

ผลงาน
วิจัย

สิ่งประดิษฐ์

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา
Innovation Research for Vocational Education : IRVE
ปีการศึกษา 2551



Innovation Research for Vocational Education

ผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE)

ปีการศึกษา 2551

ISBN 978-616-7070-11-7

จัดทำโดย สำนักประสานงานโครงการ ABC-PUS/MAG และ IRVE (สกว.)

ชั้น 16 อาคาร 4 ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ

คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2250-1191

E-mail : abc-pusmag@eng.chula.ac.th, trfive@gmail.com

<http://www.abcpusmag-irve.org>

และ สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา (สวพ.)

ถนนรามอินทรา กม. 5-6 แขวงท่าแร้ง

เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

โทรศัพท์ 0-2510-9552-49

สนับสนุน

โครงการโดย



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ชั้น 14 อาคาร เอ็ม เอ็ม ทาวเวอร์

979 ถนนพหลโยธิน แขวงสามเสนใน พญาไท กรุงเทพฯ 10400

<http://www.trf.or.th>

และ



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

กระทรวงศึกษาธิการ 319 วังจันทน์เกษม

ถนนราชดำเนินนอก เขตดุสิต กรุงเทพฯ 10300

พิมพ์ครั้งแรก กันยายน 2552 จำนวน 1,000 เล่ม

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE)

ผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

Innovation Research for Vocational Education : IRVE

ปีการศึกษา 2551



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

ฝ่ายอุตสาหกรรม

คำนำ

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (Innovation Research for Vocational Education : IRVE) เป็นโครงการความร่วมมือระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) มีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการวิจัยของครู-อาจารย์ นักเรียนและนักศึกษาอาชีวศึกษา ให้สามารถพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใช้งานได้ตามความต้องการของผู้ใช้ (Users) โดยบูรณาการกับการเรียนการสอน และใช้หลักความรู้ทางวิทยาศาสตร์และการวิจัย การพัฒนาโครงการเริ่มต้นจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ซึ่งอาจเป็นผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชน เป้าหมายของโครงการที่สำคัญคือ การบริหารจัดการกระบวนการวิจัยและพัฒนาเพื่อให้ได้สิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง ร่วมกับการพัฒนา ครู-อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา และหลักสูตรอาชีวศึกษา

โครงการนี้ได้ดำเนินงานมาเป็นปีที่สอง ผลการดำเนินงานที่ผ่านมา พบว่า โครงการนี้สามารถช่วยส่งเสริมพัฒนาความสามารถการวิจัยของครู-อาจารย์อาชีวศึกษาที่ร่วมในโครงการ ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาหลักสูตรระดับอาชีวศึกษา และการพัฒนาคุณภาพของกำลังคนระดับกลาง ทั้งระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) และระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส.) อันเป็นส่วนสำคัญของการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ

หนังสือนี้รวบรวมผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์ที่ได้รับการสนับสนุนในโครงการ IRVE ปีการศึกษา 2551 ซึ่งเป็นปีที่สองของโครงการ โดยผ่านการคัดเลือกจากคณะกรรมการร่วมระหว่าง สอศ. และ สกว. จำนวน 30 ผลงาน เป็นผลงานวิจัยที่เกิดจากความคิดและดำเนินการโดยครู-อาจารย์ ร่วมกับนักเรียน นักศึกษาในสถานศึกษาสังกัดอาชีวศึกษาอย่างแท้จริง สามารถนำไปใช้พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน การใช้งานของผู้ประกอบการและวิสาหกิจชุมชนได้อย่างเป็นรูปธรรม ผลงานวิจัยที่รวบรวมในหนังสือเล่มนี้เป็นความคิดเห็นของเจ้าของผลงาน สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ไม่มีส่วนรับผิดชอบใด ๆ

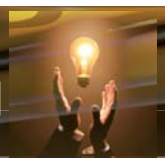
สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.)

สำนักประสานงานโครงการ IRVE

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

กันยายน 2552



สารบัญ

เครื่องเต็อนกัย LPG/CNG และ CO.....	14
การพัฒนาเครื่องเต็อนกัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ.....	22
การพัฒนาเครื่องเต็อนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง.....	30
การศึกษาการนำกลีเซอรินแข็งที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซล มาเป็นวัสดุเชื้อเพลิงแข็ง.....	38
เครื่องปอกสับประดกึ่งอัตโนมัติระดับชุมชน.....	46
การสร้างและพัฒนาเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A.....	50
การพัฒนาเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดและสิ่งแปลกปลอมใต้ท้องรถ.....	58
เครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วม.....	62
การหาค่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเผาไหม้ เพื่อทำถ่านอัดแท่งที่ให้ความร้อนสูงสุด.....	70
การพัฒนาเครื่องควบแน่นคว้นไม้แบบติดครีระบายความร้อน และระบบน้ำหมุนวน.....	76
การกำจัดความชื้นในน้ำมันไบโอดีเซลด้วยวิธีสุญญากาศ.....	84
การพัฒนาตลับเมตรสำหรับงานวัดสายไฟฟ้า.....	92
การพัฒนาเครื่องตั้งเวลาปิดแก๊ส แอลพีจี.....	98
เครื่องบดพริก.....	102
เครื่องรียางแผ่นจากขี้ยางพารา.....	108
เครื่องสกัดน้ำมันปาล์มสำหรับครัวเรือน.....	114
การพัฒนาเตากลีเซอริน.....	122
การพัฒนาเครื่องควบคุมสภาพแวดล้อมภายในโรงเพาะเห็ดอัตโนมัติ.....	132
กาแฟหม้อดิน.....	140
การพัฒนาเครื่องคัดแยกกากใยเมล็ดพันธุ์พืช.....	146
เครื่องขุดมะละกออัตโนมัติ.....	152
การศึกษาประสิทธิภาพเครื่องขัดพื้นระบบดูดเก็บแบบแห้ง.....	156
พัฒนาอุปกรณ์ช่วยเร่งไอระเหยก๊าซแอลพีจี สำหรับเตาเผาเซรามิก.....	162
ชุดลดความชื้นเมล็ดข้าวเปลือกด้วยวัสดุธรรมชาติ.....	168
การสร้างรถตรวจการณ์รางรถไฟ.....	174
เครื่องปอกเปลือกผลไม้ทรงกลม.....	180
การระบายความร้อนที่คอยล์ร้อนในเครื่องปรับอากาศด้วยน้ำ.....	186
การพัฒนาเครื่องอบแห้งแบบพ่นฝอยขนาดย่อม.....	192
เครื่องเต็อนกัยและป้องกันแก๊สแอลพีจีรั่วในรถยนต์.....	200
เครื่องปั่นไอศกรีม 2 อิน 1.....	206



นิทรรศการ การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่
และการแข่งขันหุ่นยนต์ยุวชนอาชีวศึกษา ระดับชาติ
ประจำปีการศึกษา 2551





นิทรรศการ การประกวดสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่
และการแข่งขันหุ่นยนต์ยุวชนอาเซียนศึกษา ระดับชาติ
ประจำปีการศึกษา 2551



บรรยากาศการติดตามความก้าวหน้าของโครงการ



วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง



วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม
การต่อเรือหนองคาย



วิทยาลัยเทคนิคลำปาง





บรรยากาศการติดตามความก้าวหน้าของโครงการ



วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยี
อุบลราชธานี



วิทยาลัยเทคนิคสองแคว



โครงการที่รับรางวัล Professional Vote

รางวัลชนะเลิศ



เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี
361 หมู่ 1 ถนนอุทอง ตำบลปากแพรก
อำเภอเมือง จังหวัดกาญจนบุรี 71000

รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 1



การสร้างรถตรวจการณํารถไฟ

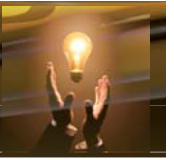
วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร
33 ถนนพิจิตร-กำแพงเพชร ตำบลในเมือง
อำเภอเมือง จังหวัดพิจิตร 66000

รางวัลรองชนะเลิศ อันดับ 2



เครื่องสกัดน้ำมันปาล์มสำหรับครัวเรือน

วิทยาลัยเทคนิคกระบี่
ถนนท่าเรือ ตำบลปากน้ำ
อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ 81000



รางวัลชมเชย



การพัฒนาเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ แบบติดครีกระบายความร้อน ระบบน้ำหมุนวน



วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม
การต่อเรือหนองคาย
174/1 ถนนแก้ววรุฒิ ตำบลมีชัย
อำเภอเมือง จังหวัดหนองคาย 43000

รางวัลชมเชย



การพัฒนาเครื่องปอกสับปะรดอัตโนมัติ ส่งเสริมการทำสับปะรดแปรรูป ระดับอุตสาหกรรม ในชุมชนอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี

วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี
433 ถนนศรีสุริยวงศ์ ตำบลหน้าเมือง
อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี 70000

รางวัลชมเชย



เครื่องเตือนภัยและป้องกัน แก๊สแอลพีจีรั่วในรถยนต์

วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี
205 หมู่ 3 ตำบลหนองซาก
อำเภอบ้านบึง จังหวัดชลบุรี 20170

สถิติโครงการ IRVE ปีการศึกษา 2551

สถาบันศึกษา	จำนวนโครงการ
วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี	1
วิทยาลัยการอาชีพไทรน้อย	1
วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี	1
วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์	1
วิทยาลัยการอาชีพบึงกาฬ	1
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีอุบลราชธานี	1
วิทยาลัยสารพัดช่างอุดรธานี	1
วิทยาลัยเทคนิคกระบี่	1
วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง	1
วิทยาลัยเทคนิคชุมพร	1
วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกเชียงราย	1
วิทยาลัยเทคนิคสองแคว	1
วิทยาลัยเทคนิคพิจิตร	1
วิทยาลัยเทคนิคเชียงราย	1
วิทยาลัยสารพัดช่างปราจีนบุรี	1
วิทยาลัยเทคนิคระยอง	1
วิทยาลัยเทคนิคชลบุรี	1
วิทยาลัยการอาชีพพนครนายก	1
วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี	2
วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี	2
วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด	2
วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย	2
วิทยาลัยเทคนิคลำปาง	4
รวม	30



สถิติโครงการ IRVE ปีการศึกษา 2551-2552

สรุป	ปีการศึกษา		
	2551	2552	
จำนวนโครงการ	33	30	โครงการ
จำนวนวิทยาลัย	21	23	แห่ง
จำนวนครูหัวหน้าโครงการ	33	30	ท่าน
จำนวนครูที่ปรึกษาร่วม	-	26	ท่าน
จำนวนนักศึกษาร่วมโครงการ	163	150	คน

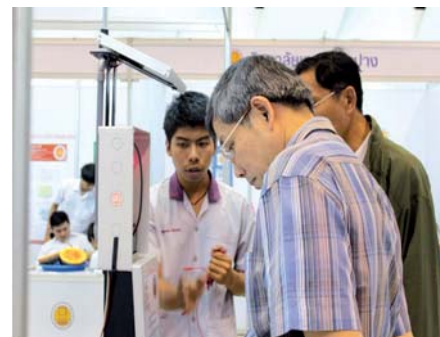
สรุปจำนวนวิทยาลัยในแต่ละภาค	ปีการศึกษา	
	2551	2552
ภาคกลาง	6	3
ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ	4	7
ภาคใต้	4	3
ภาคเหนือ	6	5
ภาคตะวันออกและกทม.	1	5
รวม	21	23



ผลงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์ โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

Innovation Research for Vocational Education : IRVE

ปีการศึกษา 2551



เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO

LPG/CNG and CO Warner

วัลลภ มากมี¹⁾ บัญชา อุนพานิช²⁾

สิทธิพงษ์ ศิริน้อย³⁾ อาทิตย์ รุ่งประเสริฐวงศ์³⁾ ธวัชชัย นิลยดี³⁾

ไชยพร วันธุมมา³⁾ วิสูตร เมืองมนต์³⁾

1) ครูที่ปรึกษา 2) ที่ปรึกษาจากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 3) นักศึกษา

วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาบุรี ต.ปากแพรก อ.เมือง จ.กาญจนบุรี 71000

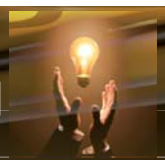
โทรศัพท์ 0-3451-1176 โทรสาร 0-3451-4283 มือถือ 08-6616-4346

Email : atc.vallop@gmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาวิธีการควบคุมและป้องกันเพลิงไหม้จากการรั่วของ LPG/CNG พร้อมทั้งวิธีการควบคุมและป้องกันการขาดอากาศในรถยนต์จากการได้รับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) โดยอาศัยวิธีการตรวจสอบโมเลกุลด้วยตัวรับรู้ LPG/CNG ที่ติดตั้งอยู่ด้านหน้าในห้องเครื่องยนต์ และด้านหลังในห้องใต้ฝากระโปรงหลัง และตัวรับรู้ CO อยู่ด้านข้างกล่องควบคุมติดตั้งไว้ภายในห้องโดยสาร เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO จะทำงานเมื่อมีการรั่วของแก๊ส LPG/CNG เกิดขึ้น โดยการทำงานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือระดับที่ 1 (เตือนภัย) จะมีเสียงเตือนและหลอด LED ติด ระดับที่ 2 (ป้องกันภัย) ตัดระบบแก๊ส และระดับที่ 3 (ระงับภัย) ส่งพ่นสารดับเพลิง นอกจากนี้ถ้าปริมาณของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้ามาในห้องโดยสารมีปริมาณถึงระดับที่ 1 (เตือนภัย) จะมีเสียงเตือนและหลอด LED ติด ระดับที่ 2 (ป้องกันภัย) ตัดการทำงานของเครื่องยนต์และกระจกไฟฟ้าเปิดลง 1 ด้าน การทดลองนี้ใช้ถังแก๊สจากภายนอกเพื่อทดสอบอุปกรณ์ โดยจุดทดสอบการรั่วของแก๊สมีสองจุด คือภายในห้องเครื่องยนต์ใต้ฝากระโปรงหน้า และที่ฝากระโปรงหลัง จากการทดลองพบว่าอุปกรณ์สามารถตรวจวัดปริมาณแก๊ส LPG ได้สูงสุด 7402 ppm ภายในเวลา 5.56 วินาที ข้อเสนอแนะคือควรระงับการทำงานของตัวรับรู้ LPG/CNG ในช่วงเริ่มต้นของการทำงานเป็นระยะเวลาหนึ่งเพื่อป้องกันการทำงานเองโดยอัตโนมัติของอุปกรณ์

คำสำคัญ เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO



Abstract

This research has the objective for seeking the way to controls and to protect the fire from leaking of LPG/CNG, as well as to protect air depletion in an automobile from receiving the carbon monoxide (CO). Gas leaking is checked by using the principle of checking the gas molecule. The LPG/CNG sensors are installed at the front in an engine room, and installed at the rear in a room under skirt back lid, and the CO sensor, is installed inside a passenger room. LPG/CNG and CO Warner works when there is leaking of LPG/CNG. The operation is divided into 3 levels. The 1st level (warning) has a voice warning and a light from LED. The 2nd level (protection) cuts the gas system. The 3rd level (elimination) blows a substance to cover the leaking area and switches off the gas solenoid. If there is a quantity of carbon monoxide coming into a passenger room, the 1st level (warning) gives a voice warning and a light from LED. The 2nd levels (protection) cuts off the engine and order the power window at a driver side to open down. This experiment uses gas bucket from the outside for testing equipment. The maximum of LPG leaking is found to be about 7402 ppm within 5.56 second. It is recommended that the equipment should not be operated during LPG/CNG and CO Warner start up for a few minute.



Keywords LPG/CNG and CO Warner

1. บทนำ

ปัจจุบันรถยนต์มีจำนวนมากขึ้นอย่างรวดเร็ว และน้ำมันเชื้อเพลิงก็มีราคาสูงขึ้นอย่างมาก จึงทำให้เจ้าของรถยนต์มีความนิยมในการติดตั้งแก๊ส LPG และ CNG (NGV) ในรถยนต์กันมากขึ้น ทั้งการติดตั้งที่ได้มาตรฐานและไม่ได้มาตรฐานแล้วก็มีข่าวเรื่องไฟไหม้หรือระเบิด จากระบบแก๊ส LPG ในรถยนต์ ทำให้ต้องสูญเสียทั้งทรัพย์สินและชีวิตหรืออวัยวะของผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุ อีกทั้งเคยมีผู้ที่เสียชีวิตจากการนอนหลับในรถยนต์ โดยการติดเครื่องยนต์ไว้แล้วเปิดเครื่อง

ปรับอากาศรถยนต์ซึ่งเกิดจากได้รับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) นั้นเอง จึงได้สร้างนวัตกรรม เครื่องเตือนภัยแก๊ส LPG รั่วและป้องกันการขาดอากาศในรถยนต์

ต่อมาได้พัฒนาให้ก้าวหน้าขึ้นครอบคลุมทั้งแก๊ส LPG และ CNG (NGV) ซึ่งได้รับทุนวิจัยในโครงการ IRVE จาก สอศ. และ สกว. ให้วิจัยในโครงการ เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อหาวิธีการควบคุมและป้องกันเพลิงไหม้จากการรั่วของ LPG/CNG โดยอาศัยวิธี

การตรวจสอบโมเลกุล

2.2 เพื่อหาวิธีการควบคุมและป้องกันการขาดอากาศในรถยนต์จากการได้รับแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) โดยอาศัยวิธีการตรวจสอบโมเลกุล

2.3 เพื่อหาเวลาในการเตือนการรั่วของแก๊สของระบบที่สร้างขึ้น

3. หลักการทำงาน

3.1 การเตือนภัย LPG รั่ว

การเตือนภัย LPG รั่วใช้ตัวรับรู้ LPG (LPG Sensor) จำนวน 2 ตัว ติดตั้งภายในห้องเครื่องยนต์ใต้ฝากระโปรงหน้า และที่ฝากระโปรงหลังอีกหนึ่งจุด ซึ่งเป็นที่ติดตั้งถึงแก๊ส (ดังแสดงในรูปที่ 1 รูปซ้ายมือและขวามือตามลำดับ) เมื่อมีการรั่วของ LPG เกิดขึ้น ตัวรับรู้ LPG จะรายงานไปยังกล่องควบคุม (ดังแสดงในรูปที่ 2) ซึ่งในกล่องจะมีหน่วยควบคุมเพื่อประมวลผลว่ามีการรั่วถึงระดับความเข้มข้นเท่าใดโดยที่หน่วยควบคุมจะแสดงผลออกที่หน้าจอแสดงผลว่ามีแก๊สรั่วเป็นภาษาอังกฤษว่า Gas Leak แล้วแสดงค่าปริมาณของแก๊สเป็นตัวเลข และจะมีหลอด LED บ่งบอกว่ารั่วที่ด้านหน้าหรือด้านหลัง โดยระบบจะการทำงานแบ่งออกเป็น 3 ระดับดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ส่งสัญญาณไฟและสัญญาณเสียงเตือน (เตือนภัย)

ระดับที่ 2 สั่งตัดระบบแก๊ส (ป้องกันภัย) โดยหน่วยควบคุมจะสั่งการไปยังรีเลย์เพื่อตัดกระแสไฟฟ้าของลิ้นโซเลนอยด์ตัดแก๊ส LPG ซึ่งจะทำให้เครื่องยนต์ดับ (ดังแสดงในรูปที่ 3)

ระดับที่ 3 ฟันสารเคมีสำหรับดับเพลิง (ระงับภัย) โดยหน่วยควบคุมจะสั่งการไปยัง

รีเลย์ดับเพลิงเพื่อต่อกระแสไฟฟ้าให้ลิ้นโซเลนอยด์ดับเพลิงด้านหน้า (ดังแสดงในรูปที่ 4) ทำงาน ทำให้ฟิวส์ดับเพลิงออกไปที่ในห้องเครื่องยนต์ ถ้ารั่วมาจากด้านหลังลิ้นโซเลนอยด์ดับเพลิงด้านหลังก็จะทำงานด้วยเช่นกันทำให้ฟิวส์ดับเพลิงออกไปที่ได้ฝากระโปรงหลังที่ติดตั้งถึงแก๊ส (ดังแสดงในรูปที่ 5) โดยแยกอิสระจากด้านหน้าและหลัง

สำหรับการเตือนภัย CNG จะมีหลักการทำงานคล้ายกับที่กล่าวมาของ LPG เพียงแต่ใช้ตัวรับรู้เป็นแบบ CNG แทนและเปลี่ยนไอซีรอม ซึ่งมีโปรแกรมข้อมูลคำสั่งสำหรับ CNG โดยเฉพาะ

3.2 การเตือนภัย CO รั่ว (การป้องกันการขาดอากาศในรถยนต์)

การป้องกันการขาดอากาศในรถยนต์ใช้ตัวรับรู้แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO Sensor) ติดตั้งไว้ที่ด้านข้างกล่องของกล่องควบคุม (ดังแสดงในรูปที่ 6) ถ้าปริมาณของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์ (CO) เข้ามาภายในห้องโดยสาร ที่หน่วยควบคุมจะแสดงผลออกที่หน้าจอแสดงผลว่ามีแก๊สรั่วเป็นภาษาอังกฤษว่า Gas Leak แล้วแสดงค่าเป็นตัวเลข จะมีการทำงานแบ่งออกเป็น 2 ระดับดังต่อไปนี้

ระดับที่ 1 ส่งสัญญาณไฟและสัญญาณเสียงเตือน (เตือนภัย)

