บทที่ 6
บทสรุปการวิจัย

6.1 สรุปผลการวิจัย

6.1.1 สรุปผลการทดสอบการทำงานของคาร์บูเรเตอร์

จากการปรับปรุงการทำงานของคาร์บูเรเตอร์โดยการออกแบบและสร้างคาร์บูเรเตอร์ขึ้นใหม่ให้มีขนาดคอคอดเหมาะสมกับขนาดความจุและความเร็วรอบทำงานของเครื่องยนต์โดยให้ความเร็วอากาศที่คอคอดมีค่าเป็น 125 m/s และสามารถปรับปริมาณก๊าซชีวภาพโดยการหมุนปรับด้วยมือให้มีความยืดหยุ่นและง่ายต่อการปรับหรือมีช่วงในการหมุนปรับที่กว้างขึ้นโดยใช้วิธีการเปลี่ยนพื้นที่หน้าตัดของนมหนูก๊าซโดยเข็มควบคุมปริมาณก๊าซ มีช่วงในการหมุนปรับไม่ต่ำกว่า 20% ของระยะการเปิดทั้งหมดของเข็ม ซึ่งแต่เดิมใช้บอลวาล์วในการปริมาณก๊าซชีวภาพ โดยมีช่วงในการหมุนปรับ 4.44% ของระยะการเปิดทั้งหมดของวาล์ว ซึ่งส่งผลให้การปรับส่วนผสมอากาศกับก๊าซชีวภาพให้เข้าสู่สภาวะการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงสุดทำได้ยาก และจากการทดสอบการทำงานของคาร์บูเรเตอร์ที่สร้างขึ้นใหม่นี้พบว่าในขณะทำการหมุนปรับปริมาณก๊าซชีวภาพโดยการหมุนปรับด้วยมือการเปลี่ยนแปลงระหว่างอัตราส่วนผสมอากาศกับก๊าซชีวภาพ กับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดของนมหนูก๊าซโดยการเปิดของเข็มควบคุมปริมาณก๊าซชีวภาพเมื่อเครื่องยนต์ทำงานที่ความเร็วรอบคงที่ 3,000 rpm และ 1,500 rpm นี้มีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้นซึ่งส่งผลให้เกิดความง่ายในการปรับ และมีช่วงในการหมุนปรับได้มากขึ้นกว่าการใช้บอลวาล์วจาก 4.44% ของระยะการเปิดทั้งหมดของวาล์วไปเป็น 25% ของระยะการเปิดทั้งหมดของเข็ม โดยทุกๆ 1.6% ของระยะการเปิดทั้งหมดของเข็ม ส่งผลให้อัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (λ) เปลี่ยนไป 0.026 สำหรับที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 0.031 สำหรับที่สภาวะการทำงาน 1,500 rpm ซึ่งถือได้ว่ามีช่วงในการปรับที่กว้างมากพอและบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่จะทำให้สามารถปรับส่วนผสมอากาศกับก๊าซชีวภาพให้เข้าสู่สภาวะการเผาไหม้ที่สมบูรณ์และทำให้เครื่องยนต์มีประสิทธิภาพสูงสุดทำได้โดยง่าย โดยที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm จุดที่มีประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงสุดจะมีอัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (λ) เป็น 1.021 และมีปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และไฮโดรคาร์บอนมอน (HC) จากก๊าซไอเสียโดยเฉลี่ย 0.094% และ 267 ppm ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 3% และ 600 ppm ตามที่ได้กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ และที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สภาวะการทำงาน 1,500 rpm จุดที่มีประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงสุดจะมีอัตราส่วนอากาศส่วนเกิน (λ) เป็น 0.989 และมีปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และไฮโดรคาร์บอนมอน (HC) จากก๊าซไอเสียโดยเฉลี่ย 0.056% และ 299 ppm ตามลำดับ ซึ่งมีค่าไม่เกิน 3% และ 600 ppm ตามที่ได้กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เช่นกัน

