

การพัฒนาอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ Development of Automotive Wheel Bearing Grease Equipment

ชนบ เพชรซ้อน¹ เฉลิม เดิมหมวก² ปฐิพัทธ์ มีทอง³ พช แก้วเขียว⁴ สราวุธ คังสุ⁵

Kanop Phectson¹ Chaleam Demmuck² Pathiphat Meethong³

Poch Kaewkheaw⁴ Sarawut Khongsuk⁵

¹⁻⁴ ภาควิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคยะลา จังหวัดยะลา 95000

Mechanical Department, Yala Technical college, Yala 95000

⁵ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกปัตตานี จังหวัดปัตตานี 94170

Kanchanaphisek Pattani Technical college, Pattani 94170

¹ Corresponding Author: E-mail: kanop7898@gmail.com

Received: 15 December. 2023; Revised: 15 January. 2024; Accepted: 10 February. 2024;

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ 2) เพื่อศึกษาระดับความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ 3) เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคือผู้เชี่ยวชาญทางด้านยานยนต์ จำนวน 10 คน ประกอบด้วยผู้สอนด้านเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 5 คน และบุคลากรในสถานประกอบการด้านยานยนต์ จำนวน 5 คน ซึ่งเป็นการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ คือ แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) อุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ด้วยระบบความดัน สามารถนำไปใช้งานในการอัดจาระบีลูกปืนล้อได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2) ความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีพบว่าความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมคือความดันอยู่ที่ 5 บาร์ และระยะเวลาอยู่ที่ 30.40 วินาที 3) ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีพบว่าระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยอุปกรณ์อัดจาระบีเร็วกว่ามาก และ 4) ความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์อยู่ในระดับดี

คำสำคัญ : จาระบี อุปกรณ์อัดจาระบี ลูกปืนล้อรถยนต์

Abstract

The objectives of this study were to : (1) design and develop an automotive wheel bearing lubricating grease equipment, (2) study the optimal pressure and the lubrication time of the automotive wheel bearing lubrication equipment, (3) compare the manual lubrication time and that of the automotive wheel bearing lubrication equipment, and (4) study users' satisfaction towards the automotive wheel bearing lubricating grease equipment. The samples included 10 experts consisting of 5 automotive technology teachers and 5 automotive operation personnel. The research tool was users' satisfaction questionnaires analyzed by mean and standard deviation.

The results are as follows. 1) The wheel bearing lubrication equipment can be effectively used to lubricate automotive wheel bearings. 2) The optimal pressure for lubricating grease was 5 bar with the optimal lubrication time of 30.40 seconds. The comparison of the operation time between the manual lubrication and the lubricating grease equipment showed that the lubricating grease equipment could lubricate grease much faster than that of the manual one. 4) Finally, the experts reported their satisfaction towards the lubrication equipment at a very high level.