ระดับที่ 2 สั่งตัดการทำงานของเครื่องยนต์ (ป้องกันภัย) เมื่อหน่วยควบคุมพบว่ายังมีปริมาณของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้ามาภายในห้องโดยสารเพิ่มมากขึ้นอีกอย่างต่อเนื่องในขณะที่หน่วยควบคุมแจ้งเตือนไปแล้ว เมื่อตรวจพบว่าปริมาณแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์อันตรายในระดับที่ 2

หน่วยควบคุมจะสั่งการให้ดับเครื่องยนต์
พร้อมกับการสั่งให้กระจกไฟฟ้าด้านคนขับ
เปิดลง (ดังแสดงในรูปที่ 7 รูปขวามือ)



รูปที่ 1 รูปซ้ายมือคือตัวรับรู้ LPG ด้านหน้า รูปขวามือคือตัวรับรู้ LPG ด้านหลัง



รูปที่ 2 รูปซ้ายมือคือกล่องควบคุมสำหรับใช้กับ LPG รูปขวามือคือกล่องควบคุมสำหรับใช้กับ CNG



รูปที่ 3 เมื่อแก๊สรั่วถึงระดับที่ 2 รูปซ้ายมือคือส่งตัดแก๊ส รูปขวามือแสดงเครื่องยนต์ดับ



รูปที่ 4 ถึงดับเพลิงพร้อมลิ้นโซเลนอยด์ฉีดสารดับเพลิง รูปซ้ายมือคือชุดด้านหน้า รูปขวามือคือชุดด้านหลัง



รูปที่ 5 เมื่อแก๊สรั่วถึงระดับที่ 3 ด้านซ้ายคือเริ่มฉีดสารดับเพลิง ด้านขวาคือภาพหลังจากการฉีดสารดับเพลิง



รูปที่ 6 ตัวรับรู้ CO ซึ่งอยู่ภายในกล่องควบคุม



รูปที่ 7 ด้านซ้ายใช้รถจักรยานยนต์ทดลองค่าแก๊ส CO ด้านขวามือมีการรั่วถึงระดับที่ 2 เครื่องยนต์จะดับและกระจกไฟฟ้าจะเปิด

4. วิธีการทดสอบ

4.1 ใช้นาฬิกาจับเวลาจำนวน 2 เรือน

4.2 ทดสอบเบื้องต้นกับอุปกรณ์แก๊สของ
แฟงสาธิตซึ่งติดตั้งแก๊สระบบดูดแบบคงที่
(Fix Mixer)

4.3 ทดสอบเก็บข้อมูลกับอุปกรณ์แก๊สของ
รถยนต์ TOYOTA Corolla ซึ่งติดตั้งแก๊สระบบ
หัวฉีด

4.4 การทดสอบการรั่วใช้แก๊สจากถังแก๊ส
นอกรถยนต์เปิดผ่านลิ้นโซเลนอยด์เป็นเวลา
2 วินาที โดยมีระยะห่างระหว่างปลายท่อแก๊สที่
ใช้ทดลองกับตัวรับรู้ที่ระยะ 10 และ 20 cm

4.5 การทดลอง CO ใช้แก๊สไอเสียจากรถ
จักรยานยนต์โดยติดเครื่องยนต์ที่รอบเดินเบา
แล้วจ่อปลายท่อไอเสียเข้าห้องโดยสารมีระยะ
ห่างจากตัวรับรู้ CO ที่ 1 m (ดังแสดงในรูปที่ 7
รูปซ้ายมือ)

4.6 ในการทดลองกระทำการบันทึก
ผลการทดลอง 2 ครั้ง แล้วหาค่าเฉลี่ยของ
ปริมาณและเวลาการรั่วของแก๊ส

4.7 ในงานวิจัยชิ้นนี้จะมีสมมุติฐานคือ



เมื่อเกิดแก๊สรั่ว เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO สามารถส่งสัญญาณออกเมื่อถึงระดับที่จะเป็นอันตรายในระยะเวลาไม่เกิน 30 วินาที

5. ผลการทดลอง (ใช้ค่าเฉลี่ยจากการทดลอง 2 ครั้ง)

ตารางที่ 1 และ 2 แสดงปริมาณและเวลาของการรั่วของ LPG และ CNG ตามลำดับ โดยมีระยะห่างระหว่างปลายท่อแก๊สที่ใช้ทดลองกับตัวรับรู้ที่ 10 และ 20 cm

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณและเวลาการรั่วของ CO จากการติดเครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ในตำแหน่งเดินเบาทันทีระหว่าง 1 m

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการรั่วของ LPG จากการรั่ว 2 วินาที

ตัวรับรู้	ระยะห่าง 10 cm		ระยะห่าง 20 cm	
	ค่าเฉลี่ย ที่อ่านได้	เวลา เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ที่อ่านได้	เวลา เฉลี่ย
LPG หน้า	7275 ppm	7.23 วินาที	3150 ppm	16.83 วินาที
LPG หลัง	7402 ppm	5.56 วินาที	3293 ppm	14.92 วินาที

จากตารางที่ 1 ที่ระยะห่าง 10 cm ปริมาณ LPG สามารถวัดได้จากด้านหน้าเท่ากับ 7275 ppm ในระยะเวลา 7.23 วินาที

ตารางที่ 2 ผลการทดลองการรั่วของ CNG จากการรั่ว 2 วินาที

ตัวรับรู้	ระยะห่าง 10 cm		ระยะห่าง 20 cm	
	ค่าเฉลี่ย ที่อ่านได้	เวลา เฉลี่ย	ค่าเฉลี่ย ที่อ่านได้	เวลา เฉลี่ย
CNG หน้า	4154 ppm	12.51 วินาที	719 ppm	29.11 วินาที
CNG หลัง	4221 ppm	11.83 วินาที	884 ppm	24.57 วินาที

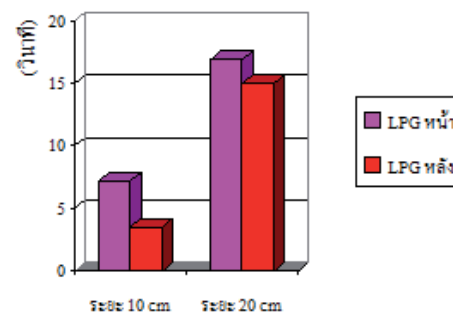
จากตารางที่ 2 ที่ระยะห่าง 10 cm ปริมาณ CNG สามารถวัดได้จากด้านหน้าเท่ากับ

4154 ppm ในระยะเวลา 12.51 วินาที

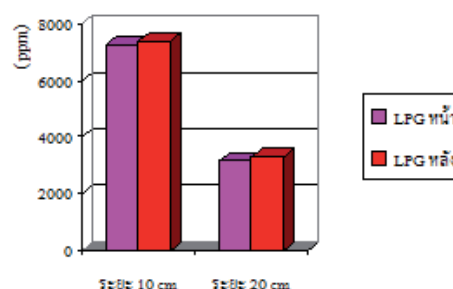
ตารางที่ 3 ผลการทดลองการรั่วของ CO จากการติดเครื่องยนต์เดินเบาทันทีระหว่าง 1 m ทดลอง 2 ครั้ง

ตัวรับรู้	ค่าเฉลี่ย ที่อ่านได้ (ppm)	เวลา เฉลี่ย (วินาที)
CO	325	28.54

จากตารางที่ 3 เป็นผลการทดลองการรั่วของ CO จากการติดเครื่องยนต์ของรถจักรยานยนต์ที่ความเร็วรอบเดินเบาโดยปลายท่อไอเสียมีระยะห่างจากตัวรับรู้ที่ 1 m ทดลอง 2 ครั้ง “เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO” สามารถแสดงผลปริมาณแก๊ส CO ที่ระดับ 325 ppm ได้ภายในระยะเวลา 28.54 วินาที



รูปที่ 8 เวลาที่อ่านได้จากการรั่วของ LPG ในเวลา 2 วินาที

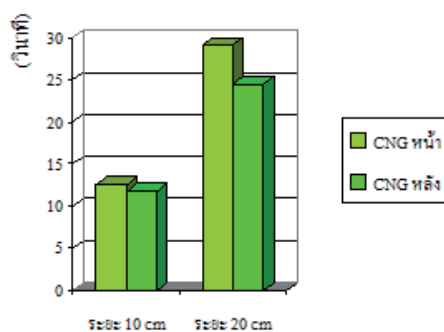


รูปที่ 9 ปริมาณแก๊สที่อ่านได้จากการรั่วของ LPG ในเวลา 2 วินาที

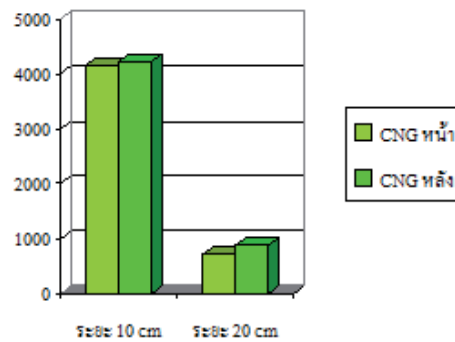
จากรูปที่ 8 เมื่อทดลองให้มีการรั่วของ LPG

เป็นเวลา 2 วินาที ทั้งที่ระยะห่าง 10 และ 20 cm พบว่าตัวรับรู้ LPG ด้านหน้าสามารถรับสัญญาณได้ช้ากว่าตัวรับรู้ LPG ตัวหลัง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าในห้องเครื่องยนต์มีอุปกรณ์ต่างๆ ขวางกั้นการกระจายตัวของแก๊ส แต่ที่ด้านหลังซึ่งอยู่ใต้ฝากระโปรงหลังจะเป็นพื้นที่โล่งจึงทำให้การทำงานจากด้านหลังนี้น่าจะรวดเร็วกว่าด้านหน้า

จากรูปที่ 9 ปริมาณที่อ่านได้จากด้านหลังสูงกว่าด้านหน้า ด้วยเหตุผลเดียวกันกับที่กล่าวมาแล้วข้างต้น และเมื่อมีการรั่วของแก๊สที่ระยะห่างออกไปจาก 10 cm เป็น 20 cm ค่าที่อ่านได้จะต่ำลงทั้งนี้อาจเนื่องมาจากว่าแก๊สกระจายตัวออกไปจึงเหลือความเข้มข้น ณ จุดที่วัดต่างกัน ดังนั้นตำแหน่งการติดตั้งตัวรับรู้จึงต้องเลือกเอาจุดที่จะมีโอกาสรั่วของแก๊สที่มากที่สุดและให้ใกล้ที่สุดด้วยเช่นกัน



รูปที่ 10 เวลาที่อ่านได้จากการรั่วของ CNG ในเวลา 2 วินาที



รูปที่ 11 ปริมาณแก๊สที่อ่านได้จากการรั่วของ CNG ในเวลา 2 วินาที

จากรูปที่ 10 และ 11 เมื่อเปรียบเทียบกับรูปที่ 8 และ 9 มีผลสอดคล้องกัน แต่เวลาที่ใช้ส่งสัญญาณของตัวรับรู้ LPG จะต่ำกว่าของตัวรับรู้ CNG และค่าที่อ่านได้ของ LPG จะสูงกว่าของ CNG เพราะว่าคุณสมบัติทางกายภาพของ CNG จะเบากว่าอากาศ แต่ LPG นั้นหนักกว่าอากาศ จึงทำให้การส่งสัญญาณของตัวรับรู้ LPG ได้เร็วเพราะว่ารับแก๊สในปริมาณที่เข้มข้นกว่า

6. บทสรุป

ในด้านความปลอดภัย เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO จะสามารถช่วยเพิ่มความปลอดภัยให้ผู้ที่ใช้แก๊ส LPG/CNG ได้ 3 ระดับ เพราะหากเกิดแก๊ส LPG/CNG รั่ว เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO จะส่งสัญญาณเตือน เมื่อถึงระดับที่จะเป็นอันตรายจะสั่งตัดระบบแก๊ส และถ้ามีการรั่วมากขึ้นไปอีกจะสั่งให้ฉีดสารดับเพลิง

สรุปผลการวิจัยเป็นไปตามสมมุติฐานคือเมื่อเกิดแก๊สรั่ว เครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO สามารถส่งสัญญาณออกเมื่อถึงระดับที่จะเป็นอันตรายในระยะเวลาไม่เกิน 30 วินาที



นอกจากนี้แล้ว ถ้าปริมาณของแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์เข้ามาภายในห้องโดยสารเครื่องเตือนภัย LPG/CNG และ CO จะส่งสัญญาณเตือน เมื่อถึงระดับที่จะเป็นอันตรายจะสั่งตัดการทำงานของเครื่องยนต์และสั่งให้กระจกไฟฟ้าด้านคนขับเปิดลง สำหรับคุณสมบัติของข้อนี้ทำให้สามารถนำเครื่องนี้ไปติดตั้งกับรถยนต์ที่ใช้เครื่องยนต์แก๊สโซลีน (เบนซิน) ได้อีกด้วยเพราะจะช่วยแก้ไข้ปัญหาเรื่องการเสียชีวิตขณะหลับแล้วติดเครื่องยนต์ทิ้งไว้

ข้อเสนอแนะคือช่วงเปิดเครื่องครั้งแรกจะมีการอุ่นตัวรับรู้ LPG/CNG และ CO ทำให้มีกระแสไฟฟ้าส่งกลับมายังกล่องควบคุมหน่วยควบคุมจะประเมินผลว่ามีแก๊สรั่วในปริมาณสูงสุด ดังนั้นจึงควรระงับการทำงานของอุปกรณ์ในช่วงเริ่มต้นการทำงานเป็นระยะเวลาหนึ่งเพื่อป้องกันการทำงานเองโดยอัตโนมัติของระบบ

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และฝ่ายอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2551”

เอกสารอ้างอิง

[1] ไผตรี วรวิจิตรยากุล. ทฤษฎีวงจรไฟฟ้าเล่ม 2. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ส.เอเชียเพรส (1989) จำกัด, 2545.

[2] โคทม อารียา. วงจรอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพมหานคร : บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด, 2530.

[3] เว็บไซต์ <http://www.agcenturm.com.pl>



การพัฒนาเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ

The Wireless Water Level Warning System Development Project

ณรงค์ศักดิ์ แสงเงิน¹⁾ ปารรณนา ราชสุภา¹⁾

ณัฐการณ์ ศรีต่ายข้า²⁾ รัชพล ขำวงษ์²⁾ พงษ์เทพ ศรีไพโรจน์²⁾

สิทธิพร ทองหล่อ²⁾ ราเชณ ชำนาญหอม²⁾

1) อาจารย์ที่ปรึกษา 2) นักศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ต.บางพุทรา อ.เมือง จ.สิงห์บุรี 16000

โทรศัพท์ 036-511232 ต่อ 113 โทรศัพท์มือถือ 086-7758555

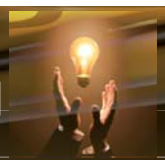
Email : Narongsak01@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนภัยน้ำป่า ด้วยการแจ้งเตือนภัยระดับน้ำผ่านวิทยุสื่อสาร ย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์ และทดสอบระบบการทำงานของเครื่องในด้านการตรวจจับความสูงของระดับน้ำและระยะทางในการแจ้งเตือนภัย ส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบมี 2 ส่วน คือ ภาควง ซึ่งจะต้องนำไปติดตั้งบนภูเขาที่เป็นเส้นทางน้ำของลำธารหรือน้ำตก ทำหน้าที่ตรวจวัดระดับน้ำโดยจะมีอุปกรณ์ Sensor ซึ่งจะใช้แท่ง Electrode สแตนเลส ในการตรวจวัดระดับน้ำ 7 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะมีความสูงต่างกัน 12 cm. แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ได้จากแบตเตอรี่ 12 V ขนาด 5A/h ที่ได้รับการชาร์จประจุจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 10 W โดยเอาท์พุทที่ได้จากอุปกรณ์ ตรวจวัดระดับน้ำจะถูกส่งไปให้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 16F877 ทำการประมวลผล เพื่อส่งสัญญาณเตือนภัย ระดับน้ำผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF ไปยังภาควงรับ ที่ภาควงรับซึ่งติดตั้งในแหล่งชุมชน จะใช้วิทยุสื่อสารที่ถี่ความถี่ตรงกับภาควงส่ง สัญญาณที่ได้จากวิทยุสื่อสารภาควงรับจะถูกนำมาประมวลผลโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 16F877 เพื่อแจ้งเตือนภัยด้วยเสียง และแสดงผลระดับน้ำที่จอ LCD และคอมพิวเตอร์

ผลการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนภัยน้ำป่า เมื่อนำไปทดลองใช้ที่น้ำตกวังมะเดื่อ จังหวัดลพบุรี พบว่า การส่งและรับสัญญาณเตือนภัยระดับน้ำที่มีความสูงต่างกัน 7 ระดับ ผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์ โดยแจ้งเตือนภัยด้วยเสียง และแสดงผลระดับน้ำที่จอ LCD และคอมพิวเตอร์นั้น มีความถูกต้องแม่นยำ ที่ระยะทาง 1-3 กิโลเมตร

คำสำคัญ เครื่องเตือนภัยน้ำป่า ระดับน้ำ ไร้สาย



Abstract

The objective of this research is to develop the wireless Water Level Warning System, which tested the system on both, the warning distance and the water level verification. The wireless Water Level Warning System consists of two modules, the transmitter with sensor module and the receiver with audio warning module. The first module, which is installed in the creek as well as waterfall uses stainless steel electrode as a sensor in order to detect 7 different water levels with 12 cm apart. The module is powered by 12V, 5A/H rechargeable battery and equipped with 10W solar cell panel. The warning output signal from the sensor will be transmitted to 16F877 controller where it will be processed to send warning signal through VHF radio frequency to the receiver module, which is installed at the public area in the village, will reprocess the incoming signal by 16F877 microcontroller before sending out audible alarm and water level readout on the computer screen.

Prototype of the warning system was put into a field test at Wang-Madeau waterfall in Lop-Buri province. It was found that by sending and receiving the signal of 7 different water levels in triplicate fashion from 1-3 kilometer distance, the prototype did measure the water level 100% correctly

Keywords Cataract Wireless Water Level Warning

1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ภัยพิบัติอันเนื่องมาจากน้ำป่าไหลหลาก น้ำท่วมฉับพลัน และดินถล่มที่เกิดขึ้นในภาคต่างๆ ของประเทศไทยนับวันจะทวีความรุนแรงทำความเสียหายแก่ทรัพย์สินและชีวิตเพิ่มมากขึ้น โดยเฉพาะพื้นที่ลุ่มน้ำขนาดเล็ก ในบริเวณพื้นที่ลาดชันและพื้นที่ราบเชิงเขา ส่งผลกระทบต่อชีวิต ทรัพย์สิน และการประกอบอาชีพของประชาชน

สาเหตุที่ทำให้มีผู้เสียชีวิตจากน้ำป่าเป็นจำนวนมาก เนื่องจาก ปัจจุบันประเทศไทย

มีการติดตั้งเครื่องเตือนภัยน้ำป่าน้อยมาก ซึ่งเครื่องเตือนภัยที่ใช้กันอยู่จะมี 2 ลักษณะคือ

(1) การเตือนภัยโดยใช้มนุษย์ ด้วยการตั้งเวรยามโดยใช้เจ้าหน้าที่หรือชาวบ้านคอยเฝ้าระวัง ระดับน้ำและปริมาณน้ำฝน เมื่อมีฝนตกหนักมากจนมีปริมาณอยู่ในขีดอันตรายว่าจะเกิดน้ำท่วมฉับพลัน หรือโคลนถล่ม เช่น ในกรณีที่มีปริมาณน้ำฝนมากเกิน 100 มิลลิเมตร ติดต่อกันตั้งแต่ 2 วันขึ้นไปเจ้าหน้าที่จะแจ้งให้หัวหน้า ชุมชน องค์การบริหารส่วนตำบล หรืออำเภอทราบ เพื่อแจ้งเตือนประชาชนในพื้นที่ให้ระวังน้ำท่วมทรัพย์สินในทันที โดยใช้



อุปกรณ์แจ้งเตือนที่มีอยู่ เช่น ไซเรน หรือหอกระจายข่าวสำหรับเตรียมการอพยพไปอยู่ในพื้นที่ปลอดภัย ดัง รูปที่ 1 และ รูปที่ 2

(2) การเตือนภัยแบบอัตโนมัติ วิธีการนี้จะติดตั้งเครื่องตรวจวัดปริมาณน้ำฝน และเครื่องตรวจวัดระดับน้ำบนภูเขาสูง ถ้ามีเหตุการณ์ผิดปกติเกิดขึ้นเครื่องดังกล่าวจะส่งสัญญาณเตือนภัยผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์ไปยังศูนย์ควบคุมภาคพื้นดิน ดังรูปที่ 3



รูปที่ 1 กระบอกวัดปริมาณน้ำฝน



รูปที่ 2 ไม้วัดระดับน้ำ



รูปที่ 3 ระบบเตือนภัยแบบอัตโนมัติผ่านระบบเครือข่ายโทรศัพท์

เครื่องเตือนภัยที่ใช้กันอยู่ดังกล่าว ยังมีข้อด้อยหลายประการคือ

- เครื่องเตือนภัยน้ำป่าที่ใช้อยู่ในปัจจุบันไม่สามารถติดตั้งในบริเวณจุดต้นน้ำหรือแอ่งน้ำที่อยู่บนภูเขาสูงได้ เนื่องจากบนภูเขาสูงไม่มีแหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์เตือนภัย และระบบการส่งสัญญาณเตือนภัยจากภูเขาสูงมายังศูนย์ควบคุมภาคพื้นดินทำได้ยาก เพราะบนภูเขาสูงไม่มีสัญญาณโทรศัพท์