6.1.2 สรุปผลการทดสอบการทำงานของชุดผลิตกระแสไฟฟ้า

จากการทดสอบเดินระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพที่ความเร็วรอบคงที่ 3,000 rpm และ 1,500 rpm ซึ่งได้ทำการปรับปรุงแล้วโดยการติดตั้งคาร์บูเรเตอร์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่ และทำการปรับแต่งอัตราส่วนการอัดให้เป็น 11:1 เพื่อให้เหมาะสมแก่การใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง, ปรับแต่งองศาการจุดระเบิด ตลอดจนปรับปรุงระบบระบายความร้อนเป็นแบบปิดโดยใช้หม้อน้ำ พบว่าสามารถแก้ไขปัญหาเครื่องยนต์ร้อนจัดได้ผล โดยอุณหภูมิเครื่องยนต์ขณะเครื่องยนต์ทำงานปกติเฉลี่ย 72 ^{0}C และ 69 ^{0}C ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm ตามลำดับ และประสิทธิภาพของเครื่องยนต์ที่ได้สูงสุดจะสูงกว่าระบบเดิมก่อนทำการปรับปรุงจาก 14% ไปเป็น 22.14% และ19.74% ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าระบบเดิมก่อนทำการปรับปรุง 8.14% และ 5.74% ตามลำดับ ซึ่งประสิทธิภาพของเครื่องยนต์หลังจากทำการปรับปรุงระบบแล้วสูงขึ้นจากระบบเดิมก่อนทำการปรับปรุงไม่น้อยกว่า 5% จึงถือได้ว่าบรรลุวัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ และตำแหน่งที่ให้ประสิทธิภาพของเครื่องยนต์สูงสุดนี้พบว่า องศาการจุดระเบิดที่เหมาะสมของเครื่องยนต์จะเป็น 51 ^{0}BTDC และ 48 ^{0}BTDC ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm ตามลำดับ และมีอัตราการสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ 0.79 m^3/kWh และ 0.88 m^3/kWh ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm ตามลำดับ ตลอดจนสามารถผลิตกำลังไฟฟ้า ณ จุดที่ให้ประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงสุดได้ 14.48 kW และ 6.68 kW ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm ตามลำดับ

6.1.3 สรุปผลทางด้านเศรษฐศาสตร์

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์สามารถสรุปได้ดังนี้

ก. จากการเปรียบเทียบผลต่างระหว่างการเลือกใช้ของชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพที่ปรับปรุงนี้ ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm กับชุดผลิตกระแสไฟฟ้าที่ใช้อยู่เดิมก่อนทำการปรับปรุง ที่สภาวะการทำงาน 1,500 rpm พบว่าชุดผลิตกระแสไฟฟ้าที่ปรับปรุงนี้ จะให้ผลต่างของผลตอบแทนในด้านการลงทุนมีค่าเป็นบวก และยังให้ผลต่างของผลตอบแทนในทุกๆด้านที่มากกว่าชุดผลิตกระแสไฟฟ้าก่อนทำการปรับปรุง ดังนั้นการเลือกใช้ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าที่ปรับปรุงแล้วนี้ ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm หรือ 1,500 rpm ก็ตามจึงเป็นหนทางในการเลือกที่ดีที่สุด

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ข. จากการเปรียบเทียบผลของการเลือกใช้ของชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm ที่ปรับปรุงแล้วนี้ จะให้ผลตอบแทนในด้านพลังงานไฟฟ้าและให้ผลตอบแทนโดยรวมที่มากกว่าที่สภาวะการทำงาน 1,500 rpm และจากการคำนวณทางเศรษฐศาสตร์ยังพบว่า การเดินเครื่องยนต์เพื่อผลิตกระแสไฟฟ้าที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm มีระยะเวลาคุ้มทุนที่เร็วกว่าที่สภาวะการทำงาน 1,500 rpm กล่าวคือ ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm มีระยะเวลาคุ้มทุน 1.02 ปี หรือ 1 ปี 8 วัน ในขณะที่ที่สภาวะการทำงาน 1,500 rpm มีระยะเวลาคุ้มทุน 2.31 ปี หรือ 2 ปี 3 เดือน 22 วัน ดังนั้นการเลือกใช้ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm จึงเป็นหนทางในการเลือกที่ดีที่สุดเช่นกัน