Keywords : grease, grease equipment, automotive wheel bearings

1. บทนำ

รถยนต์เป็นยานพาหนะที่มีความจำเป็นในการใช้สำหรับการเดินทางและการขนส่ง จากข้อมูลสถิติของกลุ่มสถิติการขนส่งกองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก ณ วันที่ 30 พฤษภาคม 2565 มีจำนวนรถยนต์ที่จดทะเบียนสะสมเป็นจำนวนมากถึง 41,955,920 คัน [1] และแนวโน้มการใช้รถยนต์เป็นยานพาหนะจะมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีการใช้งานรถยนต์จะทำให้ชิ้นส่วนต่าง ๆ ของรถยนต์เกิดการสึกหรอ จำเป็นจะต้องมีการบำรุงรักษาตามระยะทางหรือเวลาที่กำหนดอย่างต่อเนื่อง เพื่อช่วยยืดอายุการใช้งานของชิ้นส่วนรถยนต์ โดยเฉพาะชิ้นส่วนที่มีการเคลื่อนที่และมีการเสียดสีอยู่ตลอดเวลาตัวอย่างเช่น ตลับลูกปืนล้อรถยนต์ซึ่งเป็นชิ้นส่วนของรถยนต์ที่รับน้ำหนักจากการบรรทุก ส่งผลทำให้ตลับลูกปืนล้อรถยนต์เกิดการเสียดสีและได้รับความร้อนสูงตลอดเวลาการใช้งานและลูกปืนล้อจะใช้ระยะเวลาเป็นสารหล่อลื่นสามารถลดการเสียดสีของเครื่องยนต์ ที่ใช้ในการขับเคลื่อนได้ ลูกปืนล้อรถยนต์เป็นชิ้นส่วนที่ช่วยลดความฝืดและแรงเสียดทานระหว่างแกนของดุมล้อ ขณะรถยนต์ขับเคลื่อน ตลับลูกปืนล้อก็จะหมุนได้อย่างไหลลื่นลดการเสียดสีในขณะล้อหมุนขับเคลื่อน ลูกปืนล้อติดตั้งอยู่บริเวณดุมล้อหากไม่มีลูกปืนล้อจะทำให้ภาระของเครื่องยนต์เพิ่มมากขึ้น และทำให้เกิดความเสียหายอย่างมากกับดุมล้อเมื่อลูกปืนล้อเกิดความเสียหายหรือเสื่อมสภาพจะทำให้สมรรถนะของรถยนต์ลดลง ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ขับขี่ได้ ประสิทธิภาพการทำงานของลูกปืนล้อขึ้นอยู่กับการใช้งาน สภาพพื้นผิวการจราจร สภาพยาง ประสิทธิภาพการทำงานของช่วงล่างรถยนต์ นิสัยการขับขี่ของผู้ขับขี่ด้วยซึ่งเป็นปัจจัย ที่ส่งผลทำให้ระยะเวลาการใช้งานลูกปืนล้อสั้นลง การบำรุงรักษาโดยทั่วไปส่วนใหญ่จะทำการเปลี่ยนจาระบีลูกปืนล้อที่ระยะทาง 60,000 กิโลเมตรหรือระยะเวลาทุก ๆ 18 เดือน [2] การใช้จาระบีหรือน้ำมันหล่อลื่นในตลับลูกปืนร่อนลึก พบว่า หากมีการเปลี่ยนแปลง

ความเข้มข้นของสารปนเปื้อนและขนาดอนุภาค จะส่งผลต่อการสันดาปของตะลึงลูกปืนได้ โดยปริมาณและขนาดอนุภาคที่เพิ่มขึ้น ส่งผลให้ความสันดาปเพิ่มขึ้นเช่นกัน [3] ดังนั้นผู้ขับซึ่งจำเป็นต้องสังเกตอาการผิดปกติของช่วงล่างของรถยนต์อยู่เสมอ เช่น ตรวจสอบเสียงผิดปกติขณะวิ่งหรืออาการส่ายของรถยนต์ขณะใช้ความเร็วสูง หากเกิดอาการดังกล่าว ควรนำไปให้ศูนย์บริการหรือช่างที่ชำนาญงานตรวจเช็คลูกปืนล้อรถยนต์ เพื่อความปลอดภัยของผู้ขับ ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาที่เกี่ยวกับลูกปืนล้อรถยนต์ เช่น ลูกปืนสึกหรอ หรือถึงระยะเปลี่ยนจาระบีลูกปืนล้อ สถานประกอบการต่าง ๆ หรือศูนย์บริการใช้วิธีการอัดจาระบีให้กับลูกปืนล้อรถยนต์ วิธีการโดยทั่วไปจะนำจาระบี ซึ่งมีลักษณะเหนียวข้น เป็นต้น [4] เทลงไปบนฝ่ามือแล้วนำตะลึงลูกปืนล้อมาเคาะอัดให้จาระบีไหลแทรกเข้าไปในตะลึงลูกปืนล้อจนเต็ม ในระหว่างที่เคาะอัดให้จาระบีไหลเข้าไปในลูกปืนล้อจะมีจาระบีส่วนหนึ่งได้ออกจากลูกปืนล้อหรือบางส่วนติดอยู่บนฝ่ามือ ทำให้เกิดการสูญเสียปริมาณจาระบี และเกิดความสกปรกเปื้อนมือจากคราบของจาระบี ซึ่งล้างทำความสะอาดได้ยาก จาระบีเป็นสารเคมีที่มีส่วนผสมของสบู่สังเคราะห์ สบู่เคมี กราฟต์ เป็นต้น [4] ซึ่งอาจทำให้ผู้ใช้เกิดอันตรายจากสารเคมีเป็นส่วนผสมอยู่ในจาระบีได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อ เพื่อให้มีความสะดวก รวดเร็ว สามารถอัดจาระบีเข้าไปในร่องลูกปืนล้อได้เต็มตะลึงลูกปืนโดยใช้ความดันลมในการอัด ทำให้ลดการสูญเสียจาระบี ลดความสกปรก ความเปรอะเปื้อนที่เกิดจากจาระบีที่ติดมือ และลดการสะสมของสารเคมีที่เข้าสู่ร่างกาย [5] อันเกิดจากการสัมผัสจาระบี โดยตรงของผู้ปฏิบัติงานทำให้เกิดความปลอดภัยให้แก่ผู้ปฏิบัติงานเพิ่มมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