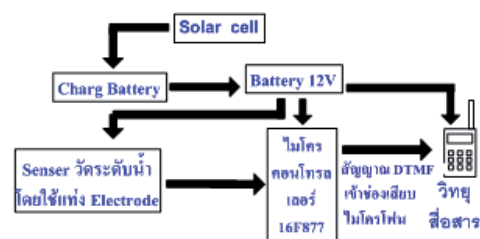
- เครื่องเตือนภัยน้ำป่าที่นำเข้าจากต่างประเทศจะมีราคาแพงมาก ทำให้ในปัจจุบันประเทศไทย มีการติดตั้งเครื่องเตือนภัยน้ำป่าน้อยมาก

จากที่กล่าวมาจึงเป็นเหตุผลสำหรับการสร้าง เครื่องเตือนภัยน้ำป่า ขึ้น เพื่อที่จะได้แจ้งเตือนให้ชาวบ้านหรือนักท่องเที่ยวที่อยู่ในบริเวณนั้น ได้หลบหนีอย่างทันทั่วทั้ง

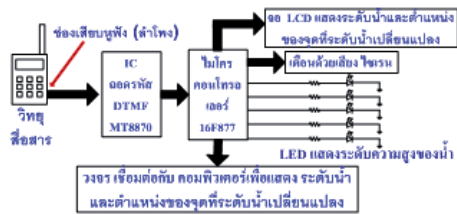
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

(1) เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนภัยน้ำป่า ด้วยการแจ้งเตือนภัยระดับน้ำผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์

(2) เพื่อทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนภัยน้ำป่า ในด้านการตรวจจับความสูงของระดับน้ำและระยะทางในการแจ้งเตือนภัย



รูปที่ 4 ผังวงจรภาคส่งเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ



รูปที่ 5 ผังวงจรภาครับ
เครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์การทดลอง

เครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น จะมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ภาคส่ง และภาครับ ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

จากรูปที่ 4 และรูปที่ 5 ภาคส่งสัญญาณจะต้องนำไปติดตั้งบนเขาสูงที่เป็นเส้นทางเดินของลำธารหรือน้ำตก โดยจะมีอุปกรณ์ Sensor ตรวจวัดระดับน้ำ ซึ่งจะใช้ แท่ง Electrode สแตนเลส ในการตรวจวัดระดับน้ำ 7 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะมีความสูงต่างกัน 12 cm. แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ได้จากการชาร์ตประจุจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ขนาด 10 W โดยเอาท์พุทที่ได้จากอุปกรณ์ Sensor ระดับน้ำ จะถูกแปลงให้เป็นสัญญาณแบบดิจิตอล (ระดับลอจิก 0 หรือ 1) สัญญาณจะถูกส่งเข้าภาคควบคุมและประมวลผลซึ่งเป็น IC ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 16F877 IC เบอร์นี้จะทำงานตามโปรแกรมที่เราเขียนขึ้น โดยจะต้องเขียนโปรแกรมให้ IC ทำหน้าที่ แปลงสัญญาณแบบดิจิตอลที่ระดับน้ำความสูงต่างๆ เป็นสัญญาณ DTMF ค่าความถี่ตามมาตรฐานของระบบโทรศัพท์ แล้วส่งเข้าวิทยุสื่อสารผ่านช่องเสียบ

ไมโครโฟนเพื่อส่งไปยังเครื่องรับที่อยู่ภาคพื้นดินต่อไป โดยวงจรภาคส่งที่สร้างเสร็จแล้วได้แสดงในรูปที่ 6

ที่ภาครับ จะใช้วิทยุสื่อสารที่ตั้งความถี่ตรงกับเครื่องส่ง โดยนำสัญญาณออกจากเครื่องรับผ่านช่องเสียบหูฟังหรือลำโพง เพื่อนำสัญญาณ DTMF มาถอดรหัสให้เป็นสัญญาณแบบดิจิตอล ก่อนส่งเข้าไมโครคอนโทรลเลอร์ เพื่อประมวลผลแสดงระดับน้ำที่ หลอด LED LCD และเสียงไซเรน หรือคอมพิวเตอร์ตามโปรแกรมที่เราเขียนขึ้นต่อไป โดยวงจรภาครับที่สร้างเสร็จแล้วได้แสดงในรูปที่ 7



รูปที่ 6 วงจรภาคส่ง เครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ



รูปที่ 7 วงจรภาครับ เครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ

2.2 วิธีการทดลอง

เครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะที่พัฒนาขึ้น จะนำไปทดลองใช้ ที่น้ำตกวังมะเดื่อ



จังหวัดลพบุรี เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของเครื่อง ในเรื่องของระยะทางการส่งและรับสัญญาณ ความแม่นยำในการแจ้งระดับน้ำ การเก็บพลังงานไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งรายละเอียดการทดลองได้แสดงในรูปที่ 8-13



รูปที่ 8 การติดตั้ง อุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำบริเวณต้นน้ำของน้ำตกวังมะเดื่อ



รูปที่ 9 การเดินสายสัญญาณจากอุปกรณ์ตรวจวัดระดับน้ำมายังภาคส่งของเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้อายุจริยะ



รูปที่ 10 การทดลองภาครับเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้อายุจริยะ



รูปที่ 11 เจ้าหน้าที่ดูแลรักษาความปลอดภัยของน้ำตกวังมะเดื่อ กำลังตรวจสอบภาครับเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้อายุจริยะ



รูปที่ 12 การแสดงผลระดับน้ำที่จอแสดงผล LCD และ LED



รูปที่ 13 การแสดงผลระดับน้ำที่จอคอมพิวเตอร์

3. ผลการทดลอง

ผลการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนภัยน้ำป่าพบว่า การส่งและรับสัญญาณเตือนภัยระดับน้ำที่มีความสูงต่างกัน 7 ระดับผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์ โดยแจ้งเตือนภัยด้วยเสียง และแสดงผลระดับน้ำที่จอ LCD และคอมพิวเตอร์นั้น



ที่ระยะทาง 1-3 กิโลเมตร เครื่องเตือนภัย น้ำป่าที่พัฒนาขึ้น สามารถแจ้งเตือนภัยด้วยเสียงและแสดงผลระดับน้ำได้อย่างถูกต้องแม่นยำ เมื่อทำการทดลองซ้ำ 10 ครั้ง ดังตารางที่ 1 โดยขณะที่วิทยุสื่อสารภาคส่งทำงาน จะใช้กระแสจากแบตเตอรี่ประมาณ 850 mA ต่อการส่งสัญญาณหนึ่งครั้งและในสภาวะปกติ (Stan-by) แบตเตอรี่จะจ่ายกระแสเลี้ยงวงจรภาคส่งประมาณ 4 mA ถ้าแบตเตอรี่ได้รับการชาร์จประจุจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์จนเต็ม จะสามารถจ่ายกระแสเลี้ยงวงจรภาคส่งได้นานประมาณ 3 วัน โดยที่ไม่ต้องมีการชาร์จประจุจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์อีก แต่ถ้าแรงดันที่แบตเตอรี่ลดลงต่ำกว่า 9V ภาคส่งจะส่งสัญญาณไปแจ้งเตือนที่ภาครับว่าแบตเตอรี่ซึ่งเป็นแหล่งจ่ายพลังงานของภาคส่งใกล้หมดแล้ว

ระยะทาง	ระดับน้ำที่มีความสูงต่างกัน 7 ระดับ (ระดับที่)						
	1	2	3	4	5	6	7
1 กม.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 กม.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
3 กม.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
4 กม.	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะ

✓ สามารถแจ้งเตือนภัยด้วยเสียงและแสดงผลระดับน้ำที่จอ LCD และคอมพิวเตอร์ได้อย่างถูกต้อง
✗ ไม่สามารถแจ้งเตือนภัยระดับน้ำได้

4. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

4.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนภัยน้ำป่า ด้วยการแจ้งเตือนภัยระดับน้ำผ่านวิทยุสื่อสาร ย่านความถี่ VHF กำลังส่ง

5 วัตต์ และทดสอบระบบการทำงานของเครื่องในการตรวจจับความสูงของระดับน้ำและระยะทางในการแจ้งเตือนภัย ส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบจะมี 2 ส่วนคือ ภาคส่ง ซึ่งจะต้องนำไปติดตั้งบนภูเขาที่เป็นเส้นทางเดินของลำธารหรือน้ำตก ทำหน้าที่ตรวจวัดระดับน้ำโดยจะมีอุปกรณ์ Sensor ซึ่งจะใช้แท่ง Electrode สแตนเลส ในการตรวจวัดระดับน้ำ 7 ระดับ ซึ่งแต่ละระดับจะมีความสูงต่างกัน 12 cm. แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ ได้จากจากแบตเตอรี่ 12 V ขนาด 5A/h ที่ได้รับการชาร์จประจุจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 10 W โดยเอาท์พุทที่ได้จากอุปกรณ์ ตรวจวัดระดับน้ำจะถูกส่งไปให้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 16F877 ทำการประมวลผล เพื่อส่งสัญญาณเตือนภัยระดับน้ำผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF ไปยังภาครับที่ภาครับซึ่งติดตั้งในแหล่งชุมชน จะใช้วิทยุสื่อสารที่ดึงความถี่ตรงกับภาคส่ง สัญญาณที่ได้จากวิทยุสื่อสารภาครับจะถูกนำมาประมวลผลโดยใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์เบอร์ 16F877 เพื่อแจ้งเตือนภัยด้วยเสียง และแสดงผลระดับน้ำ ที่จอ LCD และคอมพิวเตอร์

ผลการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนภัยน้ำป่า เมื่อนำไปทดลองใช้ที่น้ำตกวังมะเดื่อ จังหวัดลพบุรี พบว่า การส่งและรับสัญญาณเตือนภัยระดับน้ำที่มีความสูงต่างกัน 7 ระดับ ผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์ โดยแจ้งเตือนภัยด้วยเสียงและแสดงผลระดับน้ำที่จอ LCD และคอมพิวเตอร์นั้น ที่ระยะทาง 1-3 กิโลเมตร เครื่องเตือนภัยน้ำป่าที่พัฒนาขึ้น สามารถแจ้งเตือนภัยด้วยเสียงและแสดงผลระดับน้ำได้

อย่างถูกต้องแม่นยำ แต่ก็นำไปใช้งานในระยะทางที่เกิน 3 กิโลเมตรขึ้นไป ควรที่จะติดตั้งเสาส่งสัญญาณวิทยุให้สูงขึ้น หรือใช้วิทยุสื่อสารที่มีกำลังส่งมากๆ

4.2 อภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลองที่ได้ สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องเตือนภัยน้ำป่าเพื่อนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อชุมชน โดยเครื่องต้นแบบที่พัฒนาขึ้น มีคุณสมบัติที่โดดเด่นหลายข้อ ดังนี้

- สามารถนำไปติดตั้งบนภูเขาสูงที่ไม่มีไฟฟ้าเข้าถึงได้ เพราะตัวเครื่องได้ใช้เซลล์แสงอาทิตย์เป็นตัวผลิตพลังงานไฟฟ้าเพื่อ Charge ให้กับแบตเตอรี่

- แจ้งเตือนภัยระดับน้ำ ผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์ ซึ่งจะส่งได้ไกลประมาณ 3-5 กิโลเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศที่นำไปติดตั้ง

- แจ้งเตือนภัยระดับน้ำ ได้ 7 ระดับ โดยจะแสดงผลที่จอ LCD, คอมพิวเตอร์ และเสียงไซเรน

- ภาครับของเครื่องเตือนภัยน้ำป่าไร้สายอัจฉริยะที่ติดตั้งอยู่ภาคพื้นดิน สามารถตรวจสอบการทำงานของภาคส่งที่ติดตั้งอยู่บนภูเขาสูง ว่าระดับแรงดันของแบตเตอรี่ใกล้หมดหรือยังได้

- มีราคาที่ประหยัดกว่าเครื่องเตือนภัยที่นำเข้ามาจากต่างประเทศมาก

4.3 ข้อเสนอแนะ

การแจ้งเตือนภัยระดับน้ำ ผ่านวิทยุสื่อสารย่านความถี่ VHF กำลังส่ง 5 วัตต์ จะส่งได้ไกล

ประมาณ 3 กิโลเมตร แต่ถ้าจะนำไปใช้งานจริงควรใช้วิทยุที่มีกำลังส่งมากๆ หรือติดตั้งเสาส่งสัญญาณวิทยุให้สูงขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา(สอศ.) และฝ่ายอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2551”

เอกสารอ้างอิง

- [1] โครงการศึกษาสำรวจ ออกแบบ สถานีอุตุนิยมวิทยา 25 กลุ่มน้ำหลักของประเทศไทย: กรมทรัพยากรน้ำ กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม, 2548
- [2] เรียนรู้และเข้าใจไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC ด้วยภาษาเบสิก: บริษัท อีทีที จำกัด, 2547
- [3] ชัยวัฒน์ ลิ้มพรจิตรวิไล, ปฏิบัติการไมโครคอนโทรล-เลอร์ PIC16F87X: บริษัท อินโนเวตีฟอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด, 2546
- [4] สมบูรณ์ เนียมกล้า, เรียนรู้และประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์: สถาบันอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ, 2549



การพัฒนาเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง

The Wireless IV Fluid Controller Development Project

ปรารภนา ราชสุภา¹⁾ ณรงค์ศักดิ์ แสงเงิน¹⁾

เฉลิมวุฒิ วัฒนพันธ์²⁾ สมประสงค์ จินนเทศ²⁾ ประสิทธิ์ชัย ทองแย้ม²⁾

สามารถ แดงไทย²⁾ ธัญชัย สายสมัย²⁾

1) อาจารย์ที่ปรึกษา 2) นักศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยเทคนิคสิงห์บุรี ต.บางพุทรา อ.เมือง จ.สิงห์บุรี 16000

โทรศัพท์ 036-511232 ต่อ 113 โทรศัพท์มือถือ 08-1434-8749

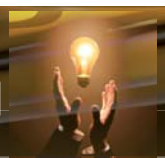
Email : r_pratana@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนน้ำเกลือหมด ด้วยระบบการแจ้งเตือนแบบไร้สาย และทดสอบระบบการทำงานของเครื่องในด้านระยะทางการรับส่งสัญญาณ และความแม่นยำในการแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดจำนวน 10 เตียง ส่วนประกอบของเครื่องต้นแบบมี 2 ส่วน คือ ชุดเครื่องส่ง จะติดตั้งที่อุปกรณ์แขวนขวดน้ำเกลือ โครงสร้างภายในจะมีลักษณะคล้ายตาชั่งสปริง เมื่อปริมาณน้ำเกลือลดลงจนสปริงหดตัวลงถึงระดับที่ตั้งไว้ ชุดเครื่องส่งที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F84 ควบคุมระบบ จะส่งสัญญาณข้อมูลรหัสเตียงผู้ป่วย ผ่าน RF-Module Wireless TLP-434 (ตัวส่ง) ไปยังชุดเครื่องรับที่จะติดตั้งในห้องพักพยาบาล ชุดเครื่องรับจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F84 ในการถอดรหัสสัญญาณ ที่รับมาจาก RF-Module Wireless RLP-434 (ตัวรับ) แล้วแจ้งแสดงตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่หลอด LED พร้อมกับส่งเสียงเตือนแจ้งให้พยาบาลทราบ

ผลการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง เมื่อนำเครื่องไปทดลองใช้ที่โรงพยาบาลอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี พบว่าการส่งและรับสัญญาณแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดจำนวน 10 เตียง โดยแจ้งเตือนด้วยเสียงและแสดงตำแหน่งเตียงที่น้ำเกลือหมดที่หลอด LED นั้น มีความถูกต้องแม่นยำ ที่ระยะทางสูงสุดประมาณ 100 เมตร โดยแพทย์และพยาบาลมีความพึงพอใจต่อเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง อยู่ในเกณฑ์ดี ในด้านการอำนวยความสะดวก สามารถช่วยลดภาระงานของพยาบาลได้ สามารถติดตั้งกับเสาแขวนน้ำเกลือได้ง่าย ใช้งานง่าย สะดวก ไม่ซับซ้อน

คำสำคัญ เครื่องเตือนน้ำเกลือหมด น้ำเกลือ โรงพยาบาล



Abstract

The objective of this research is to develop the wireless IV Fluid warning Controller which tested the system in term of both of the signal transmits distance and the accuracy position informed the IV fluid level warning of 10 hospital beds. The Wireless IV Fluid warning Controller consists of two modules, i.e. the transmitter module and the receiver module, which wirelessly communicate via 433 MHz radio frequency. The transmitter module also functions as IV fluid holder, using a mimicking mechanism of a spring balance. When the amount of IV fluid decreases to a certain level, the spring shrinks to a pre-set level. As a result, the transmitter module, with 16F84 microcontroller, will send out patient bed number to the receiver module installed in a nurse room via wireless TLP-434 RF module. The receiver module will intercept incoming signal with wireless RLP-434 RF module and decode it with 16F84 microcontroller before sending out the audible alarm to a nurse with LED indicated patient bed position.

The prototype was tested at In-buri hospital in Singh-Buri province. By sending and receiving the IV fluid level warning of 10 beds and bed position signal in triplicate fashion from 100 meter distance, the prototype did indicate the bed position 100% accurately. It contributed to the medical and the nurse because it could decrease their work burden. Moreover it is convenient and easy to use.

Keywords Cataract Wireless Water Level Alarm



1. บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การให้น้ำทางหลอดเลือดดำ เป็นการให้น้ำเกลือที่ปลอดภัยจำนวนมากๆ เข้าทางหลอดเลือดดำ ตามแผนการรักษาของแพทย์ โดยพยาบาลจะเป็นผู้ดูแลผู้ป่วยให้ได้รับน้ำเกลืออย่างถูกต้องและครบถ้วนตามแผนการรักษา ซึ่งจากการสังเกตการทำงานของพยาบาลในห้องผู้ป่วยรวมและห้องพิเศษ

พยาบาลจะคอยตรวจสอบน้ำเกลือที่ให้แก่ผู้ป่วยว่าใกล้หมดหรือยัง เพื่อจะได้เปลี่ยนน้ำเกลือขวดใหม่ การที่โรงพยาบาลในปัจจุบันมีคนไข้เข้ารับการรักษามาก ห้องผู้ป่วยรวม ห้องพิเศษ ห้อง ICU แทบจะไม่มีเตียงว่าง และในบางครั้งผู้ป่วยไม่มีญาติมาเฝ้าอีก ทำให้การดูแลคนไข้ ซึ่งเป็นหน้าที่ของพยาบาล อาจดูแลได้ไม่ทั่วถึง โดยถ้าน้ำเกลือหมดและยังไม่ได้รับการต่อขวดต่อไป

อาจทำให้เกิดก้อนเลือดแข็งตัวบริเวณเข็มที่ให้น้ำเกลือหรือเกิดเลือดไหลย้อนกลับไปยังบริเวณสายน้ำเกลือ หรือเกิดลิ่มเลือดอุดตันบริเวณที่แทงเข็ม และเมื่อต้องให้น้ำเกลือขวดต่อไปอาจทำให้เกิดอันตรายจากการที่ลิ่มเลือดหรือก้อนเลือดที่แข็งตัวแล้วหลุดเข้าไปในกระแสเลือด ซึ่งอาจหลุดไปอุดตันอวัยวะที่สำคัญของร่างกายเช่น หัวใจและสมอง ทำให้อวัยวะนั้นๆขาดเลือดไปเลี้ยง และอาจทำให้เกิดอันตรายที่รุนแรงตามมาจนเสียชีวิตได้ รวมทั้งทำให้ผู้ป่วยต้องเจ็บตัวบ่นจากการที่ต้องถูกแทงเข็มเพื่อให้น้ำเกลือใหม่ และสิ้นเปลืองทรัพยากรของโรงพยาบาลมากขึ้น

ปัจจุบันโรงพยาบาลต่างๆ มีการใช้เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดน้อยมาก เพราะราคาของเครื่องที่สั่งซื้อจากต่างประเทศมีราคาแพง ซึ่งจากการสำรวจข้อมูลเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดที่เคยมีผู้ประดิษฐ์คิดค้นไว้ พบว่า มี 3 ลักษณะคือ

- ใช้วงจรตั้งเวลา โดยผู้ประดิษฐ์ได้ออกแบบวงจรตั้งเวลาให้สัมพันธ์กับปริมาณน้ำเกลือและอัตราการไหลของน้ำเกลือที่ให้กับผู้ป่วย ถ้าถึงเวลาที่ตั้งไว้ วงจรจะส่งให้สัญญาณเตือนทำงานทันที โดยจะแสดงเป็นสัญญาณเสียงหรือสัญญาณไฟที่เตียงผู้ป่วย เพื่อเป็นการแจ้งให้พยาบาลทราบว่าผู้ป่วยเตียงนี้น้ำเกลือใกล้หมดขวดแล้ว

- เครื่องวัดอัตราการหยดของน้ำเกลือ มีหลักการทำงานคือวัดอัตราการหยดของน้ำเกลือ ทำหน้าที่เตือนเมื่ออัตราการหยดไม่ได้ตามค่าที่ปรับไว้หรือน้ำเกลือหมด เครื่องนี้จะทำงานโดยเริ่มจากการตรวจจับอัตราการหยดด้วยแสงอินฟราเรด และส่งสัญญาณออกมาให้