6.2 วิจารณ์ผลการวิจัย

6.2.1 จากการทดสอบการทำงานของคาร์บูเรเตอร์ที่ออกแบบและสร้างขึ้นใหม่โดยการปรับปริมาณก๊าซชีวภาพให้มีปริมาณก๊าซเข้าเครื่องยนต์เพิ่มขึ้นครั้งละ 1 step โดยการหมุนสกรูควบคุมก๊าซในชุดคาร์บูเรเตอร์ทวนเข็มนาฬิกา 90 องศา หรือ 1.6% ซึ่งก็คือการเพิ่มพื้นที่หน้าตัดของนมหนูก๊าซชีวภาพนั่นเอง พบว่าการเปลี่ยนแปลงระหว่างอัตราส่วนผสมอากาศกับก๊าซชีวภาพ กับการเปลี่ยนแปลงพื้นที่หน้าตัดของนมหนูมีความสัมพันธ์กันในลักษณะเชิงเส้น มีลักษณะเป็นสมการเส้นตรง (ดังรูปที่ 5.1 บทที่ 5) และมีความชันคงที่ อีกทั้งยังมีช่วงในการหมุนปรับปริมาณก๊าซชีวภาพเพื่อให้เครื่องยนต์ทำงานที่ความเร็วรอบคงที่ 3,000 rpm และ 1,500 rpm ได้ทั้งสิ้น 25% ของระยะการเปิดทั้งหมดของเข็ม จึงเป็นการยืนยันได้ว่าการออกแบบคาร์บูเรเตอร์สำหรับงานวิจัยนี้สามารถแก้ปัญหาจากการใช้บอลวาล์วเป็นตัวปรับปริมาณก๊าซชีวภาพ ซึ่งมีช่วงในการปรับที่แคบและยากต่อการควบคุมปริมาณก๊าซชีวภาพให้เหมาะสมแก่ความต้องการของเครื่องยนต์ได้ดี

6.2.2 ในการทำการทดสอบการทำงานของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพสำหรับงานวิจัยนี้ โดยใช้วิธีการต่อกำลังเพลาตรงจากเครื่องยนต์เข้ากับมอเตอร์เหนี่ยวนำ จึงทำให้สามารถเปรียบเทียบการทำงานที่ความเร็วรอบคงที่ ที่ให้ประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงสุดได้เพียง 2 ระดับความเร็ว คือ ที่ความเร็วรอบ 3,000 rpm และ 1,500 rpm ทั้งนี้เนื่องจากมอเตอร์เหนี่ยวนำที่ผลิตและมีจำหน่ายและหาซื้อได้โดยไม่ยากนักจะมีแบบ 2 pole และ 4 pole ซึ่งจะมีความเร็วรอบทำงานอยู่ที่ 3,000 rpm และ 1,500 rpm ตามลำดับ ดังนั้นหากต้องการที่จะทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพเครื่องยนต์สูงสุดที่ความเร็วรอบนอกเหนือจากนี้ ก็สามารถทำได้โดยการใช้มอเตอร์แบบปรับรอบได้ ซึ่งมีราคาแพงและหายากมาก หรืออาจใช้วิธีการทดรอบ ซึ่งจะทำให้ต้องมีอุปกรณ์ในการทดรอบเพิ่มเติมทำให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นตามไปด้วย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

6.2.3 สำหรับงานวิจัยนี้ ทำการทดสอบการทำงานของระบบผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพโดยอาศัยก๊าซชีวภาพจากบ่อหมัก จากสถานเทคโนโลยีก๊าซชีวภาพ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นเวลาทั้งสิ้น 42 วัน แต่ในการปฏิบัติจริงแล้วไม่สามารถที่จะทดสอบการทำงานได้ต่อเนื่องแบบ วันต่อวัน ได้ จึงทำให้ระยะเวลาการทดสอบยืดยาวออกไป ทั้งนี้เนื่องจากก๊าซชีวภาพมีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการทดสอบอย่างต่อเนื่องแบบ วันต่อวัน