- 2.1 เพื่อสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์
- 2.2 เพื่อศึกษาระดับความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์
- 2.3 เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์
- 2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

3. สมมติฐานในการวิจัย

- 3.1 ระดับความดันที่มากขึ้นส่งผลทำให้ระยะเวลาการอัดจาระบีลูกปืนล้อของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์น้อยลง
- 3.2 การอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์มีความเร็วกว่าการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยมือ
- 3.3 ผู้มีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ในระดับดี

4. วิธีดำเนินการวิจัย

4.1 การสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ คือ

1) ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับสภาพปัจจุบัน และปัญหาเกี่ยวกับวิธีการอัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์โดยการสอบถามผู้เชี่ยวชาญที่ปฏิบัติงานในสถานประกอบการตลอดจนครูผู้สอนด้านเทคโนโลยียานยนต์

2) วางแผนในการจัดสร้างโดยการศึกษารูปแบบของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์จากเอกสาร ตำรา ตลอดจนการค้นคว้าทางอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ก็ยังปรึกษากับผู้ที่มีความรู้และประสบการณ์

3) ออกแบบและเขียนแบบส่วนประกอบของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ที่มีความเหมาะสม ได้แก่ ระบบความดันใช้อุปกรณ์ประกอบด้วยกระบอกอัด แป้นยึด ฝาปิด และเกจวัดความดัน

4) ดำเนินการสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ตามแบบ

5) นำไปทดลองและตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ เพื่อให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ได้

4.2 ศึกษาระดับความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

สำหรับการใช้อุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์เพื่ออัดจาระบีลูกปืนล้อ นั้น ผู้วิจัยได้ติดตั้งลูกปืนล้อเข้ากับอุปกรณ์ให้เรียบร้อยหลังจากนั้นทำการใช้อุปกรณ์อัดจาระบีโดยที่บรรจุจาระบีให้เต็มภายในกระบอกอัด ปิดฝากระบอกให้สนิท ต่อสายลม แล้วทำการเปิดวาล์วเพื่อให้ลมอัดจาระบีเข้าไปในลูกปืนล้อรถยนต์ ที่ระดับความดันแตกต่างกัน 4 ระดับ ได้แก่ 3, 4, 5 และ 6 บาร์ ทำซ้ำจำนวน 5 ครั้ง บันทึกเวลาในการอัดจาระบีจนเต็มลูกปืนล้อเป็นวินาที แล้วนำเวลาที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย

4.3 เปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

4.3.1 การอัดจาระบีด้วยมือ โดยการนำลูกปืนล้อรถยนต์มาอัดจาระบีด้วยมือวิธีการแบบดั้งเดิม คือนำจาระบีปาดบนฝ่ามือ จากนั้นนำลูกปืนล้อมาเคาะอัดให้จาระบีไหลเข้าไปในลูกปืนล้อจนเต็ม จับเวลาตั้งแต่เริ่มต้นจนบรรจุจาระบีจนเต็ม ทำซ้ำจำนวน 5 ครั้ง โดยบันทึกเวลาในการอัดจาระบีเป็นวินาที