ไมโครคอนโทรลเลอร์ประมวลผล เพื่อแสดงค่า และส่งสัญญาณเตือนเมื่อเกิดข้อผิดพลาด

- เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดอัตโนมัติ มีหลักการทำงานโดยใช้ความสัมพันธ์ระหว่างแรงดึงดูดกับระยะ

การยืดของสปริง เพื่อไปควบคุมการทำงานของสวิตช์และตัดต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อเตือนว่าปริมาณน้ำเกลือเหลือน้อยและใกล้จะหมด

เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดที่เคยมีผู้ประดิษฐ์คิดค้นไว้ยังมีข้อด้อยหลายประการคือ ถ้าเป็นโรงพยาบาลที่มีขนาดใหญ่ มีผู้ป่วยมาก โรงพยาบาลจะต้องคอยตรวจสอบตำแหน่งของเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมด และรีบไปปิดสัญญาณเตือน เพราะสัญญาณเสียงและสัญญาณไฟจะสร้างความรำคาญใจและรบกวนผู้ป่วยที่กำลังพักผ่อน

จากที่กล่าวมาจึงเป็นเหตุผลสำหรับการสร้าง **เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง** ด้วยระบบสัญญาณแบบไร้สาย เพื่อใช้ในการเตือนพยาบาลว่าเตียงไหนน้ำเกลือหมดแล้ว ซึ่งจะสามารถช่วยลดภาระของพยาบาลลงได้ และเป็นเครื่องต้นแบบที่จะพัฒนาใช้จริงในโรงพยาบาลต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- (1) เพื่อพัฒนาเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดด้วยการแจ้งเตือนแบบไร้สาย

- (2) เพื่อทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนน้ำเกลือหมด ในด้านระยะทางการรับส่งสัญญาณ และความแม่นยำในการแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วยจำนวน 10 เตียง

- (3) เพื่อสำรวจความพึงพอใจของแพทย์และพยาบาลที่มีต่อเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง

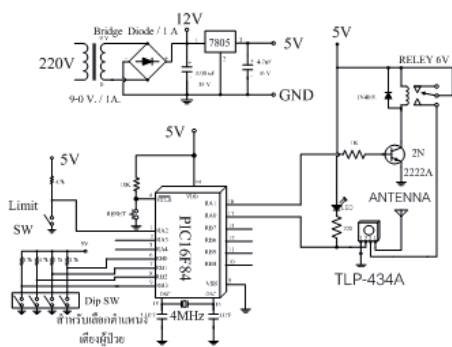
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์การทดลอง

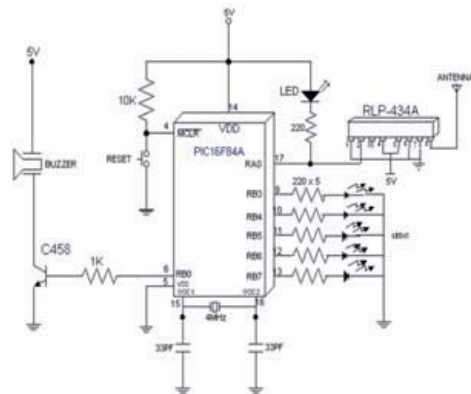
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง ที่พัฒนาขึ้น จะมีส่วนประกอบ 2 ส่วน คือ ภาดส่ง และภาครับ ซึ่งมีรายละเอียดการทำงานดังนี้

จากรูปที่ 1 และรูปที่ 2 หัวใจสำคัญของวงจรนี้คือชุด RF-Module Wireless 433MHz รุ่น TLP-434 (ตัวส่ง) และ RLP-434 (ตัวรับ) ซึ่งโมดูลนี้จะเป็นแบบรับ-ส่งทางเดียว (Transmitter and Receiver) ใช้การโมดูเลชั่นแบบ ASK Modulation

โดยชุดเครื่องส่งจะติดตั้งที่อุปกรณ์แขวนขวดน้ำเกลือ โครงสร้างภายในจะใช้ชุดดาชิ่งสปริงในการตรวจ จับระดับน้ำเกลือในขวด โดยถ้าน้ำเกลือใกล้หมดน้ำหนักรจะเบาลง ทำให้ชุดดาชิ่งสปริงหดตัวลง



รูปที่ 1 แผงวงจรภาคส่ง
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง



รูปที่ 2 แผงวงจรภาครับ
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง

ระบบกลไกจะไปกดลิ้มิตสวิตช์ที่ต่ออยู่กับขา RA0 เมื่อลิ้มิตสวิตช์ถูกกดอุปกรณ์ควบคุมระบบที่ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F84 จะส่งสถานะลอจิก 1 ออกมาที่ขา RB5 ทำให้ทรานซิสเตอร์ 2N2222A ทำงานมีกระแสไหลผ่านรีเลย์ ทำให้หน้าสัมผัสของรีเลย์ต่อไฟป้อนแรงดันให้โมดูลภาดส่ง TLP-434A ทำงาน จากนั้นไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F84 จะส่งสัญญาณข้อมูลรหัสเดียวผู้ป่วยตามโปรแกรมที่เขียนขึ้น ออกมาที่ขา RB4 ป้อนเข้าสู่ขา 2 ของโมดูลภาดส่ง TLP-434A ไปยังชุดเครื่องรับที่จะติดตั้งในห้องพักพยาบาล โดยวงจรภาดส่งที่สร้างเสร็จแล้วได้แสดงในรูปที่ 3

ชุดภาครับจะใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ 16F84 ในการถอดรหัสสัญญาณที่รับมาจาก RF-Module Wireless RLP-434 (ตัวรับ) ว่าสัญญาณที่รับได้มาจากเครื่องส่งเพียงใดแล้วจึงแสดงตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่หลอด LED พร้อมกับส่งเสียงเตือนแจ้งให้พยาบาลทราบต่อไป โดยวงจรภาครับที่สร้างเสร็จแล้ว



ได้แสดงในรูปที่ 4



รูปที่ 3 ภาควง เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง



รูปที่ 4 ภาควรับ เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง

2.2 วิธีการทดลอง

เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่งที่พัฒนาขึ้น ได้นำไปทดลองใช้ที่โรงพยาบาลอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี เพื่อทดสอบระบบการทำงานของเครื่อง ในเรื่องของระยะทางการรับส่งสัญญาณ และความแม่นยำในการแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วย และสำรวจความพึงพอใจของแพทย์และพยาบาลที่มีต่อเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นพยาบาลวิชาชีพจำนวน 20 คน ซึ่งรายละเอียดการทดลองได้แสดงในรูปที่ 5-6



รูปที่ 5 การติดตั้งภาควรับ
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง



รูปที่ 6 การติดตั้งภาควง
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง

3. ผลการทดลอง

ผลการทดสอบระบบการทำงานของเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง เมื่อนำเครื่องไปทดลองใช้ที่โรงพยาบาลอินทร์บุรี จังหวัดสิงห์บุรี พบว่าการส่งและรับสัญญาณแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดจำนวน 10 เตียง ผ่านระบบส่งสัญญาณแบบไร้สายที่ระยะทางประมาณ 100 เมตรนั้น เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่งที่พัฒนาขึ้นสามารถทำงานแสดงตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดได้ถูกต้องแม่นยำ 100 % เมื่อทำการทดลองซ้ำ 10 ครั้ง ดังตารางที่ 1

โดยแพทย์และพยาบาลมีความพึงพอใจต่อ
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง
อยู่ในเกณฑ์ดี ในด้านสามารถช่วยลดภาระ
งานของพยาบาลได้ สามารถติดตั้งกับเสา
แขวนน้ำเกลือได้ง่าย ใช้งานง่าย สะดวก
ไม่ซับซ้อน

เตียงที่ น้ำเกลือ หมด	ระยะทางการแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วย ที่น้ำเกลือหมด (เมตร)					
	20	40	60	80	100	120
1	✓	✓	✓	✓	✓	✗
2	✓	✓	✓	✓	✓	✗
3	✓	✓	✓	✓	✓	✗
4	✓	✓	✓	✓	✓	✗
5	✓	✓	✓	✓	✓	✗
6	✓	✓	✓	✓	✓	✗
7	✓	✓	✓	✓	✓	✗
8	✓	✓	✓	✓	✓	✗
9	✓	✓	✓	✓	✓	✗
10	✓	✓	✓	✓	✓	✗

ตารางที่ 1 ผลการทดสอบระบบการทำงานของ
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง

✓ สามารถแสดงตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดได้ถูกต้องแม่นยำ

✗ ไม่สามารถแสดงตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดได้

4. สรุปและอภิปรายผลการทดลอง

4.1 สรุปผลการทดลอง

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนา
เครื่องเตือนน้ำเกลือหมด ด้วยการแจ้งเตือน
แบบไร้สาย และทดสอบระบบการทำงานของ
เครื่องในด้านระยะทางการรับส่ง
สัญญาณ และความแม่นยำในการแจ้ง
ตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมดจำนวน
10 เตียง พร้อมทั้งสำรวจความพึงพอใจของ
พยาบาลที่เป็นผู้ใช้เครื่องเตือนน้ำเกลือหมด
แบบบอกตำแหน่ง โดยได้รับความร่วมมือ
จากพยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลอินทร์บุรี

จังหวัดสิงห์บุรี จำนวนทั้งหมด 20 คน เป็น
กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ผลการทดสอบ
ระบบการทำงานเมื่อนำเครื่องเตือนน้ำเกลือ
หมดแบบบอกตำแหน่ง พบว่า การส่งและรับ
สัญญาณแจ้งตำแหน่งเตียงผู้ป่วยที่น้ำเกลือหมด
จำนวน 10 เตียง โดยแจ้งเตือนด้วยเสียงและ
แสดงตำแหน่งเตียงที่น้ำเกลือหมดที่หลอด
LED นั้น มีความถูกต้องแม่นยำ ที่ระยะทาง
สูงสุดประมาณ 100 เมตร โดยแพทย์และ
พยาบาลมีความพึงพอใจต่อเครื่องเตือน
น้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่ง อยู่ในเกณฑ์ดี

4.2 อภิปรายผลการทดลอง

ผลที่ได้จากการทดลองดังกล่าว สามารถใช้
เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องเตือนน้ำเกลือ
หมดแบบบอกตำแหน่ง เพื่อนำไปใช้ให้เกิด
ประโยชน์ต่อโรงพยาบาลต่อไปได้จริง
เนื่องจาก

1. เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอก
ตำแหน่งที่พัฒนาขึ้น ได้ใช้ระบบส่งสัญญาณ
แบบไร้สายด้วย RF-Module Wireless
433MHz รุ่น TLP-434 (ตัวส่ง) และ RLP-
434 (ตัวรับ) ทำให้ไม่ต้องมีสายไฟเชื่อมโยง
ระหว่างชุดส่งกับชุดรับสัญญาณ ซึ่งมีระยะ
การรับส่งได้ไกลประมาณ 100 เมตร

2. เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอก
ตำแหน่งที่พัฒนาขึ้นมีขนาดเล็ก กะทัดรัด
น้ำหนักเบาเพราะใช้ไอซีไมโครคอนโทรลเลอร์
PIC 16F84 ควบคุมระบบ

3. เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอก
ตำแหน่งที่พัฒนาขึ้นใช้งานง่าย สะดวก
ไม่ซับซ้อนและสามารถติดตั้งกับเสาแขวน
น้ำเกลือได้ง่าย โดยเมื่อเตียงคนใช้น้ำเกลือหมด



ชุดส่งจะส่งสัญญาณไปบอก ชุดรับให้ส่งเสียงเตือนออกมา พร้อมกับแสดงตำแหน่งของเตียงที่น้ำเกลือหมดด้วย หลอด LED

4. เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่งที่พัฒนาขึ้นสามารถตรวจสอบระดับน้ำเกลือได้ 10 เตียง โดยสามารถเพิ่มการตรวจสอบให้มากเตียงขึ้นกว่านี้ได้ โดยการสร้างชุดตรวจวัดและภาคส่งสัญญาณเพิ่ม และแก้ไขโปรแกรมที่ชุดรับสัญญาณ

5. เครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่งที่พัฒนาขึ้น สามารถช่วยลดภาระงานพร้อมอำนวยความสะดวกให้แก่พยาบาล ซึ่งปกติแล้ว พยาบาลนั้นต้องคอยดูแลปริมาณน้ำเกลือที่อยู่ในขวดตลอดเวลาเพื่อไม่ให้ น้ำเกลือที่อยู่ในถุงนั้นหมด หลังจากที่ได้นำเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่งไปติดตั้งแล้ว ก็จะทำให้พยาบาล ไม่ต้องกังวลเรื่องการดูระดับน้ำเกลือของคนไข้ตลอดเวลา พยาบาลก็จะมีเวลาไปดูแลคนไข้รายอื่นๆที่ป่วยได้อีกหลายราย

4.3 ข้อเสนอแนะ

ควรพัฒนาเครื่องเตือนน้ำเกลือหมดแบบบอกตำแหน่งให้สามารถแจ้งเตือนระดับน้ำเกลือได้มากกว่า 10 เตียง และมีระยะทางในการรับส่งสัญญาณได้ไกลมากกว่า 100 เมตร

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และฝ่ายอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้

“โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2551”

เอกสารอ้างอิง

- [1] เรียนรู้และเข้าใจไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC ด้วยภาษาเบสิก: บริษัท อีทีที จำกัด, 2547
- [2] ชัยวัฒน์ ลีมพรจิตรวิไล, ปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F87X: บริษัท อินโนเวตีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด, 2546
- [3] สมบูรณ์ เนียมกล้า, เรียนรู้และประยุกต์ใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์: สถาบันอิเล็กทรอนิกส์กรุงเทพ, 2549



การศึกษาการนำกลีเซอรินแข็งที่ได้จาก การผลิตไบโอดีเซลมาเป็นวัสดุเชื้อเพลิงแข็ง

Study a solid fuel of process using solid glycerin from bio-diesel production

นายประวิติ เต็มรัตน์¹⁾ นายณรงค์ชัย นุ่มนวล¹⁾ นายสุริยา เผล็จศึก¹⁾
นายสรยุทธ อุ่นเสรีภาพ²⁾ นางสาวณิชา ศรีคร้าม²⁾ นายสมนึก อัมพันธ์รัตน์²⁾
นายชาติตรี อารีราษฎร์²⁾ นายพิชิตพล ดีสิงบุญ²⁾

1)อาจารย์ที่ปรึกษา 2) นักศึกษา สาขาวิชาโลหะการ วิทยาลัยการอาชีพไทรน้อย

116 หมู่ 6 ถ. ฤษัพนธ์ ต.ราชวรนิยม อ.ไทรน้อย จ. นนทบุรี 11150

โทรศัพท์ 0-2985-5050 , 0-2985-5111 โทรสาร ต่อ111 โทรศัพท์มือถือ 08-1985-0314

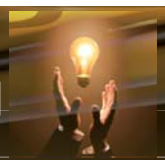
Email : temratt@hotmail.com , narokchai@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาถึงขบวนการนำกลีเซอรินแข็งที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้แล้วมาผสมกับวัสดุเป็นแท่งเชื้อเพลิงแข็ง ซึ่งอาศัยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชันแบบรีดเย็นขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 70 มม. และเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 29 มม. โดยใช้กลีเซอรินที่เหลือจากการผลิตไบโอดีเซลเป็นตัวประสาน ซึ่งมีอัตราส่วนน้ำหนักที่แตกต่างกันระหว่าง กลีเซอริน : ทราย ดังนี้ 1:1 , 2 : 1 , 3:1 , 4:1 และ 5:1 ตามลำดับ

จากการศึกษาพบว่าค่าความร้อนที่ได้ค่ามากที่สุดในอัตราส่วน 2:1 มีค่าความร้อนมากที่สุดประมาณ 5,320.04 cal/g แต่ค่ามลพิษของแก๊สออกไซด์ของไนโตรเจน(NOx)ที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแข็งจะทำให้เกิดค่าแก๊ส NOx ประมาณ 112.90 ppm ซึ่งเป็นค่ามากที่สุดและมีค่าระยะเวลาในการเผาไหม้ประมาณ 7.27 นาที/100 กรัม แต่อัตราส่วน3:1 มีค่าความร้อนประมาณ 4,973.35 cal/g รองลงมาจากอัตราส่วน 2:1 แต่มีค่าแก๊ส NOx ประมาณ 18.55 ppm เป็นค่าน้อยที่สุดและมีระยะเวลาในการเผาไหม้ประมาณ 11.21 นาที/100 กรัม ดังนั้นอัตราส่วน 3:1 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิงแข็งสำหรับใช้ในครัวเรือนหรือผลิตเชิงพาณิชย์

คำสำคัญ เชื้อเพลิงแข็ง กลีเซอรินแข็ง เอ็กซ์ทรูชัน วัสดุ



Abstract

This research was to study the a process using solid glycerin from bio-diesel production from used vegetable oil to mix with weed that become solid fuel. The process applied cold-roll extrusion technique with 70 millimeter outside diameter and 29 millimeter inside diameter. Glycerin as by product from bio-diesel production was used as binder to be mixed with weed at weight ratio at 1:1,2:1,3:1,4:1 and 5:1 respectively.

The result showed that the highest specific heat at the 2:1 was approximate 53,200 cal/g. and produced NOx from combustion at about 112.90 ppm. Which was the maximum valve and the combustion at rate was about 7.27 min/100g. Next from the ratio 2:1, the ratio 3:1 produced specific heat at about 4,973.35 cal/g. and produced NOx about 18.55 ppm. Which was the minimum valve which the combustion at rate of 1.21 min/100g. In conclusion, the mixing ratio at 3:1 was suitable for solid fuel production for either for house or commercial.

Keyword solid fuel solid glycerin extrusion weed



1. บทนำ

ปัจจุบันพลังงานเป็นปัจจัยสำคัญในการดำเนินชีวิต การพัฒนาประเทศ และความมั่นคงประเทศโดยเฉพาะภาคอุตสาหกรรม ภาคเศรษฐกิจ และภาคครัวเรือน ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี โดยเฉพาะน้ำมันดีเซล จึงมีการคิดค้นการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชที่ใช้ในการผลิตในอุตสาหกรรมอาหาร การประกอบอาหารตามร้านค้า และการประกอบอาหารตามครัวเรือน เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันดีเซลที่ได้จากการกลั่นน้ำมันดิบมีแนวโน้มที่จะเพิ่มขึ้นทุก ๆ ปี ซึ่งในกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจะมีกลีเซอรินที่เหลือจาก

การผลิตประมาณ 10% ของน้ำมันที่ผลิตได้ และส่งผลให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม คณะวิจัยจึงทำการวิจัยแท่งเชื้อเพลิงโดยการนำกลีเซอรินมาผสมกับวัชพืช(หญ้า) ทำเป็นแท่งเชื้อเพลิง เพื่อใช้ในครัวเรือนหรืออาจขยายผลไปผลิตในเชิงพาณิชย์ ยังเป็นการหาเชื้อเพลิงทางเลือกใหม่ที่ใช้ในครัวเรือนปัจจุบัน และเป็นการขจัดของเสียที่เหลือจากการผลิตไบโอดีเซลอีกด้วย

2. วัตถุประสงค์

- 2.1 ศึกษาการนำกลีเซอรินแฉะมาใช้เป็นวัสดุเชื้อเพลิง
- 2.2 ผลิตกลีเซอรินแฉะให้มีขนาดเท่าๆกัน

3. วัตถุดิบและอุปกรณ์การศึกษา

ในการศึกษาจะใช้วัตถุดิบและอุปกรณ์หลักสำหรับการผลิตแท่งเชื้อเพลิงมีดังนี้

3.1 กลีเซอรินที่เหลือจากการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว

ด้วยโครงสร้างของกลีเซอรินดังกล่าวนั้นมีสารประกอบของไฮโดคาร์บอนสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ซึ่งมีค่าความร้อนเฉลี่ยประมาณ 10,522.00 Cal/g จากการทดสอบจากเครื่อง Oxygen bomb calorimeter (คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาเคมีอุตสาหกรรม เทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

3.2 วัชพืชแห้ง(หญ้า)

วัชพืชแห้ง(หญ้า)เป็นวัตถุดิบที่พบได้ง่ายในบริเวณทั่วไปสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงได้แต่ให้ค่าความร้อนค่อนข้างต่ำและเผาไหม้ได้เร็วมากจึงไม่เหมาะสมกับการมาทำแท่งเชื้อเพลิงที่ใช้ในครัวเรือนซึ่งมีค่าความร้อนเฉลี่ยประมาณ 3,586.55 Cal/g จากการทดสอบจากเครื่อง Oxygen bomb calorimeter (จากคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาเคมีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

3.3 เครื่องผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง

การผลิตแท่งเชื้อเพลิงต้องใช้เครื่องอัดด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์แบบรีดเย็นที่ผ่านมา[1] พบว่ากระบวนการอิเล็กทรอนิกส์แบบรีดเย็นจะใช้พลังงานเฉพาะที่ต่ำเพราะไม่ต้องการความร้อนในระหว่างการอัดแต่ต้องใช้ตัวประสานเพื่อทำหน้าที่ยึดเกาะวัตถุดิบให้คงรูปขณะขึ้นรูปแท่งเชื้อเพลิง เครื่องผลิตแท่งเชื้อเพลิงจะมีลักษณะเป็นสกรูหมุนอัดอาศัยดัน