6.2.4 งานวิจัยนี้ได้ใช้วิธีการเก็บบันทึกข้อมูลที่ค่อนข้างมากและยาวนาน ทั้งนี้เพื่อต้องการข้อมูลจากการทดสอบการทำงานของระบบที่ละเอียดมากเพียงพอและเชื่อถือได้ เพื่อการวิเคราะห์การทำงานได้อย่างถูกต้องแม่นยำที่สุด และจากการเก็บบันทึกข้อมูลพบว่า ข้อมูลบางอย่างหรือบางช่วงค่อนข้างจะคงที่ อาทิเช่น ความชื้นสัมพัทธ์, เปอร์เซ็นต์มีเทน และอัตราการไหลของของไหล ดังนั้นข้อมูลเหล่านี้จึงสามารถปรับปรุงวิธีการเก็บบันทึกข้อมูลให้รวบรัดลงได้ต่อไป

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงระบบการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ใช้ก๊าซชีวภาพเป็นเชื้อเพลิง ให้มีสมรรถนะและอรรถประโยชน์มากยิ่งขึ้นในอนาคต จึงมีข้อเสนอแนะดังนี้

6.3.1 ในการออกแบบคาร์บูเรเตอร์สามารถที่จะออกแบบส่วนควบคุมปริมาณก๊าซชีวภาพให้มีช่วงในการหมุนปรับที่กว้างขึ้นได้อีก ซึ่งจะส่งผลให้เกิดความรู้สึกว่าการปรับแต่งสามารถทำได้ละเอียดและง่ายขึ้น โดยการออกแบบให้เข็มปรับมีความยาวมากยิ่งขึ้นหรือเลือกใช้ระยะพิตเกลียวในการออกแบบให้เล็กลง แต่ทั้งนี้จะต้องคำนึงถึงความยากในการกลึงขึ้นรูปด้วย กล่าวคือ หากออกแบบให้เข็มปรับ (Needle) มีความยาวมากๆจะทำให้ส่วนของสกรูปรับ (Needle adjust screw)จะต้องยาวตามไปด้วย ซึ่งจะส่งผลให้ส่วนที่รองรับเข็มและสกรูปรับมีความยาวมากตามไปด้วย การกลึงขึ้นรูปจึงอาจทำได้ยาก อีกทั้งเป็นการสิ้นเปลืองวัสดุและเพิ่มน้ำหนักของชิ้นงานด้วย หรือในกรณีเลือกใช้ระยะพิตเกลียวในการออกแบบให้เล็กลง อาจส่งผลถึงความแข็งแรงทนทานของเกลียวหากต้องมีการหมุนปรับบ่อยๆ

6.3.2 อาจเลือกใช้วัสดุอื่นๆทดแทนวัสดุที่มีราคาแพงเพื่อเป็นวัฏดิบในการสร้างชิ้นส่วนคาร์บูเรเตอร์ได้ในบางชิ้น แต่ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงทนทาน, การทนต่อความร้อน และผลของการกัดกร่อนของไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ที่ปะปนมากับก๊าซชีวภาพด้วย เช่น เลือกใช้เหล็กแทนการใช้สแตนเลสก็ควรมีการเคลือบผิวของเหล็กในส่วนที่ต้องสัมผัสกับก๊าซชีวภาพโดยตรง

6.3.3 น้ำหนักโดยรวมของคาร์บูเรเตอร์มีผลโดยตรงต่อความเสียหายของท่อร่วมไอดีของเครื่องยนต์ในขณะเครื่องยนต์ทำงาน เนื่องจากเครื่องยนต์ส่วนใหญ่ท่อร่วมไอดีมักทำจาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Aluminum alloy ถ้าหากคาร์บูเรเตอร์มีน้ำหนักมากเกินไปเมื่อติดตั้งบนท่อร่วมไอดีและเครื่องยนต์เกิดการสั่นสะเทือนอย่างต่อเนื่องในขณะทำงานอาจทำให้เกิดการแตกร้าวของท่อร่วมไอดีขึ้นได้ สิ่งนี้จึงต้องคำนึงถึงด้วย สำหรับคาร์บูเรเตอร์ที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ซึ่งออกแบบไว้ 2 ชุด จากการทดสอบไม่ส่งผลเสียแก่ท่อร่วมไอดีดังกล่าวแต่อย่างใด ทั้งนี้คาร์บูเรเตอร์ชุดที่ 2 ที่ออกแบบไว้จะมีน้ำหนักโดยรวมเบากว่าคาร์บูเรเตอร์ชุดที่ 1 มาก