4.3.2 การอัดจาระบีด้วยอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ โดยวิธีการเดียวกับการทดลองที่หัวข้อที่ 4.2 ทำซ้ำจำนวน 5 ครั้ง โดยบันทึกเวลาในการอัดจาระบีเป็นวินาที

4.3.3 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย เพื่อเปรียบเทียบประสิทธิภาพด้านเวลาของการอัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4.4 ศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยคือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านยานยนต์ที่มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ด้านการสอน และการปฏิบัติงานในสถานประกอบการไม่น้อยกว่า 5 ปี ในเขตจังหวัดยะลา ประกอบด้วยผู้สอนด้านเทคโนโลยียานยนต์ จำนวน 5 คน และบุคลากรในสถานประกอบการด้านยานยนต์ จำนวน 5 คน รวม 10 คน ซึ่งเป็นการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แบบประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้งานอุปกรณ์อัจฉริยะปลูกปิ่นล่อสำหรับรถยนต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของผู้ใช้อุปกรณ์อัจฉริยะปลูกปิ่นล่อรถยนต์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ของลิเคิร์ต (Likert Scale) นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสร็จเรียบร้อยแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ (IOC) ผลการวิเคราะห์มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ใช้ได้ แบบประเมินแบ่งเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านโครงสร้าง ด้านการใช้งาน และด้านคุณภาพการอัจฉริยะ และข้อเสนอแนะอื่น ๆ โดยผู้วิจัยได้กำหนดน้ำหนักคะแนนออกเป็น 5 ระดับ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการตรวจสอบระดับความคิดเห็น ดังนี้

5 หมายถึง	ดีมาก
4 หมายถึง	ดี
3 หมายถึง	ปานกลาง
2 หมายถึง	น้อย
1 หมายถึง	ควรปรับปรุง

2) การเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

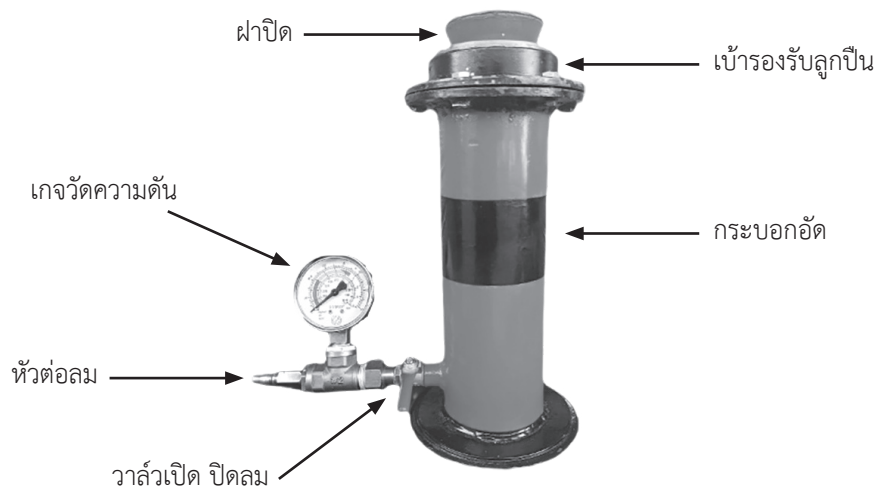
นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์อัจฉริยะปลูกปิ่นล่อสำหรับรถยนต์ไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อหาค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{X}$) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, S.D.)

การแปลความหมายของค่าน้ำหนักคะแนนพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์อัจฉริยะปลูกปิ่นล่อสำหรับรถยนต์ที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า เพื่อความสะดวกในการแปลความหมายผู้วิจัยจะใช้เกณฑ์การประมาณค่า [6] ดังนี้

1.00 – 1.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับควรปรับปรุง
1.50 – 2.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย
2.50 – 3.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง
3.50 – 4.49	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี
4.50 – 5.00	หมายถึง	มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดีมาก

5. ผลการวิจัย

5.1 อุปกรณ์อัจฉริยะปลูกปิ่นล่อสำหรับรถยนต์ จะมีโครงสร้างของอุปกรณ์ประกอบด้วย กระบอกอัจฉริยะบรรจุจาระบี วัสดุจะเป็นเหล็กทอกลมกลวงพร้อมฝาปิดกระบอก เบ้ารองรับปลูกปิ่น และต่อเชื่อมกับ วาล์วเปิด – ปิดลมติดตั้งเกจวัดความดันลมพร้อมกับข้อต่อที่ใช้สำหรับต่อสายลม ส่วนฐานของอุปกรณ์จะทำเป็นแป้นกลมเชื่อมยึดติดกับกระบอกบรรจุจาระบี ดังแสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์

5.2 การศึกษาความดันและเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

ผลการศึกษาระดับความดัน 3, 4, 5 และ 6 บาร์ ในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ ทดลองซ้ำ 5 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการอัดจาระบีจนเต็มลูกปืนล้อรถยนต์ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การศึกษาความดันและเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

ความดัน (บาร์)	เวลาที่ใช้ในการอัดจาระบี (วินาที)					ค่าเฉลี่ย
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	
3	40	42	41	44	43	42.00
4	38	37	39	36	37	37.40
5	30	29	32	31	30	30.40
6	27	29	26	24	26	26.40

จากตารางที่ 1 พบว่า เวลาที่ใช้ในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ ที่ความดัน 3 บาร์ ใช้เวลาเฉลี่ยในการอัดจาระบีมากที่สุด 42 วินาที และเมื่อใช้ความดันเพิ่มขึ้นจะส่งผลให้ระยะเวลาลดลงตามลำดับ โดยการใช้ความดัน 4, 5 และ 6 บาร์ ใช้เวลาเฉลี่ยในการอัดจาระบีให้เต็มล้อลูกปืนล้อรถยนต์ 37.40 30.40 26.40 วินาที ตามลำดับ

5.3 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ทดลองซ้ำ 5 ครั้ง ค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการอัดจาระบีจนเต็มลูกปืนล้อรถยนต์ของทั้ง 2 วิธี ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

ครั้งที่	อัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยมือ (วินาที)	อัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อ (วินาที)
1	125	30
2	112	29
3	108	32
4	130	31
5	128	30
เฉลี่ย	120.60	30.40

จากตารางที่ 2 พบว่า ระยะเวลาในการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยมือใช้เวลาในการอัดเฉลี่ยเท่ากับ 120.60 วินาที และระยะเวลาในการอัดจาระบีลูกปืนล้อด้วยอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ใช้เวลาเฉลี่ยเท่ากับ 30.40 วินาที แสดงว่าการอัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ด้วยอุปกรณ์การอัดจาระบีจะมีความเร็วในการอัดจาระบีมากกว่าการอัดจาระบีด้วยมือ 90.20 วินาที หรือประมาณ 4 เท่าของการอัดจาระบีด้วยมือ

5.4 การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์

ผลการศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ ทั้ง 3 ด้าน มีรายละเอียดรายด้าน ดังนี้

1) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ด้านโครงสร้าง ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของด้านโครงสร้าง

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความเหมาะสมของการออกแบบ	4.78	0.54	ดีมาก
2. ความเหมาะสมของอุปกรณ์	4.22	0.44	ดี
3. ความเหมาะสมของวัสดุที่ใช้	4.44	0.53	ดี
4. ความปลอดภัย	3.89	0.33	ดี
5. ความเหมาะสมของขนาดรูปร่าง	4.33	0.50	ดี
6. ความคงทนแข็งแรง	4.89	0.33	ดีมาก
เฉลี่ยโดยภาพรวม	4.43	0.44	ดี

บทความวิจัย

จากตารางที่ 3 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 4.43 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ดังนั้น ด้านโครงสร้างจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อพบว่า มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก จำนวน 2 ข้อ คือ ข้อที่ 1 ด้านความเหมาะสมของการออกแบบ และข้อที่ 6 ด้าน ความคงทนแข็งแรง

2) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ด้านการใช้งาน ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของด้านการใช้งาน