กำลังจากมนุษย์ แท่งเชื้อเพลิงที่ผ่านการอัดจะมีลักษณะทรงกระบอกกลมกลวง มีเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก และภายในประมาณ 70 mm และ 19 mm ตามลำดับ สำหรับความยาวสามารถตัดครีได้ตามต้องการ ลักษณะของเครื่องอัดรีดแสดงไว้ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 เครื่องรีดแท่งเชื้อเพลิง

4. ขั้นตอนการศึกษา

4.1 การกำหนดอัตราส่วนของแท่งเชื้อเพลิง

ในการผลิตแท่งเชื้อเพลิงจะกำหนดไว้เพื่อศึกษาจำนวน 5 อัตราส่วน คือ การผสมกลีเซอรินกับวัชพืช(หญ้า)โดยใช้กลีเซอรินเป็นตัวประสานกำหนดให้ใช้เครื่องผลิตเชื้อเพลิงที่ใช้ต้นกำลังจากมนุษย์อัตราส่วนผสมของวัตถุดิบดังนี้

4.1.1 กลีเซอริน : วัชพืช(หญ้า) 1:1

4.1.2 กลีเซอริน : วัชพืช(หญ้า) 2:1

4.1.3 กลีเซอริน : วัชพืช(หญ้า) 3:1

4.1.4 กลีเซอริน : วัชพืช(หญ้า) 4:1

4.1.5 กลีเซอริน : วัชพืช(หญ้า) 5:1

สำหรับกรรมวิธีการผสมเริ่มจากการเตรียมวัตถุดิบตามอัตราส่วนข้างต้นทำกลีเซอรินที่ใช้เป็นส่วนผสมให้เป็นของเหลวก่อนโดยขบวนการให้ความร้อนจนกลีเซอรินมีลักษณะเป็นของเหลวหนืดซึ่งมีอุณหภูมิประมาณไม่เกิน 45 องศาเซลเซียสแล้วนำไปผสมกับวัชพืชที่เตรียมไว้ตามอัตราส่วนที่



ต้องการและทิ้งไว้ให้เย็นตามอุณหภูมิปกติ

4.2 การทดสอบหาค่าความร้อนแห่งเชื้อเพลิง

การทดสอบหาค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงโดยใช้อุปกรณ์ Oxygen bomb calorimeter [3] เป็นการนำค่าอุณหภูมิที่ได้จากการทดสอบมาคำนวณหาค่าความร้อนแห่งเชื้อเพลิงโดยอาศัยสมการที่ 1 ดังนี้

$$Q_{\text{เชื้อเพลิง}} = (m_w + m_{\text{eq}}) C_p \Delta T - Q_1 - Q_2 - Q_3 \dots (1)$$

ค่าที่ $Q_{\text{เชื้อเพลิง}}$ คือ ค่าปริมาณความร้อนที่ได้จากเชื้อเพลิง m_w คือ มวลน้ำใน bucket m_{eq} คือ water equivalent ของ bomb calorimeter C_p คือ ค่าความร้อนจำเพาะของน้ำ ΔT คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง Q_1 คือ ความร้อนที่เกิดจากขดลวดไฟฟ้า Q_2 คือ ค่าความร้อนที่เกิดจากกรดไนตริก และ Q_3 คือ ค่าความร้อนที่เกิดจากกรดซัลฟูริก

ในทางปฏิบัติค่า Q_2 และ Q_3 มีค่าน้อยมาก ดังนั้นสมมติให้มีค่าเท่ากับศูนย์และเพื่อให้อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลง (ΔT) มีค่าความถูกต้องมากขึ้นจึงหาค่า ΔT จากสมการที่ 2 ดังนี้

$$\Delta T = T_c - T_a - r_1(b-a) - r_2(c-b) \dots (2)$$

กำหนดให้ a คือ เวลาที่ใช้ในการเผาไหม้ b คือ เวลาตั้งแต่ค่าอุณหภูมิเริ่มสูงขึ้นจนถึง 60% ของอุณหภูมิกำหนด c คือ เวลาตั้งแต่มีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิจนกระทั่งคงที่ (สูงสุด - ต่ำสุด) T_a คือ อุณหภูมิเริ่มการเผาไหม้ T_c คือ อุณหภูมิที่จุดคงที่

เซลล์เซียส r_1 คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงก่อนการเผาไหม้ r_2 คือ อุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงหลังจากจุดบอมบ์

4.3 การทดสอบหาค่าแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้แท่งเชื้อเพลิง

การทดสอบหาค่าแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้แท่งเชื้อเพลิงโดยใช้อุปกรณ์การวัดแก๊ส (Abgas-Analysegerät Flue gas analyzer) Testo รุ่น 350-XL (ศูนย์วิจัยการเผาไหม้ของเสีย คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ) โดยการนำแท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนมาทำการเผาไหม้ในเตาที่เตรียมไว้แล้วใช้อุปกรณ์วัดแก๊สวัดเป็นเวลาประมาณ 5 นาทีในแต่ละอัตราส่วนแล้วเก็บค่าเพื่อใช้ไปวิเคราะห์ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงวิธีการวัดแก๊สที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงแท่ง

4.4 การหาค่าความหนาแน่น

การหาค่าความหนาแน่นหาได้จาก การชั่งน้ำหนักแท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนที่ความยาวเท่าๆ กันแล้วนำไปคำนวณจากสูตรหาความหนาแน่น คือ น้ำหนัก/ปริมาตร จะได้เป็นค่าความหนาแน่นของแท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

4.5 การทดสอบระยะเวลาในการเผาไหม้

การทดสอบหาค่าระยะเวลาการเผาไหม้ของแท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนมาชั่งน้ำหนักที่เท่ากันแล้วนำไปเผาไหม้ในเตาที่เตรียมไว้แล้วจับเวลาในการเผาไหม้แท่งเชื้อเพลิงจนเผาไหม้หมดแล้วทำซ้ำ จำนวน 5 ครั้ง แต่ละอัตราส่วนของแท่งเชื้อเพลิงเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ต่อไป

4.6 การทดสอบโดยให้ชาวบ้านไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือน

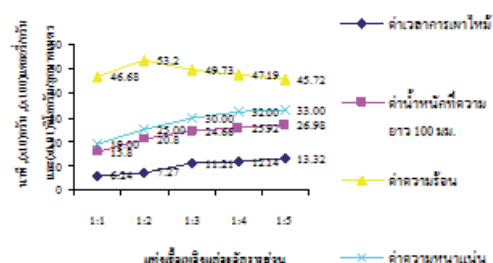
การทดสอบโดยให้ชาวบ้านนำแท่งเชื้อเพลิงไปใช้เป็นเชื้อเพลิงในครัวเรือนจำนวน 20 ครัวเรือน โดยเลือกแท่งเชื้อเพลิงที่มีอัตราส่วน 3:1 ให้ค่าความร้อนรองลงมาจากค่าสูงสุดมีค่า 4,973.33 cal/g ค่าของแก๊สพิษที่เกิดจากการเผาไหม้น้อยที่สุดคือ 18.55 ppm แล้วตอบแบบสอบถามที่คณะวิจัยจัดทำขึ้นเพื่อจะได้ทราบความคิดเห็นของผู้ใช้งานจริงและนำมาปรับปรุงให้เหมาะสมกับการใช้งานจริงต่อไป

5. ผลการทดลอง

5.1 ค่าความร้อน ความหนาแน่น และระยะเวลาที่ใช้ในการเผาไหม้ของแท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วน

ค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงโดยใช้เครื่อง Oxygen bomb calorimeter พบว่าค่าความร้อนแท่งเชื้อเพลิงนั้นจะมีค่าเปลี่ยนแปลงไปตามสัดส่วนที่เพิ่มขึ้นของกลีเซอริน การทดสอบทำให้เห็นค่าความร้อนของอัตราส่วนผสมระหว่างกลีเซอรินและวัชพืช(หญ้า)ที่แสดงค่าความร้อนมากที่สุดได้แก่ค่าอัตราส่วน 2:1 มีค่าความร้อน 5,320.04

cal/g ค่าความหนาแน่นโดยนำแท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนที่ขนาดเท่ากันไปชั่งน้ำหนักแล้วนำมาคำนวณจากสูตร น้ำหนัก/ปริมาตร จะเห็นว่าค่าความหนาแน่นเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของกลีเซอรินที่เพิ่มขึ้น และระยะเวลาที่ใช้ในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนที่ขนาดเท่ากันไปเผาในเตาที่เตรียมไว้แล้วจับเวลาการเผาไหม้จะเห็นว่าค่าเวลาที่เพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนของกลีเซอรินที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงไว้ดังรูปที่ 4

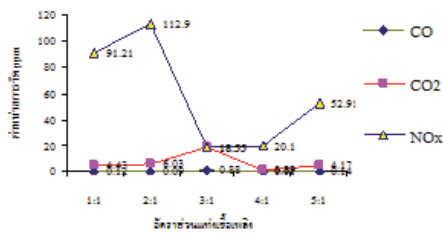


รูปที่ 4 แสดงค่าความร้อน น้ำหนักที่ความยาว 100 มม. ค่าเวลาการเผาไหม้ และค่าความหนาแน่น

หมายเหตุ ค่าจากการใช้อุปกรณ์วัดค่าความร้อน(Oxygen bomb calorimeter) จากคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาเคมีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

5.2 ผลการทดสอบหาค่าแก๊สที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้แท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วน

ผลของค่าของแก๊สที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้แท่งเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วนพบว่าค่าแก๊ส NO_x มากที่สุดคืออัตราส่วน 1:2 มีค่า NO_x เท่ากับ 112.90 ppm และค่าแก๊ส SO₂ มีค่าเท่ากับศูนย์สำหรับทุกๆอัตราส่วนผสมในการศึกษาวิจัยครั้งนี้และจากการทดลองทำให้เห็นว่าทุกๆอัตราส่วนผสมของแท่งเชื้อเพลิงมีค่าแก๊สดำกว่า มาตรฐานของกรมควบคุมมลพิษกระทรวงอุตสาหกรรมดังแสดงไว้ดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงค่ามลพิษของแก๊สเชื้อเพลิงแต่ละอัตราส่วน
หมายเหตุ ค่าจากการใช้อุปกรณ์การวัดแก๊ส (Abgas-Analysegerät Flue gas analyzer) Testo รุ่น 350-XL (ศูนย์วิจัยการเผาไหม้ของเสีย คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ)

5.3 ผลการทดสอบการใช้งานจริง

ผลการทดสอบได้จากการนำแก๊สเชื้อเพลิงที่มีอัตราส่วน 3:1 ให้ค่าความร้อนรองลงมาจากค่าสูงสุดมีค่า 4,973.33 cal/g และค่าของแก๊สพิษที่เกิดจากการเผาไหม้น้อยที่สุดคือ 18.55 ppm ให้ชาวบ้านไปใช้ จำนวน 20 ครวเรือน มีผลสรุปว่ามีค่าความร้อนใกล้เคียงกับไม้ฟืน ที่ใช้กับเตาหุงต้มของครัวเรือน และขอให้ปรับขนาดแก๊สเชื้อเพลิงให้เล็กลงเพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งานของเตาหุงต้มขนาดเล็ก

6. สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาพบว่าค่าความร้อนที่ได้ค่ามากที่สุด ในอัตราส่วน 2:1 มีค่าความร้อนมากที่สุดประมาณ 5,320.04 cal/g แต่ค่ามลพิษของแก๊สออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ที่เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงแข็งจะทำให้เกิดค่าแก๊ส NO_x ประมาณ 112.90 ppm ซึ่งเป็นค่ามากที่สุด และมีค่าระยะเวลาในการเผาไหม้ประมาณ 7.27 นาที/100 กรัม แต่อัตราส่วน 3:1 มีค่า

ความร้อนประมาณ 4,973.35 cal/g รองลงมาจากอัตราส่วน 2:1 แต่มีค่าแก๊ส NO_x ประมาณ 18.55 ppm เป็นค่าน้อยที่สุดและมีระยะเวลาในการเผาไหม้ประมาณ 11.21 นาที/100 กรัม ดังนั้นอัตราส่วน 3:1 เป็นอัตราส่วนที่เหมาะสมกับการนำไปผลิตเป็นแก๊สเชื้อเพลิงแข็งสำหรับใช้ในครัวเรือนหรือผลิตเชิงพาณิชย์

7. กิตติกรรมประกาศ

คณะวิจัยขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยการเผาไหม้ของเสีย คณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล และคณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ สาขาเคมีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายอุตสาหกรรมที่ให้การอุดหนุนการวิจัย ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปีการศึกษา 2551”

8. เอกสารอ้างอิง

- [1] ประสาท สถิตย์เรือกศักดิ์, สราวุธ สังวรกาญจน์ และฐามิตย์ เมธิยานนท์, 2550. “การผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากถ่านไม้ยางพาราผสมกะลามะพร้าวและกะลาปาล์มด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน” การประชุมเครือข่ายวิศวกรรมเครื่องกลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 21, 17-19 ตุลาคม 2550, โรงแรมเวลคัมจอมเทียนบีช จอมเทียน จ.ชลบุรี
- [2] Madhiyanon, T., Sathitruangsak, P. and Soponnarit, S, 2005, Study of Solid Fuel Produced from Ground Anthracite by



Extrusion Technique, the 18th Conference on
Mechanical Engineer Network of Thailand,
Prince of Songkhla University, Phuket
[3] S. R. Richards, 1990, “Physical testing of
fuel briquettes”, Fuel Processing Technology,
Vol 25, Issue 2 pp.85-100





เครื่องปอกสับประดกึ่งอัตโนมัติระดับชุมชน

ธนาศักดิ์ กุสุจิริต¹⁾ มาโนช สุภาพันธุ์กุล¹⁾

นฤพนธ์ เหมาแพ้ว²⁾ ชชาติร์ ทับทิมทอง²⁾ สราจิต มีโค²⁾ อนุพงศ์ รุ่งทิววัฒนา²⁾ อุทัย ช้างเพ็ชร²⁾

1)อาจารย์ที่ปรึกษา 2)นักศึกษา

สาขาวิชาเครื่องกล สาขางานช่างยนต์ แผนกวิชาช่างยนต์

วิทยาลัยเทคนิคราชบุรี อ.เมือง จ.ราชบุรี 70000

โทรศัพท์ 0-3233-7228 โทรสาร 0-3233-7477 มือถือ 08-6970-6380 และ 08-1804-3212

E-mail : manote.note@hotmail.com

บทคัดย่อ

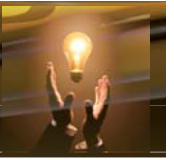
การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาเครื่องปอกสับประดกึ่งอัตโนมัติ ระดับชุมชน ผู้ใช้ในชุมชนสามารถใช้ในการสร้างรายได้ให้กับชุมชน มีราคาถูก และได้มาตรฐานตามหลักวิชาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์

จากการวิจัยพบว่า เครื่องปอกสับประดกึ่งอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นมา โดยใช้ระบบนิวแมติกส์ สามารถปอกสับประดในขนาด 55 60 และ 65 มิลลิเมตร ได้ 42-44 ผลต่อ 1 นาที เครื่องปอกสับประดแบบเดิมได้ 29-32 ผล ต่อ 1 นาที ขนาด 75 80 83 และ 90 มิลลิเมตร ได้ 32-40 ผลต่อ 1 นาที เครื่องปอกแบบเดิม 23-28 ผลต่อ 1 นาที โดยได้เนื้อสับประด 700 กรัม ต่อผลสับประด 1,000 กรัม ซึ่งเครื่องปอกสับประดกึ่งอัตโนมัติ สามารถทำงานได้ผลผลิตมากกว่า และตรงตามที่ใช้ในชุมชนต้องการ

Abstract

This research was aimed to develop an Automatic Pineapple Peeling Machine for Small Farmers, Community Enterprise with in food institute standard and accepted by the community. As the engineering principle standard it was designed to increase household incomes at reasonable price.

From the research, it was found that the developed automatic pineapple peeling machine peeled 42-44 pineapples per minute, having sizes of 55, 60 and 65 mm, while the formal one peeled 29-32 pineapple per minute Having sizes of 75, 80, 83 and 90 mm. the prototype peeled 32-40 pineapple per minute while the formal one peeled 23-28 pineapples per minute. It's obviously seen that the prototype gave higher yields and met the requirement of users.



1. บทนำ

จังหวัดราชบุรี เป็นพื้นที่ที่มีการทำไร้สับปะรดจำนวนมาก เกษตรกรส่วนใหญ่มีรายได้มาจากการทำไร้สับปะรด ซึ่งได้แก่การส่งผลสับปะรดสดให้กับพ่อค้าคนกลาง และส่งให้กับ โรงงานอุตสาหกรรมผลสับปะรดของอำเภอสวนผึ้ง และอำเภอบ้านคา จังหวัดราชบุรี เป็นที่ยอมรับของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรด เพราะเป็นสับปะรดที่มีรสชาติหวาน ปริมาณน้ำมาก เหมาะที่จะนำไปแปรรูปเป็นสินค้าส่งออก และด้วยความต้องการของผู้บริโภคที่มีมาก โรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปสับปะรดจึงมีการจ้างเกษตรกรให้ช่วยปอกเปลือกสับปะรด เกษตรกรจึงได้รวมกลุ่มในการรับจ้างแปรรูปสับปะรดส่งโรงงานอุตสาหกรรม ด้วยวิธีการปอกเปลือกสับปะรดตามขนาดที่โรงงานกำหนดมา

ปัจจุบันการปอกเปลือกสับปะรดส่งโรงงานอุตสาหกรรม ใช้แรงงานคนเป็นหลัก ซึ่งมีวิธีการปอกอยู่ 2 วิธี คือ 1.การใช้วิธีการปอกเปลือกด้วยมือ 2.การปอกโดยใช้เครื่องปอกและใช้คนตักแต่งผลสับปะรดในภายหลัง ซึ่งมีจุดอ่อน คือ 1.การปอกที่ไม่ได้ขนาดตามที่โรงงานกำหนด 2.ใช้เวลาในการปอกและตกแต่งนาน 3.สิ้นเปลืองแรงงาน

มีค่าใช้จ่ายสูง ทำให้ได้ผลกำไรน้อย แตกต่างกับเครื่องที่ใช้กันในโรงงานอุตสาหกรรมที่ได้มาตรฐาน ใช้เวลาในการผลิตน้อยกว่า แต่เครื่องจักรมีราคาแพง เกษตรกรจึงไม่สามารถจัดซื้อเครื่องจักรแบบเดียวกับโรงงานมาใช้ได้ การทำงานของเครื่องปอก

สับปะรดที่เกษตรกรใช้ในปัจจุบัน มีหลักการทำงานแบบกลไกอย่างง่าย คือใช้แรงงานคนในการเหยียบคานโยกเพื่อส่งลูกสับปะรดไปกดกับใบมีดปอก เพื่อให้ได้ผลสับปะรดที่มีลักษณะเป็นทรงกระบอก ออกมา ซึ่งผู้วิจัยได้สำรวจเก็บข้อมูลของการปอกสับปะรดพบว่า สับปะรด 1 ลูกใช้เวลาในการปอก 55 วินาที ซึ่งใช้เวลามาก และมีขั้นตอนในการทำงานที่มาก นอกจากนี้ยังพบว่า การปอกสับปะรดจากผลของสับปะรด 1000 กิโลกรัม จะได้เนื้อสับปะรดประมาณ 600 กิโลกรัม มีเนื้อสับปะรดที่ปอกติดไปกับเปลือกของสับปะรดจำนวนมาก และพบว่า การปอกสับปะรดส่งโรงงานจำนวน 5 ตัน ต่อเวลา 4 ชั่วโมง ต้องใช้แรงงานจำนวน 10 คน ซึ่งมีค่าจ้างต่อคนๆละ 170 - 300 บาท

จากความต้องการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นตามที่ ผู้วิจัยได้เห็นปัญหาในการปอกสับปะรดส่งโรงงานอุตสาหกรรม และโอกาสทางการตลาดในการจำหน่ายเครื่องปอกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ จึงได้คิดพัฒนาเครื่องปอกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติเพื่อแก้ปัญหาและส่งเสริมการทำสับปะรดแปรรูประดับอุตสาหกรรมในชุมชน ให้สะดวกต่อการใช้งาน สามารถเพิ่มปริมาณการผลิต มีค่าใช้จ่ายและต้นทุนการผลิตต่ำ ได้มาตรฐาน มีราคาที่ผู้ประกอบการในชุมชนสามารถซื้อได้ และเป็นที่ยอมรับของโรงงานอุตสาหกรรม และชุมชน

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อพัฒนาเครื่องปอกสับปะรดแบบใช้กลไกคานเหยียบให้เป็นระบบกึ่งอัตโนมัติที่มีสมรรถนะตรงตามความต้องการของผู้ใช้



3.วิธีการดำเนินการวิจัย

จากการวิจัยผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยวิธีการลอกสับปะรด โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 ค้นคว้าเกี่ยวกับงานวิจัยที่มีมาก่อนนี้เกี่ยวกับเครื่องลอกสับปะรดที่ได้มีการจดสิทธิบัตรเอาไว้แล้ว และงานวิจัยที่ใกล้เคียงกับเครื่องลอกสับปะรด

