลาการทำงาน ที่ดีที่สุดของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพคือ เวลาเปิดอุปกรณ์ 6 วินาที และ เวลาปิดอุปกรณ์



รูปที่ 13 แสดงกราฟ Interaction Plot

90 วินาที คือ 4.01 นาที ทำการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพคือ 49.24 % แสดงให้เห็นว่าเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์สามารถช่วยการทำงานของคอนเดนเซอร์ได้ถึง 49.24% และ ทำการเปรียบเทียบการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์ NISSAN รุ่น NV QUEEN CAB เครื่องยนต์เบนซิน GA 16 DNE 4 สูบ DOHC 16 วาล์ว ทำการสตาร์รถ (รถจอดอยู่กับที่) เครื่องยนต์จะทำงานที่ 1000 รอบ ใช้เชื้อเพลิง 500 cc./hr แต่การทำงานของคอมเพรสเซอร์นั้นจะทำการดึงรอบเครื่องยนต์มาใช้ 200 รอบ ใช้เชื้อเพลิง 100 cc./hr เพราะฉะนั้นปริมาณการใช้น้ำมันต่อ 1 นาที คือ 1.66 cc. นำค่าเฉลี่ยเวลาการทำงานก่อนติดตั้งเครื่องและค่าเฉลี่ยเวลาการทำงานหลังติดตั้งเครื่องมาคิด ทำการคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ประสิทธิภาพคือ 49.24 % แสดงให้เห็นว่าเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์สามารถช่วย การประหยัดเชื้อเพลิงที่ใช้ในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ถึง 49.24 %

5. สรุปผลการทดลอง

สรุปผลการทดลองจะเห็นได้ว่าช่วงเวลาการทำงานของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพดีที่สุดคือ เวลาเปิดเครื่อง 6 วินาที และเวลาปิดเครื่อง 90 วินาที ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาการใช้งานของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพคือ 49.39 นาที การใช้กระแสไฟฟ้าของเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพคือ 0.655 แอมแปร์ ใช้แรงดันไฟฟ้า 12 โวลต์ และ ทำการเปรียบเทียบระหว่างก่อนติดตั้งอุปกรณ์ฉีดน้ำและหลังการติดตั้งอุปกรณ์ฉีดน้ำ แสดงให้เห็นว่า สามารถช่วยการทำงานของคอนเดนเซอร์

ได้ถึง 49.24% และ ช่วยประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงที่ใช้ในการทำความเย็นของเครื่องปรับอากาศได้ถึง 49.24 %

ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเครื่องเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศภายในรถยนต์ยังมีแนวทางที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคตได้อีกเช่น เพิ่มระบบน้ำหมุนเวียน เปลี่ยนจากการใช้น้ำระบายความร้อนเป็นน้ำยาหรือสารเคมีระบายความร้อนแทน แต่ต้องไม่ส่งผลเสียต่อคอนเดนเซอร์และระบบการทำงานของรถยนต์ ติดตั้งเซ็นเซอร์วัดความร้อนที่แผงคอนเดนเซอร์แทนระบบอัตโนมัติ ถ้าความร้อนของคอนเดนเซอร์สูงเกินกว่าที่กำหนดไว้ เซ็นเซอร์วัดความร้อนจะสั่งการให้เครื่องทำการฉีดน้ำหรือน้ำยาเข้าแผงคอนเดนเซอร์ ปัญหาทางด้านเทคนิคคือ การทดลองและการเก็บข้อมูลต้องใช้ระยะเวลานานและบางครั้งต้องควบคุมปัจจัยต่างๆ เพื่อให้สามารถได้ข้อมูลที่ถูกต้องมากที่สุด

6. เอกสารอ้างอิง

[1] Douglas C. Montgomery ,*Design and analysis of experiments*, 2nd Ed. New York : Wiley, 2001.

[2] Robert O. Kuehl ,*Design of experiments : statistical principles of research design and analysis*, 2nd ed. Pacific Grove, Calif. : Duxbury/Thomson Learning, 2000.

[3] ปารเมศ ชุติมา ,(2545), *การออกแบบการทดลองทางวิศวกรรม* ,กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

[4] สมศักดิ์ สุโมตยกุล ,(2545), *เครื่องปรับอากาศรถยนต์*, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ซีเอ็ดยูเคชั่น