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ความสะดวกในการทำความสะอาด	3.89	0.33	ดี
2. ความสะดวกในการจัดเก็บ	3.78	0.83	ดี
3. ตรวจสอบบำรุงรักษาง่าย	3.67	0.50	ดี
4. ปลอดภัย	4.22	0.67	ดี
5. ความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อ	4.56	0.53	ดีมาก
6. ความสะดวกในการเติมจาระบี	3.44	0.52	ปานกลาง
เฉลี่ยโดยภาพรวม	3.93	0.67	ดี

จากตารางที่ 4 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามมีความพึงพอใจต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวมเท่ากับ 3.93 และ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 ดังนั้นด้านการใช้งานจึงอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ส่วนใหญ่มีความพึงพอใจอยู่ในระดับดี และความพึงพอใจในระดับดีมาก คือ ด้านความสะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อ

3) การศึกษาความพึงพอใจของผู้ใช้งานที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ ด้านคุณภาพของการอัดจาระบี ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และความหมายของด้านคุณภาพของการอัดจาระบี

ด้านการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
ลักษณะโดยรวมของการอัดจาระบี	4.33	0.50	ดี
จาระบีเข้าลูกปืนล้ออย่างทั่วถึง	4.22	0.67	ดี
อัตราการสิ้นเปลืองของจาระบี	4.22	0.44	ดี
เฉลี่ยโดยภาพรวม	4.26	0.50	ดี

จากตารางที่ 5 พบว่า ผู้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อสำหรับรถยนต์ มีค่าเฉลี่ยโดยรวม เท่ากับ 4.26 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.50 ดังนั้น ด้านคุณภาพของการอัดจาระบี อยู่ในระดับดี

6. อภิปรายผลการวิจัย

6.1 ผลการสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์

ผลการสร้างอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์ ซึ่งประกอบด้วยกระบอกอัดที่ใช้สำหรับบรรจุจาระบี เป็นเหล็กทอกลมกลวงพร้อมฝาปิดกระบอกและมีเกจวัดความดัน วาล์วเปิด ปิด ลม พร้อมกับข้อสายลม ที่ใช้สำหรับต่อสายลมเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะสามารถนำไปใช้งาน ทั้งนี้ เนื่องจากเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ลมเป็นตัวกลาง ในการส่งถ่ายกำลังทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลมเป็นพลังงานกล [7] ทำให้การอัดจาระบีทำได้รวดเร็ว

6.2 ผลการศึกษาความดันและเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์

จากผลการทดสอบ พบว่า ความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการอัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์มีความดันที่ 5 บาร์ และระยะเวลาอยู่ที่ 30.40 วินาที ทั้งนี้ เนื่องจากอุปกรณ์ที่สร้างขึ้นใช้ความดันจากลมที่เหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 1

6.3 ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์

จากผลการทดสอบ พบว่า ระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือใช้เวลาในการอัดเท่ากับ 120.60 วินาที ส่วนการอัดจาระบีด้วยอุปกรณ์อัดจาระบีใช้เวลาในการอัดเท่ากับ 30.40 วินาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการอัดจาระบี ด้วยอุปกรณ์อัดใช้ระยะเวลาที่น้อยกว่ามาก ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้ เนื่องจากอุปกรณ์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสอดคล้องกับงานวิจัยของพนิจ ด้วงอำ และคณะที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและ หาประสิทธิภาพเครื่องมืออัดจาระบีลูกปืนล้อย พบว่า เครื่องมืออัดจาระบีลูกปืนล้อยมีประสิทธิภาพการใช้งาน คิดเป็นร้อยละ 56.81 [8]

6.4 ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์

ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อย ที่ประเมินโดยผู้ใช้ผู้เชี่ยวชาญโดยภาพรวม อยู่ในระดับดี ซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้ เนื่องจากอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยมีความแข็งแรง เหมาะสม สะดวกในการติดตั้งลูกปืนล้อย ซึ่งอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยสำหรับรถยนต์เมื่อทำการอัดจาระบีแล้ว สามารถอัดจาระบีเข้าในร่องลูกปืนล้อยได้อย่างทั่วถึง สามารถทำงานได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พนิจ ด้วงอำ และคณะที่ได้ศึกษาวิจัยเรื่องการสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องมืออัดจาระบีลูกปืนล้อย พบว่า คุณภาพของเครื่องมืออัดจาระบีลูกปืนล้อย โดยภาพรวมอยู่ในระดับ ดีมาก [8]

7. สรุปผลและข้อเสนอแนะ

สรุปผล

1) ระดับความดันและเวลาที่เหมาะสมในการอัดจาระบีของอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์ พบว่า ความดันและระยะเวลาที่เหมาะสมต่อการอัดจาระบีลูกปืนล้อยจะมีความดันอยู่ที่ 5 บาร์ และระยะเวลา เท่ากับ 30.40 วินาที

2) ผลการเปรียบเทียบระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือกับอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์ พบว่า ระยะเวลาในการอัดจาระบีด้วยมือใช้เวลาในการอัดเท่ากับ 120.60 วินาที ส่วนการอัดจาระบีด้วยอุปกรณ์ อัดจาระบีใช้เวลาในการอัดเท่ากับ 30.40 วินาที ดังนั้น การอัดจาระบีลูกปืนล้อยยนต์ด้วยอุปกรณ์การอัดจาระบี จะมีความเร็วในการอัดจาระบีมากกว่าการอัดจาระบีด้วยมือประมาณ 4 เท่า

บทความวิจัย

3) ผลการศึกษาความพึงพอใจที่มีต่ออุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ที่ประเมินโดยผู้ใช้ผู้เชี่ยวชาญ โดยภาพรวมอยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

1) พัฒนาอุปกรณ์อัดจาระบีลูกปืนล้อรถยนต์ที่ทำจากวัสดุป้องกันสนิม ทั้งนี้ เพื่อคุณภาพของการอัดจาระบี ลูกปืนล้อ ความสวยงาม ความคงทน แข็งแรง

2) ควรมีการติดตั้งเรกกูเลเตอร์เพื่อปรับความดันลมในการควบคุมความดันลมที่เหมาะสมสำหรับลูกปืนล้อรถยนต์ขนาดต่าง ๆ

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] กลุ่มสถิติการขนส่ง กองแผนงาน กรมการขนส่งทางบก. (2565). จำนวนรถยนต์ที่จดทะเบียนรวม. <https://web.dlt.go.th/statistics/>
- [2] อีซูซุ. (8 กันยายน 2565). *อยากให้รถใช้ได้นาน อย่ามองข้ามจาระบี*. ISUZU KING OF TRUCKS. <https://truck.isuzu-tic.com/content-hub/expert/tips-trick-2022-09-08>
- [3] สิทธิศักดิ์ มาดี และประมุข แยมบุญชู. (2561). ผลกระทบทางกายภาพของการปนเปื้อนของอนุภาคของแข็งในตลับลูกปืนหล่อลื่นจาระบี. *วารสารวิจัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มรภ.พระนครศรีอยุธยา*, 1(2), 33-46. สืบค้นจาก <https://pho2.tci-thaijo.org/index.php/IndustrialTechnology/article/View/206116/143373>
- [4] เสถียร มะสุทธิ, วุฒิชัย จันทิโร และเฉลิมวุฒิ อาจมกล. (2562). *เชื้อเพลิงและวัสดุหล่อลื่น*. บริษัท ศูนย์หนังสือเมืองไทย จำกัด.
- [5] ธนชัย ไยอ่อน. (2562). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ HINO FM1A*. โครงการการศึกษาตามหลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยียานยนต์ (ต่อเนื่อง) วิทยาลัยเทคนิคอุทัยธานี. สถาบันการอาชีวภาคเหนือ 4.
- [6] บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น
- [7] อำนาจ ขนพิทักษ์. (2562). *งานนิวเมติกส์และไฮดรอลิกส์เบื้องต้น*. นนทบุรี : บริษัท รัตนโรจน์การพิมพ์.
- [8] ฌนิจ ด้วงอำ, ชัยพร คล้ายกมล, คมสันต์ เงินอยู่, นารัต พิมพ์จันทร์ และพัสน บัญสุข. (2564). การสร้างและหาประสิทธิภาพเครื่องอัดจาระบีลูกปืนล้อ. *วารสารวิชาการสถาบันการอาชีวศึกษาภาคเหนือ* 3, 5(10), 303-314.