3.2 ศึกษาข้อมูลและการทำงานของเครื่องที่มีการคิดค้นเอาไว้ก่อนหน้านี้แล้ว

3.3 จัดสร้างเครื่องลอกสับปะรดตามแบบและหลักการที่ได้ออกแบบเอาไว้ คือเปลี่ยนระบบกลไกคานเหยียบป้อนลูกสับปะรดเป็นระบบกึ่งอัตโนมัติ โดยใช้ระบบนิวแมติกส์ โดยมีกระบอกลมเป็นตัวป้อนลูกสับปะรดและใช้การเหยียบวาล์วลมควบคุมการป้อนลูกสับปะรด แทนการเหยียบคาน ตามความต้องการของผู้ใช้งานมีขั้นตอนดังนี้

1) ต่อโครงสร้างเครื่อง

2) ติดตั้งอุปกรณ์นิวแมติกส์ ซึ่งประกอบด้วยกระบอกลมแบบทำงาน 2 ทาง จำนวน 1 ตัว วาล์วบังคับทิศทางลม แบบ 5/2 บังคับโดยเท้าเหยียบดันกลับด้วยสปริง

3) ประกอบวงจรควบคุมนิวแมติกส์แบบบังคับโดยตรง

4) ติดตั้งชุดใบมีดลอกสับปะรด



รูปที่ 1 เครื่องลอกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ

3.4 ทดลองการใช้งานเครื่องลอกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ ในพื้นที่ทำการวิจัย โดยกลุ่มเป้าหมายคือผู้ประกอบอาชีพลอกสับปะรดจะเป็นผู้ประเมินผลหลังการใช้งานว่ามีความเหมาะสมและตรงตามความต้องการในการใช้งานหรือไม่ หากไม่ตรงตามความต้องการผู้วิจัยก็จะแก้ไขเครื่องให้ตรงตามความต้องการของผู้ใช้ จนผู้ใช้มีความพึงพอใจในเครื่องลอกสับปะรดที่พัฒนาขึ้นมาใหม่

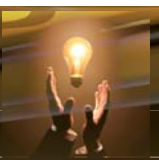
3.5 ผู้วิจัยได้เปรียบเทียบการใช้เครื่องลอกสับปะรดแบบเดิมซึ่งใช้แรงงานคนกับเครื่องลอกสับปะรดที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ที่เป็นระบบนิวแมติกส์ แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกัน

4. ผลของการวิจัย

ผลจากการทดลองสมรรถนะของของเครื่องลอกสับปะรดแบบเดิม เปรียบเทียบกับเครื่องลอกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ มีผลดังตารางที่ 1

ขนาดของผลสับปะรด (มม.)	จำนวนผลสับปะรดที่ลอกได้(ต่อนาที)		
	เครื่องลอกแบบเดิม (ผล)	เครื่องลอกกึ่งอัตโนมัติ (ผล)	ผลต่างของการลอก (ผล)
55	30-32	43-44	14
60	30-31	42-43	12
65	29-30	41-42	12
75	26-28	39-40	12
80	25-26	37-38	12
83	24-25	32-34	9
90	22-23	30-32	9

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบจำนวนผลสับปะรดที่ลอกได้ระหว่างเครื่องลอกแบบเดิมกับเครื่องลอกแบบกึ่งอัตโนมัติ



จากการทดลองสมรรถนะของของเครื่องปกสับปะรดแบบเดิม เปรียบเทียบกับเครื่องปกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ ที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ พบว่าสามารถปกสับปะรดในขนาด 55,60,65 มิลลิเมตร ได้ 42-44 ผลต่อ 1 นาที เครื่องปกสับปะรดแบบเดิมได้ 29-32 ผลต่อ 1 นาที เมื่อใช้ผลสับปรดขนาด 75,80,83,90 มิลลิเมตร เครื่องปกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ ได้ 32-40 ผลต่อ 1 นาที เครื่องปกสับปะรดแบบเดิม 23-28 ผลต่อ 1 นาที

5. บทสรุป

จากผลการทดลองเครื่องปกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ โดยใช้ระบบนิวแมติกส์ กับเครื่องปกสับปะรดแบบเดิมที่มีการใช้แรงงานคนเป็นหลัก มีสมรรถนะที่ดีกว่า โดยมีค่าเฉลี่ยของการทดลองทั้ง 2 วิธีเปรียบเทียบกัน ดังนี้ การปกสับปะรดขนาด 55,60,65 มิลลิเมตร เครื่องปกที่พัฒนาขึ้นมาใหม่สามารถปกได้เร็วกว่าเครื่องปกสับปะรดแบบเดิม 12-14 ลูกต่อนาที และขนาดลูกสับปะรด 75,80,83,90 มิลลิเมตร สามารถปกได้ 9 – 12 ผลต่อนาที ซึ่งเร็วกว่าเครื่องปกสับปะรดแบบเดิม ในการปกสับปะรดทั้งสองวิธีปริมาณเนื้อสับปะรดที่ได้จะไม่แตกต่างกัน เนื่องจากการปกจะใช้ใบมีดปกที่มีขนาดเดียวกัน และมีขนาดที่ไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับขนาดของผลสับปะรด การติดตั้งมีดปกสับปะรดจะติดตั้งเข้ากับแท่นเครื่องปกสับปะรด โดยเลือกมีดปกให้ตรงกับขนาดของสับปะรดที่จะปก

6. ข้อเสนอแนะในการวิจัย

ในการวิจัยเครื่องปกสับปะรดกึ่งอัตโนมัติ ผู้วิจัย มีข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องปกสับปะรดในโอกาสต่อไป ดังนี้

6.1 ควรพัฒนาให้วัฏจักรการทำงานของเครื่องปกสับปะรดเร็วขึ้น โดยติดตั้งวาล์วเร่งระบายลม ในจังหวะก้านสูบของกระบอกลมเคลื่อนที่ลง

6.2 ควรมีการพัฒนาวัสดุที่ใช้ทำใบมีดให้มีอายุการใช้งานมากขึ้น

6.3 ควรจะมีระบบการป้องกันอันตรายที่เกิดจากใบมีดกรีดเปลือก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2551”

เอกสารอ้างอิง

- [1] สิริกานต์ พรหมรัตน์ ประโยชน์ของสับปะรด <http://learners.in.th/blog/karnna/46224> (20 มกราคม 2551)
- [2] ปานมนัส ศิริสมบุญ เทคโนโลยีการขนถ่ายวัสดุและอุปกรณ์ขนถ่าย กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ หจก.เมื่อดทรายปรีณต์ 2539
- [3] เทคโนโลยีชาวบ้าน วารสาร 2542 ปีที่ 9 ฉบับที่ 174
- [4] วารสารเทคโนโลยี 2542 ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 เดือนเมษายน – เดือนมิถุนายน
- [5] เทคโนโลยีชาวบ้าน วารสาร 2543 ปีที่ 12 ฉบับที่ 241



การสร้างและพัฒนาเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

Construction and Development of Btec 6618A Chopping Machine

พรชัย วัฒนครไพบุลย์¹⁾ มณีนรัตน์ ยอดโต¹⁾ จรัสศรี แก้วสะเพื่อน¹⁾
อนุรักษ พิมพระนาง²⁾ อภิวัฒน์ นุพันธ์มัย²⁾ กิตติพงษ์ ปาประโคน²⁾
ภาคินันท์ ภูเขียว²⁾ นารัตน์ สุระรัมย์²⁾

1)อาจารย์ที่ปรึกษา 2) นักศึกษา วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ 332 ถ.จระ
ต.ในเมือง อ.เมือง จ.บุรีรัมย์ 31000

โทรศัพท์ 044-611079 โทรสาร 044-611472 มือถือ 081-9553744

Email : ponchai_btec@windowlive.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและพัฒนาเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A ให้มีประสิทธิภาพและสามารถสับวัตถุดิบได้หลายชนิด โดยหาคุณภาพเครื่องสับจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างจำนวน 5 ท่านและผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้จำนวน 5 ท่าน ซึ่งกลุ่มตัวอย่างดังกล่าวได้มาจากวิธีการเลือกแบบเจาะจง การสร้างและพัฒนาเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้คือ ศึกษารายละเอียดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องสับ ออกแบบเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างตรวจสอบ สร้างเครื่องสับและนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้าง ประเมินคุณภาพด้วยแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ทดสอบประสิทธิภาพเครื่องสับตามเกณฑ์ที่กำหนด

ผลการวิจัยจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างเครื่องสับ พบว่าการสร้างเครื่องสับและพัฒนาเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A มีคุณภาพในระดับดีมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .180 ผลจากผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งานเครื่องสับพบว่า เครื่องสับมีคุณภาพในระดับดีมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ส่วนค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .236 และผลการทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องสับจากการทดสอบวัตถุดิบ 3 ชนิดได้ผลดังนี้ ชนิดที่ 1 ทดสอบหาประสิทธิภาพการสับต้นข้าวโพด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2853 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 2,400 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสามารถส่งผ่านท่อส่งสูง 3.20 เมตร ได้ร้อยละ 100 ชนิดที่ 2 ทดสอบหาประสิทธิภาพการสับต้นอ้อย มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,907 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 2,400 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทาง



สถิติที่ระดับ .01 และสามารถส่งผ่านท่อส่งสูง 3.20 เมตรได้ร้อยละ 100 ชนิดที่ 3 ทดสอบหาประสิทธิภาพการสับต้นหญ้าเนเปียร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,794 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 2,400 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสามารถส่งผ่านท่อส่งสูง 3.20 เมตรได้ร้อยละ 100 ดังนั้นประสิทธิภาพเครื่องสับ จากการทดสอบดังกล่าวจึงมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ ร้อยละ 90 โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การทดสอบหาคุณภาพและประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A ที่สร้างและพัฒนาขึ้นนี้จึงเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัย

คำสำคัญ เครื่องสับ

Abstract

This research aimed to construct and develop the Btec 6618A chopping machine in order to enable it to chop various kinds of materials. The machine's efficiency was tested and evaluated by 5 construction experts and 5 utilization experts. These experts, who were sample of this study, were purposefully selected. The method of study was divided into these following steps: studying documents concerning designing a chopping machine, designing the Btec 6618A chopping machine, the machine's being examined by the construction experts, constructing the machine and submitting it to the utilization experts to evaluate it according to the evaluation form designed by the researcher and testing the efficiency of the machine according to the preset criteria.

The results revealed that the construction experts found that the Btec 6618A chopping machine's efficiency yielded at the very good level with the average point of 4.90 and the standard deviation of .180. The utilization experts also found that the efficiency of the machine yielded at the very good level with the average point of 4.88 and the standard deviation of at .236. The chopping efficiency was tested by chopping 3 kinds of materials. It was found that for chopping corn stalks, the average of chopping rate was 2,853 kilograms per hour, which was highly significant higher than the set criterion of 2400 kilograms per hour at the .01 level, and all 100 percent of the chopped material could be passed through the 3.20 meters long pipe. For sugar cranes, the average of chopping rate was 2,907 kilograms per hour, which was highly significant higher than the set criterion of 2,400 kilograms per hour at the .01 level, and all 100 percent of the chopped material could

be passed through the 3.20 meters long pipe. Again, for napeir grass, the average of chopping rate was 2,794 kilograms per hour, which was also highly significant higher than the set criterion of 2,400 kilograms per hour at the .01 level, and all 100 percent of the chopped material could be passed through the 3.20 meters long pipe as well

Keywords Chopping Machine

1. บทนำ

จากการสืบค้นข้อมูลเครื่องสับที่มีลักษณะเดียวกับเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A พบว่ามีความแตกต่างหลายประการคือ มีราคาค่อนข้างสูง การใช้งานยุ่งยากซับซ้อน การบำรุงรักษายาก อะไหล่หายาก และมีราคาแพง ต้องติดตั้งกับรถแทรกเตอร์ การเคลื่อนย้ายไม่สะดวกทำให้ไม่เหมาะกับเกษตรกร ส่วนเครื่องสับ 49 ที่มีขนาดใหญ่ขึ้นสามารถลากเข้าไปทำงานในไร่ได้อย่างสะดวก สามารถสับต้นข้าวโพดได้ 1 ชั่วโมง ละ 1500 กิโลกรัม และสามารถต่อท่อส่งใส่รถได้สูง 2.90 เมตร ปัญหาที่ผู้วิจัยพบในเครื่องสับ 49 มี ดังนี้ [1] การส่งกำลังของเครื่องยนต์ไปยังเครื่องสับเป็นการต่อตรงจากเพลาสู่เพลลา การทำงานจริง จะเป็นภาระงานแบบกระชากเป็นระยะ ๆ ทำให้บริเวณหน้าแปลนของเครื่องสับ ซึ่งยึดโดยรอกลิ้มและน๊อต เกิดการหลวมอยู่บ่อย ๆ จะต้องแก้ไขโดยการขันน๊อตทุก ๆ ชั่วโมง การทำงาน การแก้ไขเฉพาะหน้าคือการเชื่อมให้หน้าแปลนติดกับเพลลา เมื่อใช้งานต่อไปประมาณ 500 ชั่วโมง เพลลาที่มีขนาด 1 1/2 นิ้ว ของเครื่องสับขาดบริเวณรอยเชื่อม และการต่อตรงเมื่อเกิดกรณีของลูกปืนที่

รองรับเพลลาแตกจะเกิดอันตรายกับผู้ใช้ [2] ชุดป้อนต้องป้อนปริมาณที่สม่ำเสมอ ถ้าป้อนมากเกินไปจะทำให้หัวตัดดิบจะป้อนไม่เข้าต้องดึงออกมาใหม่ ทำให้เสียเวลา สูญเสียกำลังเครื่องยนต์โดยเปล่าประโยชน์ และเกิดความล่าช้าในการทำงาน [3] ความสูงของท่อส่ง 2.90 เมตร เพื่อส่งใส่รถบรรทุก 6 ล้อ ที่มีการต่อกระบะให้สูงขึ้นเพื่อให้น้ำหนักบรรทุกเพิ่มมากขึ้นตามที่กฎหมายกำหนดไว้ส่งไม่ถึงและได้ระยะไม่ไกลพอต้องใช้แรงงานคนไปช่วยขนย้ายอีก 1 คน [4] การยึดเครื่องสับ 49 ไว้บนรถพ่วงเพื่อลากจูงโดยวิธีเชื่อมติด เป็นการประหยัดในการออกแบบและการผลิต แต่ในบางกรณีที่เกิดกรณีมีความพร้อมมากกว่าต้องการที่จะนำเครื่องสับ 49 ไปยึดบนรถเพื่อการเกษตรไม่สามารถทำได้ [5] มีกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกอ้อยมีแนวคิดนำเครื่องสับ 49 ไปสับต้นอ้อยเพื่อนำมาเลี้ยงสัตว์ จากการทดลองการสับเครื่องสามารถสับได้ดี ปัญหาที่พบเมื่อต้องส่งใส่รถบรรทุกที่มีความสูง 3 เมตร ปรากฏว่า อ้อยซึ่งมีน้ำหนักมากกว่าต้นพืชล้มลุก เช่น ข้าวโพดประมาณ 2 เท่า พัดลมเครื่องสับไม่สามารถส่งให้ได้ความสูง 3 เมตรได้ และสังเกตว่าเครื่องยนต์เมื่อสับ

ต้นอ้อยซึ่งมีความแข็งแรงและหนักกว่าพืชชนิดอื่น ๆ รอบการทำงานเครื่องยนต์จะตกลงกว่าปกติ ทำให้แรงลมจากใบพัดลดลงด้วย

จากปัญหาเหล่านี้จึงได้เกิดแนวคิดที่พัฒนาเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A ขึ้นเพื่อให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นและสามารถใช้เป็นเครื่องทุ่นแรงให้กับเกษตรกร เป็นเครื่องต้นแบบจากการเรียนในรายวิชาโครงการของนักศึกษาเพื่อจำหน่ายในเชิงพาณิชย์ และเป็นการสนับสนุนโครงการแก้ปัญหาความยากจนของรัฐบาลอีกด้วย

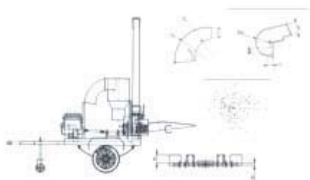
2. หลักการและวิธีการทดสอบ

2.1 หลักการ

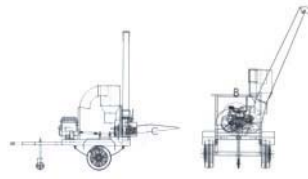
การทดสอบเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A ที่ถูกสร้างขึ้น โดยการทดสอบเพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A จะหาปริมาณการสับในเวลา 1 ชั่วโมงและความเร็วรอบเครื่องสับ 2,200 รอบ/นาที ต้นพืชที่สับทั้ง 3 ชนิด คือ ต้นข้าวโพด ต้นอ้อย และต้นหญ้าเนเปียร์



รูปที่ 1 ลักษณะเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A



รูปที่ 2 ส่วนประกอบของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A



รูปที่ 3 โครงสร้างด้านข้างเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

จากการทดลองการทำงานของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A โดยนำต้นข้าวโพดมาทดลองป้อนเพื่อหาปริมาณการป้อนที่เหมาะสมปรากฏว่า การป้อนในแต่ละครั้งจำนวนที่เหมาะสม อยู่ระหว่าง 15 ต้น 20 ต้น และ 25 ต้น และผู้รายงานได้ทดลองจับเวลาในการสับและเวลาที่รอเปรียบเทียบกับปริมาณการป้อน ผลปรากฏว่า การป้อน 20 ต้นเป็นปริมาณการป้อนที่เหมาะสมทั้งเวลาและผลผลิตที่ได้ และสามารถส่งผ่านท่อส่งที่สูง 3.20 เมตร ได้ การวิเคราะห์ผล ดังสูตรต่อไปนี้

2.2 วิธีการทดสอบ

2.2.1 การสร้างต้นแบบเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

- ศึกษารายละเอียดเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเครื่องสับ
- ออกแบบเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบหากมีข้อบกพร่องต้องทำการปรับปรุงแก้ไขต่อไป
- เมื่อผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญแล้วจึงทำการสร้างเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A
- เมื่อสร้างเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้าง จำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพด้วยแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างมีระดับดีมาก คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย



เท่ากับ .180

- นำเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งาน จำนวน 5 ท่าน ประเมินคุณภาพด้วยแบบประเมินคุณภาพที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้มีระดับคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .236

2.2.2 แบบประเมินคุณภาพเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

- จัดทำร่างเกณฑ์การประเมินคุณภาพของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A โดยใช้แบบวัดเจตคติของเบส (Best's Scale) ซึ่งเป็นข้อมูลชนิดเลือกตอบและกำหนดระดับความคิดเห็นเป็นค่าให้น้ำหนักคะแนน 5 ระดับ (Best, 1970:179 – 187)

- ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้องพร้อมทั้งทำข้อเสนอแนะต่างๆ มาทำการปรับปรุงแก้ไขจนได้เกณฑ์การประเมินคุณภาพของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618 A

- ทำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามต่างๆ หากมีข้อบกพร่องต้องทำการปรับปรุงแก้ไข

- นำแบบประเมินคุณภาพของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A ที่ได้มาจัดทำเป็นแบบสอบถามเพื่อใช้ในการรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้

2.2.3 แบบทดสอบหาประสิทธิภาพเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

- การหาประสิทธิภาพชุดป้อนเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

- การหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

คำนวณเพื่อหาปริมาณการป้อนต้นข้าวโพดต้นอ้อย ต้นหญ้าเนเปียร์ กับเวลาที่ใช้ ที่ความเร็วของเครื่องสับ 2,200 รอบ/นาที

$$= \frac{\text{น้ำหนักของวัตถุดิบ}}{\text{เวลาในการสับ}} \quad (1)$$

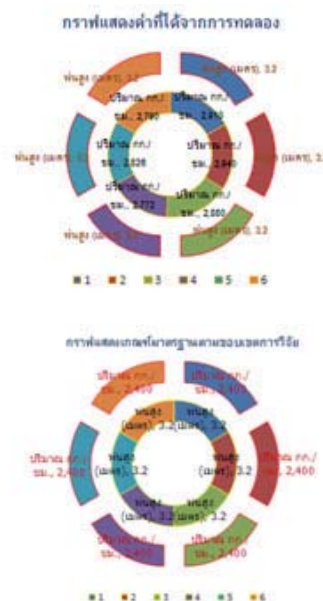
2.2.4 บันทึกผลการทดลองลงตาราง

2.2.5 สรุปวิเคราะห์ผล

2.2.6 สรุปผลการทดสอบ

3. ผลการทดลอง

กราฟที่ 1 แสดงการทดสอบสับต้นข้าวโพด ที่ความเร็วรอบเครื่องสับ 2,200 รอบ/นาที ได้ผลดังนี้

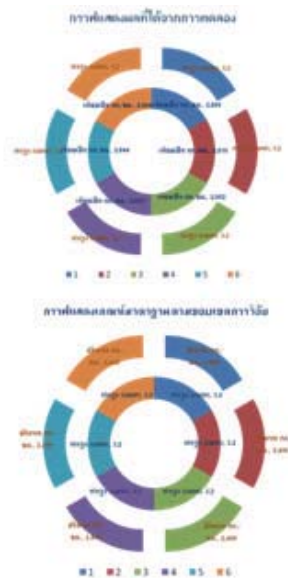


จากกราฟที่ 1 พบว่าการทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของขอบเขตการวิจัย มีปริมาณการสับต้นข้าวโพด ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,853 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ 2,400 กิโลกรัม โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการทดสอบ 6 ครั้ง พบว่า มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 67.537 เนื่องจากการป้อน



แต่ละครั้งใช้แรงงานคนทำให้ขาดความต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่ามาก ทดสอบการส่งผ่านท่อสูง 3.20 เมตร ปรากฏว่าสามารถส่งได้ร้อยละ 100