6.3.4 คาร์บูเรเตอร์ที่ออกแบบและใช้ในงานวิจัยนี้ทั้ง 2 ชุด สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอนโดยไม่ทำให้ผลของการทำงานและการควบคุมบกพร่องแต่อย่างใด เนื่องจากไม่มีส่วนที่เป็นของเหลวเข้ามาเกี่ยวข้องกับการทำงานและการควบคุมของคาร์บูเรเตอร์

6.3.5 จากการทดสอบการทำงานของชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพนี้ จะพบว่าที่สภาวะการทำงานที่ดีที่สุด (optimum) ประสิทธิภาพเครื่องยนต์จะสูงสุด แต่กำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ ไม่ได้อยู่ที่สภาวะสูงสุด กล่าวคือ กำลังไฟฟ้ายังสามารถผลิตให้สูงขึ้นได้ถึงจุดจุดหนึ่งเมื่อเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงให้มากขึ้น หรือการทำให้ส่วนผสมอากาศกับเชื้อเพลิง (AFR) หนาขึ้นนั่นเอง ดังนั้นในการผลิตกระแสไฟฟ้า หากต้องการผลิตพลังงานไฟฟ้าให้ได้มากเป็นหลักโดยไม่คำนึงถึงประสิทธิภาพเครื่องยนต์ สำหรับชุดผลิตกระแสไฟฟ้านี้สามารถทำได้โดยการเพิ่มปริมาณเชื้อเพลิงโดยการปรับเข็มควบคุมปริมาณก๊าซชีวภาพให้เปิดมากขึ้นเท่านั้นเอง โดยที่ปริมาณก๊าซคาร์บอนมอนนอกไซด์ (CO) และไฮโดรคาร์บอน (HC) จากก๊าซไอเสียตลอดจนอุณหภูมิเครื่องยนต์และก๊าซไอเสียยังไม่สูงมากเกินไปจนเป็นอันตรายต่อสภาวะแวดล้อมและตัวเครื่องยนต์เอง ถึงแม้ว่าประสิทธิภาพเครื่องยนต์จะลดลงบ้างก็ตาม อีกทั้งยังเป็นการเร่งระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) ให้เร็วขึ้นได้ด้วย

6.3.6 จากการเปรียบเทียบการทำงานของเครื่องยนต์ที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm (รูปที่ 5.6 บทที่ 5) ในงานวิจัยนี้พบว่า ที่สภาวะการทำงาน 1,500 rpm การเปลี่ยนแปลงองศาการจุดระเบิดจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพเครื่องยนต์น้อยกว่าที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm แต่การเปลี่ยนแปลงปริมาณเชื้อเพลิงจะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงประสิทธิภาพเครื่องยนต์มากกว่าที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm ฉะนั้นแล้วหากจะให้เครื่องยนต์ทำงานที่ 1,500 rpm และต้องการให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุด จะต้องพิถีพิถันในการปรับปริมาณเชื้อเพลิงเป็นพิเศษ

6.3.7 ในการสร้างชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพนี้ นอกจากจะต้องออกแบบคาร์บูเรเตอร์ให้เหมาะสมกับขนาดความจุและความเร็วรอบทำงานของเครื่องยนต์แล้ว ยังต้องเลือกขนาดของเครื่องยนต์ให้เหมาะสมกับขนาดของมอเตอร์เหนี่ยวนำด้วย โดยมีหลักในการพิจารณาคือ ต้องพยายามให้ระบบทำงานที่ความเร็วรอบที่เข้าใกล้ความเร็วรอบที่ทำให้เกิดแรงบิดสูงสุดของเครื่องยนต์ จึงจะทำให้เกิดให้เกิดอรรถประโยชน์สูง ดังนั้นจึงอาจใช้วิธีการทดรอบด้วยเกียร์หรือใช้