กราฟที่ 2 แสดงการทดสอบสับต้นอ้อยที่ความเร็วรอบของเครื่องสับ 2,200 รอบ/นาที ได้ผลดังนี้

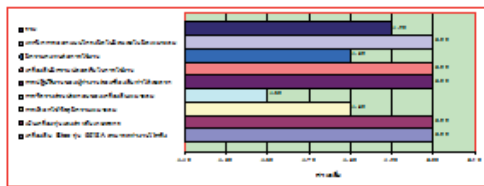


จากกราฟที่ 2 พบว่าการทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของขอบเขตการวิจัย มีปริมาณการสับต้นอ้อยค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,907 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ 2,400 กิโลกรัม โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการทดสอบ 6 ครั้ง พบว่า มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 45.180 เนื่องจากการป้อนแต่ละครั้งใช้แรงงานคนทำให้ขาดความต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่ามาก การทดสอบการส่งผ่านท่อสูง 3.20 เมตร ปรากฏว่าสามารถส่งได้ร้อยละ 100

กราฟที่ 3 แสดงการทดสอบสับต้นหญ้าเนเปียร์ที่ความเร็วรอบของเครื่องสับ 2,200 รอบ/นาที ได้ผลดังนี้

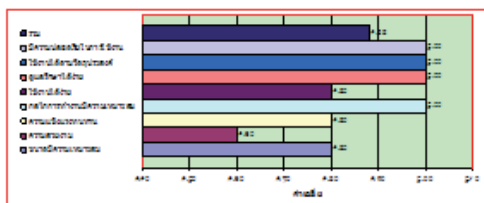


จากกราฟที่ 3 พบว่าการทดสอบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐานของขอบเขตการวิจัย มีปริมาณการสับต้นหญ้าเนเปียร์ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2,794 กิโลกรัม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้เท่ากับ 2,400 กิโลกรัม โดยมีค่าสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากการทดสอบ 6 ครั้ง พบว่า มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 29.557 เนื่องจากการป้อนแต่ละครั้งใช้แรงงานคนทำให้ขาดความต่อเนื่อง จึงส่งผลให้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่ามาก การทดสอบการส่งผ่านท่อสูง 3.20 เมตร ปรากฏว่าสามารถส่งได้ร้อยละ 100



รูปที่ 4 กราฟแสดงผลการประเมินความคิดเห็นด้านการสร้างเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

จากกราฟแสดงผลการประเมินความคิดเห็นด้านการสร้างเครื่องสับ Btec รุ่น 6618A จากผู้เชี่ยวชาญ ด้วยแบบประเมินจำนวน 8 รายการ พบว่า ภาพรวมมีผลอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.90 ในรายละเอียดพบว่าอยู่ในระดับมากทุกรายการและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .180 แสดงว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นตรงกันในระดับมาก



รูปที่ 5 กราฟแสดงผลการประเมินความคิดเห็นด้านการใช้เครื่องสับ Btec รุ่น 6618A

จากกราฟแสดงผลการประเมินความคิดเห็นด้านการใช้เครื่องสับ Btec รุ่น 6618A จากผู้เชี่ยวชาญ ด้วยแบบประเมินจำนวน 8 รายการ พบว่า ภาพรวมมีผลอยู่ในระดับมากมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.88 ในรายละเอียดพบว่าอยู่ในระดับมากทุกรายการและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ .236 แสดงว่าข้อมูลจากผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นตรงกันในระดับมาก

4. สรุป

เครื่องสับ Btec รุ่น 6618A ที่ได้จากการทดสอบการทำงานมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ในการวิจัย

4.1 การสับต้นข้าวโพดมีค่าเฉลี่ยในการสับเท่ากับ 2,853 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งได้สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ 2,400 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีค่าสูงกว่าโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

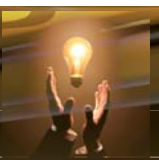
4.2 การสับต้นอ้อยมีค่าเฉลี่ยในการสับเท่ากับ 2,907 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งได้สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ 2,400 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีค่าสูงกว่าโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

4.3 การสับต้นหญ้าเนเปียร์มีค่าเฉลี่ยในการสับเท่ากับ 2,794 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ซึ่งได้สูงกว่าเกณฑ์กำหนดไว้ 2,400 กิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยมีค่าสูงกว่าโดยมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.4 ในการสับวัตถุดิบทั้ง 3 ชนิดคือ ต้นข้าวโพด ต้นอ้อย และ ต้นหญ้าเนเปียร์ สามารถ ส่งผ่านท่อสูง 3.20 เมตร ได้คิดเป็นร้อยละ 100 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 90

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยชิ้นนี้ได้รับทุนอุดหนุนจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม โครงการโครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ประจำปี 2551 และผู้ทรงคุณวุฒิ นายนิติ ตั้งวัฒนา ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์ นายวีรศักดิ์ จันทร์ละมุนมา ครูชำนาญการ



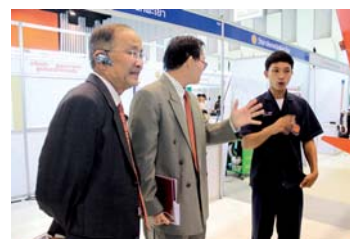
นายณรงค์ชัย นุ่มนวล ผู้ประสานงาน
โครงการ

เอกสารอ้างอิง

- [1] กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์. (2551, 11 กันยายน). การใช้เศษวัสดุเหลือใช้ของข้าวโพดฝักอ่อนและข้าวโพดหวานเป็นอาหารสัตว์. ค้นเมื่อ 11 กันยายน 2551, <http://www.dld.go.th/inform/article/artileg.html>.
- [2] การเลือกใช้หลักของช่างทำมิดพื้นบ้าน. ค้นเมื่อ 8 สิงหาคม 2551, จาก <http://www.bloggang.com/viewblog.php?>
- [3] จำรูญ ตันติพิศาลกุล. (2547). การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 2. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : บริษัท เอส อาร์ พรินติ้งแมสโปรดักส์ จำกัด.
- [4] จำรูญ ตันติพิศาลกุล. (2550). การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องจักรกล 1. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัดสามลดา.
- [5] ณรงค์ศักดิ์ ธรรมโชติ. (2549). วัสดุวิศวกรรม. กรุงเทพฯ : บริษัท ส. เอเชียเพรส (1989) จำกัด.
- [6] พันทิพา อินทวิชัย. (2551). เครื่องจักรกลเพื่อการเก็บเกี่ยวและหลังเก็บเกี่ยว. ปทุมธานี : ห้างหุ้นส่วนจำกัดพิมพ์พรรณการพิมพ์.
- [7] ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.(2531) หลักการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บริษัท ศึกษาพร จำกัด.
- [8] ----- . (2549). แบบเสนอผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ ปีการศึกษา 2549 ประเภท แก้ปัญหาความยากจน.

บุรีรัมย์ : ค่ายนักประดิษฐ์ วิทยาลัย
เทคนิคบุรีรัมย์.

[9] สุราษฎร์ พรหมจันทร์ และไพโรจน์
สถียรากร. (2549). หลักสูตรฝึกอบรมเพาะ
นักวิจัยสำหรับศูนย์วิจัยและพัฒนาเทคนิค
ศึกษา. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยี
พระจอมเกล้าพระนครเหนือ.



การพัฒนาเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดและ สิ่งแปลกปลอมใต้ท้องรถ

The Equipment for Searching Explosive and Illegal Materials under Vehicles

พีระพันธ์ รัตนมาลี¹⁾ ณัฐภูมิ โพธิ์สว่าง²⁾ อรรถกร ศิริกิต²⁾

ปรัชญา คำพิพากษ์²⁾ ชัยรัตน์ ดาจง²⁾ เจษฎา เมืองทอง²⁾

1) ครูที่ปรึกษา 2) นักศึกษา แผนกวิชาอิเล็กทรอนิกส์

วิทยาลัยการอาชีพบึงกาฬ อ.บึงกาฬ จ.หนองคาย 43140

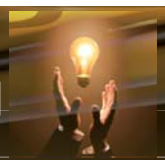
โทรศัพท์ 08-4787-9480

E-mail : elec_bungkan@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยการครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประยุกต์ผสมผสานหลักการค้นหาวัตถุระเบิด ด้วยวิธีการตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะ(Metal Detector)และสิ่งแปลกปลอมใต้ท้องรถด้วยวิธีการตรวจสอบด้วยการมองเห็นผ่านจอแสดงผล(Visual Inspection)กล่าวคือการตรวจสอบด้วยการมองเห็นผ่านจอแสดงผลซึ่งมีกล้องซีซีดีและชุดส่องสว่างใช้ในกรณีพื้นที่มืดหรือเวลากลางคืน ซึ่งติดตั้งอยู่ส่วนปลายสุดของชุดตรวจกล้องซีซีดีจะรับภาพที่ปรากฏใต้ท้องรถแล้วส่งสัญญาณภาพไปยังจอแสดงผลทีวี LCD ขนาด 7 นิ้ว สำหรับให้เจ้าหน้าที่ใช้งานตัวเครื่องสามารถมองเห็นภาพผ่านทางจอแสดงผลทีวี LCD ขนาด 7 นิ้วได้โดยสะดวกและชัดเจน ซึ่งสัญญาณภาพอีกส่วนหนึ่งจะต่อเข้ากับชุดเครื่องส่งสัญญาณภาพที่ความถี่ 2.4 GHz กำลังส่ง 1 วัตต์ ซึ่งสามารถใช้ในระยะการส่งประมาณ 150 เมตร สามารถส่งสัญญาณภาพไปยัง เครื่องรับโทรทัศน์ที่ทำการติดตั้งชุดรับสัญญาณภาพที่ความถี่ 2.4 GHz ไว้ภายในตัวเครื่องรับ โดยไม่จำกัดจำนวนเครื่อง และสามารถตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะสำหรับตรวจหาวัตถุต้องสงสัยที่ฝังอยู่ใต้พื้นดินได้ที่เป็นโลหะรูปเหรียญขนาดเล็กสุดมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. มีความลึกประมาณ 95 มม. และโลหะรูปทรงกระบอกกลวงขนาดใหญ่สุดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. ยาว 450 มม. มีความลึกประมาณ 305 มม. ที่กำลังไฟฟ้า 500 มิลลิแอมป์ / 9.6 โวลต์ดีซี

คำสำคัญ ตรวจสอบด้วยการมองเห็น ตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะ



Abstract

To develop the Equipment for Searching explosive and Illegal Materials under Vehicles, the research was aimed to apply and integrate searching principle of an Explosive and Illegal Materials under Vehicles. These are to verify with visual signal receiver which consist of a CCD camera and an illuminated set to use at night time or in the darkness. They were installed at the top end of sensor set. CCD clearly transmitted visual signal under the Vehicles to 7 inches LCD monitor. The officer could clearly see from The LCD easily. Another visual signal was connected to visual signal transmitter at the 2.4 GHz frequency that could be transmitted remotely approximately 150 meters dimension to unlimited number of receivers. Another sensor set was the one used to find a suspicious coin metal (25mm diameter) cylinder metal (150mm.diameter and 450mm.lenght) 350 mm. dept under the ground to 500mA / 9.6Vdc.



Keywords Visual inspection Metal detector

1. บทนำ

จากปัญหาความไม่สงบในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ก่อให้เกิดความไม่ปลอดภัยในการใช้ชีวิตประจำวัน มีการสร้างสถานการณ์ในแต่ละวันที่ทำร้ายชีวิตประชาชน ครู บุคลากรทางการศึกษาตลอดจนทรัพย์สินทางราชการ ซึ่งเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อขวัญกำลังใจและประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานของครูและบุคลากรทางการศึกษาในพื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ การก่อเหตุของผู้ก่อความไม่สงบนั้นจะอาศัยการลอบวางระเบิด หรือซุกซ่อนอาวุธเพื่อนำไปใช้ในการก่อเหตุการณ์ร้ายแรงทำให้เกิดความสูญเสียต่อชีวิตและทรัพย์สินจากปัญหาดังกล่าวที่เกิดขึ้น เพื่อป้องกันการเกิดเหตุการณ์ร้ายแรงเบื้องต้น เป็นเหตุที่

ทำให้ผู้ประดิษฐ์ได้ทำการหาข้อมูลคิดค้นและจัดทำสิ่งประดิษฐ์ขึ้นนี้ การแก้ไขพัฒนาต่อยอดในเรื่องของประสิทธิภาพการใช้งานของตัวเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดและสิ่งแปลกปลอมใต้ท้องรถ เพื่อให้เกิดความสะดวกและความปลอดภัยสำหรับการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ของรัฐ เช่น ตำรวจ ทหาร รวมไปถึงหน่วยงานอื่นๆ โครงการนี้จะช่วยนำร่องให้สามารถผลิตเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดที่มีน้ำหนักเบาและคล่องตัวในการใช้งานมากขึ้น

2. วัตถุประสงค์

เพื่อสร้างเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดด้วยวิธีการตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะ (Metal Detector) และสิ่งแปลกปลอมใต้ท้องรถด้วยการมองเห็นผ่านจอแสดงผล

(Visual Inspection)

3. อุปกรณ์การวิจัย

3.1 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้กล้องซีซีดี (CCD) ยี่ห้อ LDY รุ่น 208c เพื่อจับภาพได้ทั้งรถ

3.2 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้อุปกรณ์ส่งสัญญาณวิทยุ GW ที่ความถี่ 2.4 GHz กำลังส่ง 1 วัตต์ เพื่อส่งสัญญาณไปยังจอแสดงผลทีวี LCD ขนาด 7 นิ้ว ยี่ห้อ ZULEX รุ่น 7" TFT LCD color tv / av 12vdc / 10 วัตต์

3.3 ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้ตัวตรวจหาโลหะที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ใช้กำลังไฟฟ้า 500 มิลลิแอมป์ / 9.6 โวลต์ดีซี



รูปที่ 1 แสดงเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดและสิ่งแปลกปลอมใต้ท้องรถ

4. ขั้นตอนและวิธีดำเนินการวิจัย

4.1 ทำการทดลองตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะที่มีขนาด และรูปทรงแตกต่างกันตามที่แสดงไว้ใน ตารางที่ 1 โดยไม่มีการฝังกลบ (ตัวกลางเป็นอากาศ) และวัดระยะความลึกที่ตรวจวัดได้ ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง

4.2 ทำการทดลองตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะที่มีขนาด และรูปทรงแตกต่างกันตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยมีการฝังกลบด้วยทราย (ตัวกลางเป็นทราย) และวัดระยะความลึกที่ตรวจวัดได้ ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง

4.3 ทำการทดลองตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะ

ที่มีขนาด และรูปทรงแตกต่างกันตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยมีการฝังกลบด้วยดิน (ตัวกลางเป็นดิน) และวัดระยะความลึกที่ตรวจวัดได้ ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง

4.4 ทำการทดลองตรวจจับวัตถุที่เป็นโลหะที่มีขนาด และรูปทรงแตกต่างกันตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 โดยมีการฝังกลบด้วยทรายและรดน้ำให้ชุ่ม (ตัวกลางเป็นดินและน้ำ) และวัดระยะความลึกที่ตรวจวัดได้ ทำซ้ำจำนวน 3 ครั้ง

ตารางที่ 1 แสดงวัตถุที่เป็นโลหะที่มีขนาด และรูปทรงแตกต่างกัน

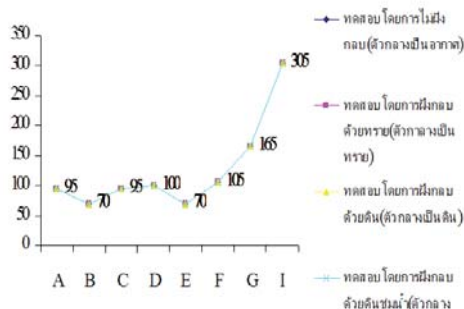
ลำดับ	อุปกรณ์โลหะ	ขนาด (มิลลิเมตร)
1.	เหรียญมาตรฐาน ขนาด 10 บาท	25
2.	ตะปูมาตรฐาน ขนาด 3 นิ้ว	4x75
3.	ข้อโซมอเทอไรซ์ มาตรฐาน	13x35
4.	โบลท์&น็อต มาตรฐาน (M 10)	10x35
5.	โบลท์&น็อตเล็ก มาตรฐาน	9x80
6.	โบลท์&น็อตใหญ่ มาตรฐาน	18x100
7.	โทรศัพท์ มาตรฐาน Nokia1110i	105x45
8.	ถังดับเพลิง มาตรฐาน สำนักงาน	150x450

หมายเหตุ ในการทดลองการฝังกลบวัสดุจะกระทำในกล่องพลาสติกโปร่งใสขนาด 340 x 500 มม.



5. ผลการทดลอง

ผลการตรวจวัดโลหะที่รูปร่างและขนาดแตกต่างกันตามตารางที่ 1 เพื่อหาค่าระยะความลึกของการฝังกลบที่สามารถตรวจสอบได้ดัง แสดงไว้ดังรูปที่ 2



รูปที่ 2 แสดงค่าการทดสอบการตรวจวัดโลหะที่รูปร่างและขนาดแตกต่างกัน

หมายเหตุ

- A คือ เหยื่อมาตรฐานขนาด 10 บาท ขนาด 25 มม.
- B คือ ตะปูมาตรฐานขนาด 3 นิ้ว ขนาด 4 x 75 มม.
- C คือ ขั้วเชื่อมเตาอุตสาหกรรม ขนาด 13 x 35 มม.
- D คือ โบลท์ & น็อตมาตรฐาน (M10) ขนาด 10 x 35 มม.
- E คือ ไขควงเหล็กมาตรฐาน ขนาด 9 x 80 มม.
- F คือ ไขควงเหล็กมาตรฐาน ขนาด 18 x 100 มม.
- G คือ โทรศัพท์มาตรฐาน Nokia 1110i ขนาด 45 x 105 มม.
- I คือ ดินสอเหล็กมาตรฐานสำนักงาน ขนาด 150 x 450 มม.

5. สรุปผลการทดลอง

การพัฒนาเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดและสิ่งแปลกปลอมได้ทั้งรถยนต์แบบใหม่สามารถประยุกต์เครื่องทั้งสองหลักการ โดยมีขีดจำกัดของการตรวจวัดได้ดินกับความลึก 305 มิลลิเมตรการวิเคราะห์เปรียบเทียบหลักการและคุณภาพการใช้งานกับเครื่องมือแบบเดิมเพื่อหาทางเลือกใหม่ๆ ที่ดีกว่าเดิมดังต่อไปนี้ โครงการนี้จะช่วยนำร่องให้สามารถผลิตเครื่องตรวจหาวัตถุระเบิดที่มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยพัฒนาตัวตรวจจับโลหะให้มีระยะลึกมากขึ้นและเพิ่ม SENSOR ตรวจจับสารไนไตร ซึ่งตัวตรวจจับ

โลหะไม่สามารถทำได้

6. กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผอ.วิมล วีระ ใจ คณะรองผู้บริหารวิทยาลัยการอาชีพบึงกาฬ อ.บึงกาฬ จ.หนองคาย ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวก นายชัยมงคล เสนาสุ นายณรงค์ชัย นุ่มนวล นางภัทราภรณ์ ไกรวิสุทธิ์ ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำ และชี้แนะแนวทาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยฝ่ายอุตสาหกรรมที่ให้อนุเคราะห์การวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2551”

7. เอกสารอ้างอิง

- [1] เจน สงสมพันธุ์, นิคม อนันต์ทิพย์. เทคโนโลยีโทรทัศน์. สำนักพิมพ์สถาบันอิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ, 2548
- [2] พันคำ ช่อวงศ์. เครื่องรับส่งวิทยุและสายอากาศ. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ, 2545
- [3] บุญสืบ โพธิ์ศรี. ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น. สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมอาชีวฯ, 2540
- [4] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. ก้าวทันโลกอิเล็กทรอนิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร, 2548.
- [5] สุธีระ ประเสริฐสรรพ. การออกแบบงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์. สำนักงานสนับสนุนการวิจัย(สกว.), 2550.
- [6] www. Globaltechnical.co.uk. theProduct: to GT6000Wireless CCTV Networking

เครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วม

Biodiesel Apparatus Cogeneration System (BACS)

สุรวัดณศักดิ์ สุร่าไพ¹⁾ จินตนา สุร่าไพ¹⁾

ยุรฉัตร ไทยสิทธิ์²⁾ พงษ์พันธ์ ทองถิ่น²⁾ ญัตติพงศ์ จินวงศ์²⁾ วิเชียร ทองปัว²⁾ กิตติพงษ์ โชติพันธ์²⁾

1) ครูที่ปรึกษาโครงการ 2) นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

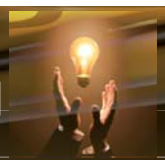
5 ถนนแจ้งสนิท ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

E-mail : surawatanasak@gmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างเครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วมระดับชุมชน เพื่อลดต้นทุนด้านพลังงานในการผลิตไบโอดีเซล เครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วม ประกอบไปด้วยถังผลิตทั้งหมด 4 ใบ ซึ่ง 3 ใบแรกจะเป็นถังที่มีผนัง 3 ชั้น ชั้นแรกเป็นฉนวนความร้อน ชั้นที่สองเป็นช่องว่างให้อากาศไหลผ่านและชั้นในสุดจะบรรจุน้ำมัน ในช่องว่างของถังใบแรกติดตั้งฮีตเตอร์ไฟฟ้าขนาด 4000 วัตต์ เพื่อให้ความร้อนรอบถังผลิตและมีท่อนำก๊าซร้อนให้ไหลเวียนไปรอบถังผลิตอีกสองใบที่เหลือ เพื่อให้เกิดการถ่ายเทความร้อนให้กับน้ำมันไบโอดีเซลที่อยู่ภายในถัง ก่อนปล่อยออกสู่บรรยากาศ โดยมีชุดควบคุมอุณหภูมิการทำงานของฮีตเตอร์และพัดลมเป่าอากาศเพื่อควบคุมอุณหภูมิรอบถังผลิตทุกใบให้ได้ตามกำหนด ซึ่งเป็นการประหยัดพลังงาน โดยไม่จำเป็นต้องติดตั้งฮีตเตอร์ในถังผลิตทุกใบ เมื่อทดลองทำการผลิตไบโอดีเซลแบบต่อเนื่อง 10 รอบการผลิต ในเวลา 8 ชั่วโมง ได้น้ำมันไบโอดีเซลจำนวน 200 ลิตร พบว่าเครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วมใช้พลังงานไฟฟ้า 13.86 กิโลวัตต์ชั่วโมง คิดเป็นค่าพลังงาน 18.6 สตางค์ต่อลิตร ถ้าต้องการลดค่าพลังงานลง อาจปรับปรุงพัฒนาท่อนำก๊าซร้อนและอุปกรณ์ควบคุมการไหลของก๊าซร้อนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

คำสำคัญ ไบโอดีเซล พลังงานความร้อนร่วม อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน อุปกรณ์ควบคุมการไหลของอากาศ



Abstract

This study was aims to build BACS, at community level, in order to reduce owner's equity in bio-diesel production. It was done by further developing innovation, enhancing students to know how and extending researcher networks for teachers and students besides, the study was so devoted for implementing new technology to community. This study was investigated in designing and building BACS, community level to promote and strengthen the community capacity. The data was collected, tested and analyzed for improving prototype BACS efficiently.

It was found that this prototype BACS, It was designed to use 4000 watt of heater and thermal insulation to contain produced tank, the principle of heat transfer form the high temperature produced tank to low temperature one. The Prototype produces continually 200 liters of bio-diesel in 8 hours by using 13.86 kw-hours. The findings could be used as a way to develop commercial scale process and for further local profits.

Keywords Biodiesel Cogeneration System Heat exchanger Air Flow control Draft

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เนื่องจากปัจจุบันนี้ประเทศไทยประสบกับปัญหาทางด้านพลังงานซึ่งนับว่าเป็นเรื่องที่สำคัญโดยเฉพาะพลังงานประเภทเชื้อเพลิงปิโตรเลียมที่ประเทศไทยต้องนำเข้ามาคิดเป็นมูลค่าหลายหมื่นล้านบาทต่อปีและจากการที่ราคาน้ำมันมีการปรับตัวขึ้นอย่างต่อเนื่องในขณะนี้ทำให้ปัญหานี้ทวีความรุนแรงเพิ่มมากขึ้น จากปัญหาดังกล่าวทำให้ภาครัฐหันมาส่งเสริมเกี่ยวกับการแสวงหาแหล่งเชื้อเพลิงและพลังงานที่ผลิตได้เองภายในประเทศเพื่อเป็นการทดแทนการนำเข้าพลังงาน ซึ่งพลังงานทดแทนที่ได้รับความสนใจในขณะนี้คือการผลิตไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชหรือน้ำมัน

พืชใช้แล้ว โดยเฉพาะน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว พบว่าสถานประกอบการอุตสาหกรรมอาหารและตามครัวเรือนมีน้ำมันที่เหลือจากกระบวนการผลิตและการใช้งานประมาณ 74.5 ลิตรต่อปี[มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2548] บางส่วนมีการนำไปประกอบอาหารซ้ำซึ่งอาจส่งผลต่อสุขภาพของผู้บริโภคได้ ที่ผ่านมามีการศึกษาวิจัยที่จะนำน้ำมันพืชใช้แล้ว มาเป็นวัตถุดิบสำหรับการผลิต ไบโอดีเซล ซึ่งผู้วิจัยเองก็ได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้มาโดยตลอดพบว่า ไบโอดีเซลมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมาตรฐานและให้สมรรถนะของเครื่องยนต์ใกล้เคียงสมรรถนะที่ได้จากน้ำมันดีเซล ดังนั้นไบโอดีเซลย่อมเป็นสิ่งที่ดีและมีความจำเป็นสำหรับประเทศไทย



เราโดยเฉพาะการมีเครื่องผลิตไบโอดีเซลที่สามารถผลิตขึ้นใช้เองซึ่งจะเป็นการช่วยลดการสูญเสียเงินตราจากการนำเข้าเทคโนโลยีจากต่างประเทศ

จากเป้าหมายการใช้พลังงานทดแทนในปี 2554 กำหนดให้มีการใช้พลังงานทดแทนเพิ่มขึ้นร้อยละ 8 ของการใช้พลังงานทั้งหมดหรือประมาณ 6,540 พันตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ โดยเป็นเชื้อเพลิงเหลว ประเภทเอทานอลและไบโอดีเซล 1,570 พันตัน ใช้ในการขนส่งและภาคเกษตรกรรม[มติ ครม. 2547] โดยกำหนดแผนปฏิบัติการการพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลในปี 2548 ถึง 2549 ส่งเสริมให้มีการผลิตและการใช้ไบโอดีเซลในระดับชุมชนขนาดกำลังผลิต 100 ลิตรต่อวัน จำนวน 100 แห่ง และเริ่มทำการผลิตในเชิงพาณิชย์ตั้งแต่ ปี 2550 จำนวน 300,000 ลิตรต่อวัน[สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2549] การส่งเสริมให้มีการใช้และการผลิตไบโอดีเซลเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซลที่ต้องนำเข้าจากต่างประเทศยังประสบปัญหาอยู่บ้างเนื่องจากต้นทุนการผลิตไบโอดีเซลยังสูงอยู่และผู้บริโภคส่วนใหญ่ยังไม่แน่ใจในการเปลี่ยนมาใช้ไบโอดีเซล อีกทั้งราคาของไบโอดีเซลและน้ำมันดีเซลแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ถ้าสามารถทำให้ความแตกต่างของราคาเพิ่มมากขึ้นก็จะช่วยในการส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซลทดแทนน้ำมันดีเซลให้ประสบผลเป็นที่น่าพอใจ

จากการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นพบว่าต้นทุนในการผลิตไบโอดีเซลร้อยละ 62 เป็นค่าน้ำมันวัตถุดิบ (น้ำมันใช้แล้ว) ร้อยละ 27

เป็นค่าสารเคมีและร้อยละ 10 เป็นค่าจ้างแรงงาน อีกร้อยละ 1 เป็นค่าพลังงานในกระบวนการผลิต [ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ] ซึ่งเป็นต้นทุนที่แปรผันโดยตรงกับปริมาณการผลิต ดังนั้นแนวทางการที่จะลดต้นทุนการผลิตที่เป็นไปได้ทางหนึ่ง คือการเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องผลิตไบโอดีเซลให้ประหยัดพลังงานสูญเสียความร้อนในกระบวนการผลิตให้น้อยที่สุด

ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล มีขั้นตอนที่จะต้องให้ความร้อนกับน้ำมันวัตถุดิบอยู่ 2 ขั้นตอนกล่าวคือ ขั้นตอนการกรองและไล่ความชื้นของน้ำมันวัตถุดิบซึ่งเป็นขั้นตอนแรกก่อนที่จะเติมสารเคมี ในขั้นตอนนี้จะให้ความร้อนกับน้ำมันวัตถุดิบโดยรักษาอุณหภูมิให้คงที่ที่ประมาณ 110 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที และขั้นตอนการกวนให้น้ำมันวัตถุดิบผสมกับสารเคมี โดยให้ความร้อนและรักษาอุณหภูมิให้คงที่ที่ประมาณ 60 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที [มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2550] จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ขั้นตอนใช้เวลาเท่ากัน แต่มีอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ถ้าสามารถใช้แหล่งพลังงานความร้อนจากแหล่งเดียวกันหรือทำให้มีการแลกเปลี่ยนความร้อนจากขั้นตอนที่มีอุณหภูมิสูงไปสู่ขั้นตอนที่มีอุณหภูมิต่ำก็จะทำให้สามารถลดการใช้พลังงานความร้อนลงได้

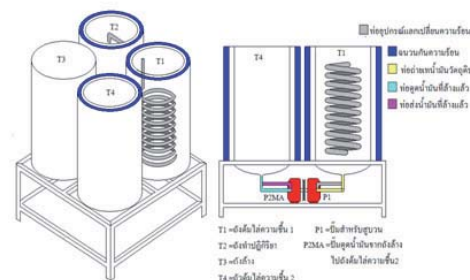
โครงการเครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วมจากน้ำมันพืช ซึ่งเป็นการศึกษาที่จะช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวจึงออกแบบสร้างและพัฒนาเครื่องผลิตไบโอดีเซลให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. หลักการทำงานของเครื่อง

การทำงานของเครื่องผลิตไบโอดีเซลเริ่มจากการนำน้ำมันพืชที่ใช้แล้วทิ้งไว้ให้ตกตะกอนแบ่งชั้นระหว่าง น้ำมันพืช น้ำมันสัตว์และน้ำ จากนั้นนำน้ำมันพืชที่ได้จากการทิ้งให้ตกตะกอนไปกรองโดยผ่านกรองหยาบและกรองละเอียด เมื่อน้ำมันจากการกรองแล้วนำไปต้มในถังต้ม 1 ที่ติดตั้งขดลวดความร้อนขนาด 2000 วัตต์ จำนวน 2 ตัว เพื่อทำการระเหยน้ำที่ยังคงเหลือเป็นเวลา 20 นาที โดยควบคุมอุณหภูมิให้คงที่ที่ 110° องศาเซลเซียส จากนั้นนำน้ำมันที่ได้ส่งต่อไปยังถังผสมสารโดยใช้ปั๊ม เมื่อปั๊มคูดน้ำมันจากถังต้ม 1 หมดแล้ว จึงเปิดลิ้นควบคุมที่ถังเก็บน้ำมันวัตถุดิบให้น้ำมันไหลลงในถังต้ม 1 เพื่อทำการผลิตรอบต่อไป ขณะเดียวกันเปิดลิ้นควบคุมทิศทางการไหลให้น้ำมันในถังผสมสารซึ่งมีอุณหภูมิสูง (110° องศาเซลเซียส) ให้ไหลผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อนภายในถังต้ม 1 เพื่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับน้ำมันวัตถุดิบที่กำลังไหลลงมายังถังต้ม 1 เมื่ออุณหภูมิของน้ำมันในถังผสมสารลดลงเหลือ 60° องศาเซลเซียส เปิดลิ้นควบคุมที่ถังเก็บสารเคมี (เมทานอลผสมกับ โปรแตสเซียมไฮดรอกไซด์) ให้สารเคมีไหลลงมาผสมกับน้ำมันวัตถุดิบ ซึ่งปั๊มยังคงสูบน้ำวนเพื่อให้เกิดการผสมระหว่างสารเคมีกับน้ำมันวัตถุดิบ หลังจากครบเวลา(ประมาณ 20 นาที) เปิดลิ้นควบคุมทิศทางการไหลเพื่อให้น้ำมันที่ผ่านการผสมสารเคมีแล้วไหลเข้าสู่ถังตกกริเซอลินต่อไป เมื่อน้ำมันในถังผสมสารเคมีถูกส่งไปยังถังตกกริเซอลินหมดแล้ว ทำ

การเปิด-ปิดลิ้นควบคุมการไหลที่ถังต้ม 1 เพื่อให้ปั๊มคูดน้ำมันจากถังต้ม 1 ให้ไหลเข้าสู่ขั้นตอนการผสมสารเคมีในรอบที่ 2 ต่อไป เครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วมที่พัฒนาขึ้นนี้ได้ออกแบบให้มีถังตกกริเซอลิน 2 ใบ ทั้งนี้เนื่องจากข้อจำกัดด้านเวลาในการตกกริเซอลิน ที่จำเป็นต้องใช้เวลานานเพื่อให้กริเซอลินแยกตัวจากน้ำมันไบโอดีเซลให้มากที่สุด ซึ่งถ้าเป็นการผลิตไบโอดีเซลในครั้งแรก กระบวนการผลิตจะสิ้นสุดที่ขั้นตอนนี้ แต่ถ้าเป็นการผลิตในครั้งที่ 2 จะมีไบโอดีเซลที่ได้ตกกริเซอลินแล้วจากการผลิตในครั้งที่ผ่านมา ซึ่งสามารถนำมาผ่านขั้นตอนการล้างทำความสะอาดและกรองสารแขวนลอยขนาดเล็กพร้อมกับกระบวนการผลิตไบโอดีเซลในครั้งที่ 2

3. รูปแบบของเครื่องผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ 1 ภาพร่างของเครื่องผลิตไบโอดีเซล



รูปที่ 2 เครื่องผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วม



รูปที่ 3 ลักษณะภายในของถังผลิตไบโอดีเซล
พลังงานความร้อนร่วม



รูปที่ 4 อุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน



รูปที่ 5 ท่อนำก๊าซร้อนให้ไหลผ่านถังผลิต

4. ขั้นตอนการทดลอง

ขั้นตอนที่ 1 นำน้ำมันพืชที่ใช้แล้ว มาทิ้งให้ตกตะกอนและเกิดการแยกชั้นของ น้ำมันพืชกับไขมันสัตว์และสิ่งเจือปนต่างๆ เป็นเวลา ประมาณ 3-4 สัปดาห์ ทั้งนี้เนื่องจาก น้ำมันวัตถุดิบที่ได้มามีคุณภาพค่อนข้างต่ำมี

ความชื้นและสิ่งเจือปนมาก

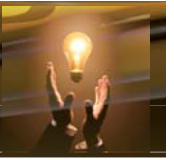
ขั้นตอนที่ 2 นำน้ำมันที่ได้จากการขึ้น
ตอนที่ 1 มาผ่านกรองโดยใช้ผ้าสะอาดร่วมกับ
ตะแกรงกรองเบอร์ 100 เพื่อกรองสิ่งเจือปนที่
อยู่ในน้ำมันออก

ขั้นตอนที่ 3 นำน้ำมันที่ผ่านการกรอง
แล้วประมาณ 20 ลิตร ใส่ในถังต้มไล่ความชื้น
ถึงที่ 1 ต้มไล่ความชื้นที่อุณหภูมิประมาณ 110°
องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที

ขั้นตอนที่ 4 ในขณะที่ทำการต้มไล่
ความชื้นในถังต้มไล่ความชื้นถึงที่ 1 นำน้ำมัน
ที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 ที่ผ่านการต้มไล่ความชื้น
ก่อนหน้านี้ ซึ่งมีอุณหภูมิประมาณ 100°
องศาเซลเซียส และถูกควบคุมเก็บอยู่ในถังผสม
สาร มาผ่านชุดแลกเปลี่ยนความร้อนที่ทำจาก
ท่อทองแดงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3/8 นิ้ว
ยาว 5 เมตร ที่ติดตั้งไว้ในถังต้มไล่ความชื้นถึง
ที่ 1 โดยอาศัยปั๊ม ด้วยอัตราการไหล 100
ลิตรต่อชั่วโมง เมื่อน้ำมันมีอุณหภูมิลดลงเหลือ
60° องศาเซลเซียส จึงเติมสารทำปฏิกิริยา
(เมทานอลร้อยละ 20 โปแตสเซียมไฮดรอก
ไซด์ ร้อยละ 2) ซึ่งในขั้นตอนนี้ใช้เวลาเท่ากับ
ขั้นตอนที่ 3 คือใช้เวลา 20 นาที ก่อนที่จะส่งไว้
เก็บที่ถังตกกริเซอลิน

ขั้นตอนที่ 5 ในขณะที่ทำขั้นตอนที่ 3
และขั้นตอนที่ 4 นำน้ำมันที่ตกกริเซอลินแล้ว
(ในการทดลองใช้เวลาตกกริเซอลินไม่น้อยกว่า
12 ชั่วโมง) ประมาณ 20 ลิตร ใส่ลงในถังล้าง
เพื่อทำความสะอาดด้วยน้ำ ทำการล้าง 3 ครั้ง
โดยแต่ละครั้งใช้น้ำครั้งละ 10 ลิตร

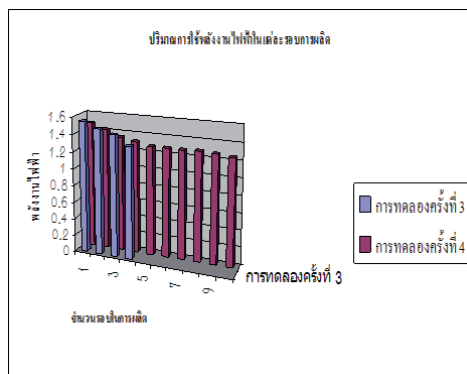
ขั้นตอนที่ 6 นำน้ำมันที่ได้ในขั้นตอน
ที่ 5 มาต้มไล่ความชื้นในถังต้มไล่ความชื้นถึงที่
2 ที่อุณหภูมิประมาณ 100° องศาเซลเซียส



เป็นเวลา 20 นาที โดยใช้ก๊าซร้อนที่เหลือจาก
ถึงต้มไต้ความชื้นถึงที่ 1 มาถ่ายเทความร้อน
ให้กับชั้นตอนนี้ก่อนที่ก๊าซร้อนจะไหลผ่าน
ถึงผสมสารในชั้นตอนที่ 4 ออกสู่บรรยากาศ

5. ผลการทดลอง

จากการทดลองเดินเครื่อง
ผลิตไบโอดีเซลพลังงานความร้อนร่วมแบบ
เต็มระบบ ผลการทดลองพบว่า ในการเดิน
เครื่องในรอบที่ 1 ของการผลิตจะใช้พลังงาน
ไฟฟ้าในการที่จะทำให้ถึงผลิตทุกไบมี
อุณหภูมิตามที่กำหนดเฉลี่ยเท่ากับ 1.52
หน่วยและจะลดลงในรอบการผลิตรอบที่ 2
และ รอบที่ 3 โดยค่าเฉลี่ยของการใช้พลังงาน
ในรอบการผลิต 1 รอบอยู่ที่ 1.326 หน่วย
ซึ่งในการทดลองเดินเครื่องผลิตไบโอดีเซล
พลังงานความร้อนร่วม 10 รอบของการผลิต
ใช้พลังงานไฟฟ้าจำนวน 13.26 หน่วย
ตามตารางที่ 5.1



แผนภูมิที่ 5.1 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า
ในแต่ละรอบการผลิต

ตารางที่ 5.1 ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ยต่อรอบการผลิต

จำนวนรอบ การผลิต	ปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้า (กิโลวัตต์-ชั่วโมง)		
	การทดลอง ครั้งที่ 3	การทดลอง ครั้งที่ 4	ค่าเฉลี่ย
1	1.55	1.49	1.52
2	1.48	1.43	1.45
3	1.43	1.35	1.39
4	1.32	1.32	1.32
5	*	1.28	
6	*	1.28	
7	*	1.28	
8	*	1.29	
9	*	1.28	
10	*	1.26	
รวม	5.78	13.26	

* เกิดความผิดพลาดจากการลัดวงจรของขดลวดความร้อน
ภายในจึงไม่สามารถทำการทดลองต่อได้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะครูสาขา
วิชาเครื่องกล คณะผู้บริหารวิทยาลัยเทคนิค
อุบลราชธานีที่ให้การส่งเสริมช่วยเหลือและ
สนับสนุนเป็นกำลังใจ และสำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา(สอศ.)และ
ฝ่ายอุตสาหกรรม สำนักงานกองทุนสนับสนุน
การวิจัย (สกว.) ที่สนับสนุนทุนวิจัยภายใต้
“โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่ง
ประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา
2551”

เอกสารอ้างอิง

[1] กระทรวงพลังงาน 2550 ไบโอดีเซล
(สืบค้นเมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2550)
ที่มา: <http://www.energy.go.th/>



[2] คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2550 การไหลในท่อและการถ่ายเทความร้อน. (สืบค้นเมื่อวันที่ 22 พฤศจิกายน 2550) ที่มา :

[http://mte.kmutt.ac.th/mte learning/ Thermal Engineering/unit_2.htm](http://mte.kmutt.ac.th/mte%20learning/Thermal%20Engineering/unit_2.htm)

[3] มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 2548. การผลิตไบโอดีเซล. (สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2550) ที่มา :

<http://www.chiangmai.ac.th>

[4] มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 2550. เครื่องผลิตไบโอดีเซล. (สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2550) ที่มา: <http://www.lib.ubu.ac.th>

[5] เรื่องวิทย สว่างแก้ว. 1 กรกฎาคม 2550 การผลิตไบโอดีเซลอย่างไร (สืบค้นเมื่อวันที่ 23 พฤศจิกายน 2550) ที่มา: [http://blackcat biodiesel.com/index.html](http://blackcat.biodiesel.com/index.html)

[6] ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่อง มาจากพระราชดำริ 2548 การผลิตไบโอดีเซล (สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2550) ที่มา: www.fisheries.go.th/cf-kung_krab

[7] สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย 2549 การพัฒนาและส่งเสริมการใช้ไบโอดีเซล (สืบค้นเมื่อวันที่ 23 ธันวาคม 2550) ที่มา: <http://www.tistr.or.th>