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พุลเล่ย์และสายพาน ซึ่งในกรณีที่ทดรอบแล้วความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าความเร็วรอบของมอเตอร์มาก อาจจะต้องใช้วิธีการสตาร์ทเครื่องยนต์ให้ติดก่อนจากนั้นจึงต่อกำลังจากมอเตอร์

6.3.8 ในการใช้งานจริงของชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพนี้ สามารถขยายระยะเวลาการเดินเครื่องต่อวันให้มากขึ้นกว่าการทดสอบได้ อันจะเป็นการใช้งานให้เกิดอรรถประโยชน์สูงขึ้นและยังเป็นการเร่งระยะเวลาคืนทุนอีกเช่นกันโดยที่ระบบไม่เกิดการเสียหายแต่อย่างใด แต่สิ่งที่ต้องคำนึงถึงคือ ระยะเวลาในการบำรุงรักษาอันเป็นผลให้เกิดค่าใช้จ่ายจะต้องเร็วขึ้นและอายุการใช้งานอาจสั้นลง อีกประการหนึ่งที่สำคัญคือ ปริมาณก๊าซชีวภาพที่ต้องมีอย่างต่อเนื่องและเพียงพอ กล่าวคือ หากใช้ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพจากงานวิจัยนี้ โดยให้ระบบทำงานที่ 3,000 rpm ทำงานวันละ 8 ชั่วโมง และให้ผลิตกำลังไฟฟ้าอยู่ที่ 14.48 kW ควรจะต้องเลี้ยงสุกรเพื่อให้ได้ก๊าซชีวภาพเป็นผลพลอยได้ไม่น้อยกว่า 255 ตัว

6.3.9 เพื่อป้องกันความเสียหายของเครื่องยนต์และระบบซึ่งอาจจะทำให้ชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์ก๊าซชีวภาพมีอายุการใช้งานที่สั้นกว่าปกติ ในขณะเริ่มเดินเครื่องยนต์ ควรกด สวิทย์ START จากตู้ควบคุมการทำงานเพื่อเริ่มเดินเครื่องเพื่อให้มอเตอร์เหนี่ยวนำเป็นตัวขับเครื่องยนต์ประมาณ 10 วินาที จากนั้นจึงเปิดสวิทย์ไฟเลี้ยงเครื่องยนต์ (12V) และเปิดวาล์วก๊าซชีวภาพก่อนเข้าคาร์บูเรเตอร์ ทั้งนี้เพื่อให้น้ำมันเครื่องสามารถหล่อเลี้ยงเครื่องยนต์ได้อย่างทั่วถึงเสียก่อน และเมื่อต้องการดับเครื่องหรือเลิกการใช้งาน ให้ปิดวาล์วก๊าซชีวภาพก่อนเข้าคาร์บูเรเตอร์ประมาณ 10 วินาทีเช่นกัน จากนั้นจึงปิดสวิทย์ไฟเลี้ยงเครื่องยนต์ (12V) และกดสวิทย์ STOP จากตู้ควบคุมการทำงาน ทั้งนี้เพื่อเป็นการทำความสะอาด (Purge) และป้องกันการตกค้างของก๊าซชีวภาพภายในกระบอกสูบเครื่องยนต์อันจะเป็นผลให้เกิดการกัดกร่อนเนื่องจากไฮโดรเจนซัลไฟด์ (H_2S) ซึ่งมีสภาพเป็นกรดปะปนมากับก๊าซชีวภาพ

6.3.10 จากงานวิจัยนี้จะได้สภาวะการทำงานที่ดีที่สุด (optimum) โดยจุดนี้จะได้ประสิทธิภาพเครื่องยนต์ (η_{eng}) และประสิทธิภาพรวม (η_{tot}) สูงสุด ทั้งที่สภาวะการทำงาน 3,000 rpm และ 1,500 rpm ซึ่งใช้เป็นแนวทางอ้างอิงในการปรับแต่งกับชุดผลิตกระแสไฟฟ้าจากเครื่องยนต์สันดาปภายในที่ต่างรุ่น ต่างยี่ห้อ จากนี้ได้เป็นอย่างดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved