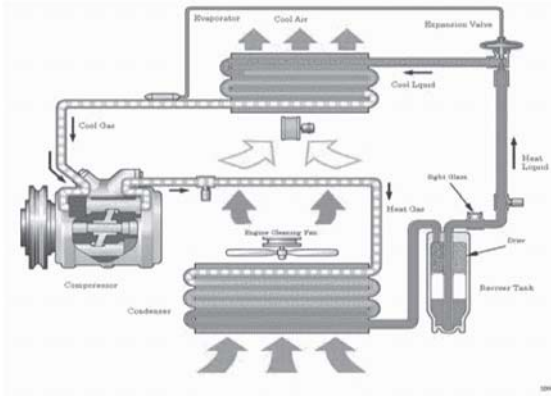
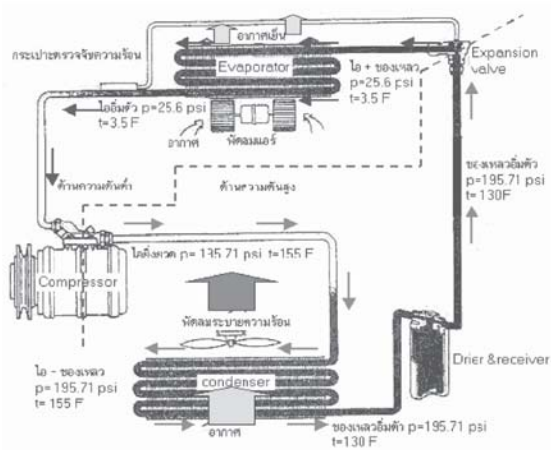




ของเหลวให้เป็นก๊าซในอีวาเพอเรเตอร์เป็นวัฏจักรตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศเพื่อปรับอากาศในรถยนต์ [1]



รูปที่ 1 วงจรอุปกรณ์เครื่องปรับอากาศรถยนต์

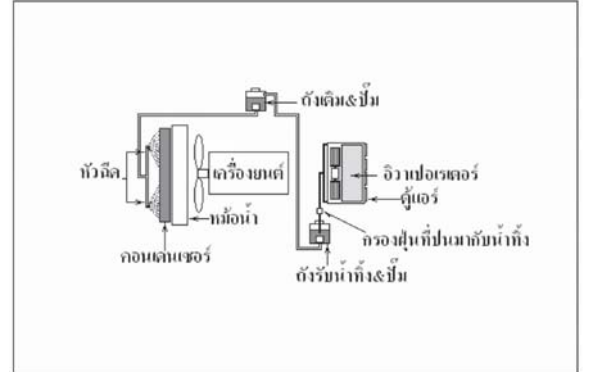


รูปที่ 2 วงจรการทำงานของเครื่องปรับอากาศรถยนต์ [2]

และการขับรถยนต์ในที่มีมีการจราจรติดขัดเป็นเวลานานจะสังเกตว่าคอมเพรสเซอร์ต่อการทำงานบ่อยและต่อเวลานานกว่าตอนรถยนต์วิ่ง เนื่องจากเมื่อรถยนต์ไม่วิ่ง ลมไม่พัดผ่านเข้าหน้ารถยนต์ พัดลมระบายความร้อนทำงานตามลำพังการระบายความร้อนของแผงคอนเดนเซอร์ที่นำความร้อนออกมาจากห้องโดยสารจึงต้อยลง

เมื่อขับรถยนต์เปิดเครื่องปรับอากาศ เมื่อมีน้ำกระเด็นเข้าหน้ารถหรือฝนตกใส่หน้ารถ จะทำให้อากาศในรถยนต์เย็นฉ่ำตามมาทันที อุณหภูมิถึงที่ตั้ง

ไว้เร็วคอมเพรสเซอร์ตัดการทำงานเร็วขึ้น เครื่องยนต์ที่ต้องจุดคอมเพรสเซอร์เพื่อจุดและอัดสารทำความเย็นก็จะต้องจุดคอมเพรสเซอร์เพราะอุณหภูมิถึงที่ตั้งไว้แล้ว เครื่องยนต์ก็จะเกิดการประหยัดการใช้ น้ำมันเชื้อเพลิงขึ้นเมื่อสังเกตการทำงานของแอร์รถยนต์ จะมีน้ำทิ้งจากแอร์ออกมาจากห้องโดยสาร ทั้งลงยังพื้นถนน ซึ่งมีออกมาตลอดเมื่อเปิดแอร์ซึ่งปล่อยทิ้งไปเปล่า



รูปที่ 3 โครงสร้างอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์

จึงคิดค้นที่จะทำนำเอาน้ำทิ้งจากแอร์รถยนต์มาเก็บไว้ในถังฉีดน้ำล้างกระจก แล้วต่อสายท่อมาเข้ากับหัวฉีดเพื่อฉีดเข้าที่แผงคอนเดนเซอร์เพื่อช่วยระบายความร้อนให้กับแผงคอนเดนเซอร์ เมื่อน้ำทิ้งอาจจะมีน้อย จึงติดตั้งฉีดสำรองเพื่อเติมน้ำไว้ก่อนเดินทาง เพื่อให้มีพอตลอดการเดินทาง เมื่อต้องการให้แอร์เย็นฉ่ำ เช่น ขณะรถไม่วิ่ง รถติด ผู้โดยสารเพิ่ม เปิดประตูรถนาน นำของอุ่นหรือร้อนเข้าห้องโดยสาร เป็นต้น ก็จะทำให้น้ำในถังฉีดละอองไปที่แผงคอนเดนเซอร์



รูปที่ 4 แผนผังการควบคุมอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์

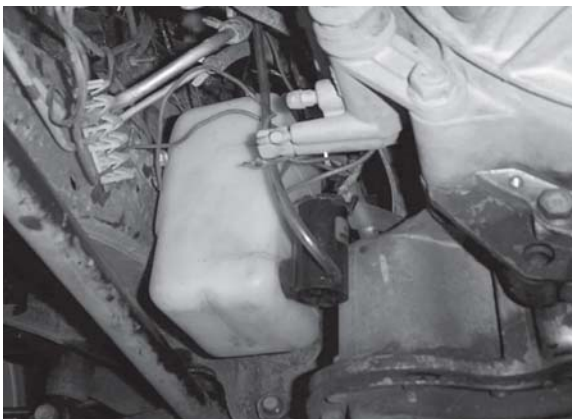
2. อุปกรณ์และวิธีการทำงาน

2.1 อุปกรณ์

ในการศึกษาทดสอบสมรรถนะ ได้สร้างและทำการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ในรถยนต์เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพ โดยมีอุปกรณ์ ดังรูปที่ 5-11



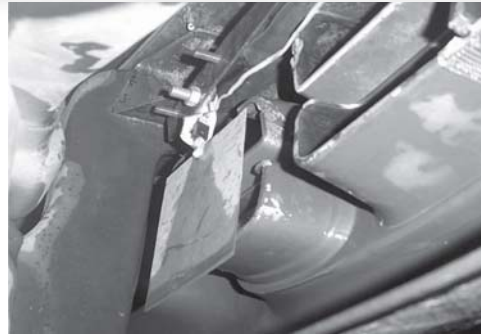
รูปที่ 5 ถังเติม ตัวตรวจจับระดับน้ำและปั้ม



รูปที่ 6 ถังรับน้ำทิ้งแอร์ ตัวตรวจจับระดับน้ำและปั้ม



รูปที่ 7 สวิตซ์กดฉีด สวิตซ์ปิด-เปิดติดตั้งบนกล่อง ไมโครคอลโทรลเลอร์



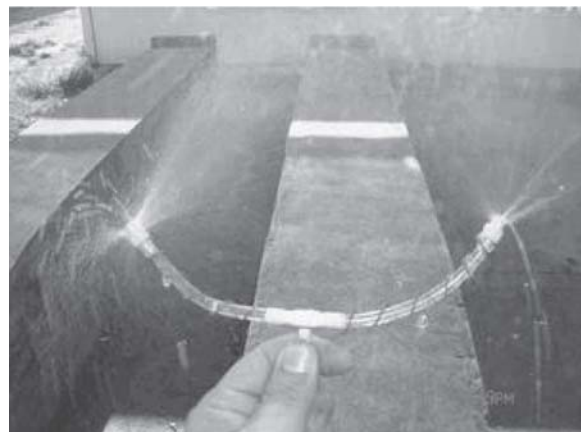
รูปที่ 8 ตัวตรวจจับรถหยุดในตำแหน่งรถหยุด



รูปที่ 9 ตัวตรวจจับรถหยุดในตำแหน่งรถวิ่ง



รูปที่ 10 หัวฉีดละอองน้ำคู่



รูปที่ 11 ละอองของหัวฉีดน้ำคู่



ส่วนประกอบดังนี้

- สวิตช์ Power
- สวิตช์ฉีดน้ำโดยผู้ขับขี่
- ไมโครคอนโทรลเลอร์ควบคุมให้ฉีดอัตโนมัติ

ทุกๆ 3 นาทีที่รถหยุด

- หัวฉีดน้ำ เป็นหัวฉีดน้ำเล็กๆที่ใช้ในสวนหย่อมทั่วไป ติดตั้งที่หน้าแผงคอนเดนเซอร์

- ถังเติมน้ำและปั๊ม

- ถังรับน้ำทิ้งแอร์

- ตัวตรวจจับระดับน้ำถังเติม เพื่อเตือนและตัดระบบไม่ให้ปั๊มทำงานเมื่อไม่มีน้ำในถัง

- ตัวตรวจจับระดับน้ำถังรับน้ำทิ้งแอร์ เมื่อมีน้ำมากจะถ่ายน้ำไปเก็บไว้อัตโนมัติในถังเติม

- ตัวตรวจจับรถยนต์ จับการหยุดเคลื่อนที่ของรถยนต์ (รถติด)

2.2 วิธีการใช้งานอุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์

1. เปิดสวิตช์ Power เมื่อต้องการให้อุปกรณ์ทำงานอัตโนมัติโดยฉีดน้ำที่แผงคอนเดนเซอร์ 2 วินาทีทุกๆ 3 นาทีที่รถหยุด (การจราจรติดขัด) เมื่อรถวิ่ง เริ่มออกตัวจะนับเวลาใหม่จนกว่ารถหยุดเกิน 3 นาที

2. ปิดสวิตช์ Power เมื่อไม่ให้อุปกรณ์ทำงานเช่น ขับรถ ตอนกลางคืนอากาศเย็น ช่วงฝนตกหรือหน้าหนาว

3. ผู้ขับขี่สามารถกดสวิตช์สั่งฉีดละอองน้ำเมื่อต้องการให้ห้องโดยสารเย็นเร็ว (เปิดสวิตช์ Power ก่อน)

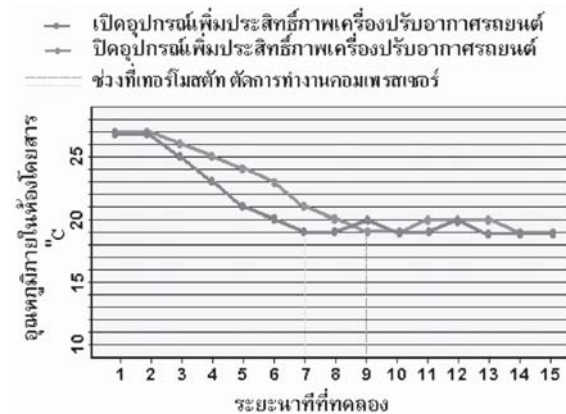
4. เติมน้ำในถังเติมก่อนออกเดินทางในย่านที่การจราจรติดขัด

5. น้ำในถังรับน้ำทิ้งแอร์ เมื่อมีน้ำมากจะถ่ายน้ำไปเก็บไว้อัตโนมัติในถังเติม

6. เมื่อระดับน้ำในถังเติมต่ำกว่าที่กำหนดไว้ระบบจะไม่ทำงาน

3. ผลการทดลอง

1. การทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็นเพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้กับไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ โดยการติดเครื่องยนต์เปิดเครื่องปรับอากาศรถยนต์ปรับความเย็นสูงสุด แล้วบันทึกอุณหภูมิเปรียบเทียบ ระยะเวลาที่คอมเพรสเซอร์ตัดการทำงาน



รูปที่ 12 แสดงผลการทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็น

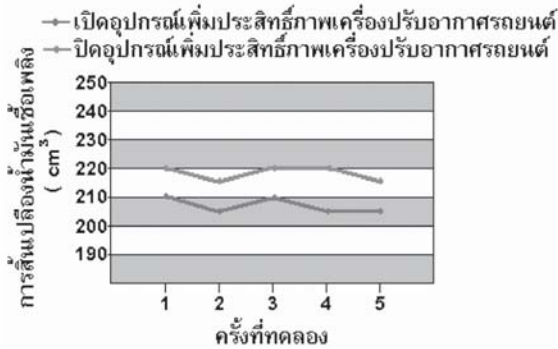


รูปที่ 13 การทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็นโดยเทอร์โมมิเตอร์



รูปที่ 14 การทดสอบโดยอุณหภูมิภายนอกเท่านั้น

2. การทดสอบการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้กับไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่ม ประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์ โดยการติด เครื่องยนต์เปิดเครื่องปรับอากาศรถยนต์ก่อนเครื่องยนต์ ติดเครื่องเป็นระยะเวลา 10 นาที แล้ววัดการใช้ น้ำมัน เชื้อเพลิงเปรียบเทียบ



รูปที่ 15 แสดงผลการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง



รูปที่ 16 วัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงก่อนทดสอบ



รูปที่ 17 วัดระดับน้ำมันเชื้อเพลิงหลังทดสอบโดย เติมน้ำมันให้ถึงระดับที่บันทึกก่อนทดสอบแล้วตรวจหา ปริมาณ

4. สรุป

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพทางความเย็น เพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพ เครื่องปรับอากาศรถยนต์ ประสิทธิภาพการทำงานของ เครื่องปรับอากาศรถยนต์เพิ่มขึ้นโดยทำการปรับ อากาศจนถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ เร็วกว่า 2 นาที ระยะเวลาการปรับอากาศทำได้เร็วกว่าเมื่อไม่ใช้อุปกรณ์เพิ่ม ประสิทธิภาพเครื่องปรับอากาศรถยนต์รูปที่ 12 ซึ่ง ทุก 2 นาทีที่ตัดเร็วกว่าหมายถึงเครื่องยนต์ทำงาน ตัวเปล่าไม่ต้องขับคอมเพรสเซอร์เครื่องปรับอากาศ

2. ผลการทดสอบการประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิง เพื่อหาข้อเปรียบเทียบ เมื่อใช้อุปกรณ์เพิ่มประสิทธิภาพ เครื่องปรับอากาศรถยนต์ สามารถประหยัดน้ำมัน เชื้อเพลิงได้ 5.05% ดังรูปที่ 15 ซึ่งตัวเลขการ ประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงนี้เมื่อเทียบกับราคาน้ำมัน เชื้อเพลิงในปัจจุบันแล้วทำให้ประหยัดค่าใช้จ่าย ราคาน้ำมันเชื้อเพลิงได้สูง กับการใช้รถยนต์ในเมืองที่มีการจราจรติดขัด

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) วิทยาลัยเทคนิค กาญจนภิเษก เชียงราย และขอขอบคุณ สำนักงาน คณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุน สนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุน การวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่ง ประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] สอนง อิมเอม. เครื่องทำความเย็นและปรับอากาศ. อมรินทร์พริ้นติ้งแอนด์พับลิชชิ่ง. กรุงเทพฯ 2544. หน้า 195.
- [2] สมนึก มังกระระ. การปรับอากาศรถยนต์. ศูนย์ ส่งเสริมวิชาการ. กรุงเทพฯ. 2543 หน้า 46.



เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า

The Milled and Grades Classified Machine for Arabica Coffee Beans

ไพรวลัย คักดีใหญ่¹⁾ สุรศักดิ์ แพงกลาง¹⁾ สัมพันธ์ อินตะปัญญา¹⁾ จักรี จันทสร¹⁾ สมยศ เขตประทุม¹⁾
พงพันธ์ ปันตะ¹⁾ ชัยรัตน์ พิงสงวนลาวัลย์²⁾ สิริพร ชันตี²⁾ อินทราทิพย์ รังสิมาวงศ์²⁾ สมพร ชัยวงศ์²⁾ สุวิทย์ แซ่ลี²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขางานอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษกเชียงราย

91 ม.9 ต.ป่าอ้อดอนชัย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า เพื่อใช้งานในการสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า โดยการสีกาแฟจะสีเปลือกกาแฟซึ่งจะเรียกว่ากาแฟกะลา และเมื่อสีกาแฟกะลาแล้วจะได้เป็นสารกาแฟ ในส่วนคัดเกรดกาแฟ สามารถทำการคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟได้ทั้งหมด 3 เกรดด้วยกัน คือ เกรด A เกรด B และเกรด C โดยเมล็ดสารกาแฟเกรด A จะมีขนาด 7 มิลลิเมตรขึ้นไป เมล็ดสารกาแฟเกรด B จะมีขนาด 6 - 6.9 มิลลิเมตร ส่วนเมล็ดสารกาแฟเกรด C จะมีขนาดเล็กกว่า 6 มิลลิเมตร ขนาดของเมล็ดสารกาแฟตามเกรดต่างๆ จะมีขนาดเท่ากับมาตรฐานของเมล็ดสารกาแฟอาราบิก้าของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ราคาจำหน่ายของเมล็ดสารกาแฟที่คัดเกรดจะไม่เท่ากัน โดยสารกาแฟเกรด A จะจำหน่ายราคาได้สูงกว่าสารกาแฟเกรดอื่นๆ และราคาจำหน่ายจะลดลงตามเกรดของสารกาแฟอาราบิก้า เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้าจะประกอบด้วยส่วนสำคัญหลักๆ ด้วยกัน 3 ส่วน ส่วนแรกคือ ชุดสีเปลือกกาแฟกะลา ส่วนที่สองคือส่วนที่คัดเปลือกกาแฟที่ถูกลีออกจากสารกาแฟที่ไม่ต้องการทิ้งไป ส่วนที่สามคือ ส่วนของการคัดเกรดสารกาแฟตามเกรด A B และ C

คำสำคัญ : เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟ

Abstract

The purpose of this invention research is to mill and classify Arabica coffee beans. The unmilled coffee beans which are called "Kala coffee" will be shelled by the machine and then coffee beans will be classified in three grades that are A, B and C. Coffee beans grade A are 7 mm. size or more, coffee beans grade B are 6-6.9 mm. size and coffee beans grade C are less than 6 mm. size. These coffee beans sizes are classified after the standard of Arabica coffee beans of the Ministry of Agriculture and Cooperatives. However, coffee beans prices are unequally. The high-priced one is grade A. Coffee beans grade B and grade C price are lower. The machine for Arabica coffee beans consists of three main sections. The first section is to shell unmilled coffee beans (Kala coffee), the second section is to separate skin and coffee beans and the third section is to classify coffee beans in grade A, B and C.

Keywords : chipped and grades classified machine for Arabica

1. บทนำ

ปัจจุบันกาแฟอาราบิก้า เป็นเครื่องดื่มประเภทหนึ่งที่มีความนิยม เป็นที่รู้จักแพร่หลายกันทั้งใน และต่างประเทศ ในประเทศไทยกาแฟพันธุ์อาราบิก้าจะขึ้นดี ในเขตพื้นที่ภาคเหนือ เพราะมีภูมิอากาศ ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของต้นกาแฟ โดยเริ่มแรกกาแฟอาราบิก้าเป็นพืชที่ปลูกทดแทน ฟืน ตามแนวทางโครงการพระราชดำริชพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เพื่อลดปัญหาเสพติดที่เกิดจากการปลูกฝิ่น อาชีพสวนกาแฟเป็นอาชีพหลักอีกอาชีพหนึ่ง ของเกษตรกรทางภาคเหนือในปัจจุบัน จากการที่มีคนนิยมปลูกกาแฟอาราบิก้ากันมากขึ้น (นิธิไทยสันทัด) ทำให้ตลาดการซื้อ-ขายเมล็ดกาแฟมีมากขึ้นตามลำดับ เมล็ดกาแฟที่ซื้อ-ขายกันจะมีด้วยกัน 3 แบบ คือแบบที่ 1 เป็นการซื้อ-ขายเมล็ดกาแฟอาราบิก้า ที่เก็บผลผลิตมาจากต้นกาแฟโดยตรง และยังไม่ได้ผ่านกรรมวิธีใดๆ โดยการซื้อ-ขายจะอยู่ที่ราคาประมาณ 18 บาท/กิโลกรัม แบบที่ 2 เป็นการซื้อ-ขายเมล็ดกาแฟกะลา เป็นเมล็ดกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีกะเทาะเปลือกของกาแฟกะลาออกแล้ว โดยราคาซื้อ-ขายอยู่ที่ราคาประมาณ 90-180 บาท/กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับคุณภาพของกาแฟ แบบที่ 3 เป็นการซื้อ - ขายเมล็ดสารกาแฟอาราบิก้าเป็นเมล็ดกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีสีเปลือกกาแฟออกแล้ว และทำการคัดเกรด เพื่อนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์กาแฟสดอาราบิก้า เป็นที่รู้จักกันในปัจจุบันนี้โดยราคาซื้อ-ขายอยู่ที่ราคาประมาณ 300-1,000 บาท/กิโลกรัม ตามการคัดเกรด ของเมล็ดสารกาแฟ โดยในท้องตลาดการคัดเกรดจะมีด้วยกัน 3 เกรด คือ เกรด A B และ C [www\coffee\Old Thai Coffee.htm] สารกาแฟเกรด A เป็นเมล็ดที่มีขนาดใหญ่สุด จำหน่ายได้ราคาดีที่สุด และรองลงมาตามเกรดของสารกาแฟ แต่ถ้าสารกาแฟ ที่ไม่มีการคัดเกรดนำไปจำหน่ายสู่ท้องตลาด จะได้ราคาไม่ดี ซึ่งเป็นราคาจำหน่ายแบบรวมเกรด แต่ปัจจุบันเครื่องสี และคัดเกรดเมล็ดสาร

กาแฟตามท้องตลาดมีราคาแพงหาซื้อยาก เพราะไม่ค่อยมีจำหน่าย โดยราคาเครื่องสีกาแฟกะลาอยู่ที่ราคาประมาณ 60,000 บาท และราคาเครื่องคัดเกรดสารกาแฟ จะอยู่ที่ราคาประมาณ 30,000 บาท ซึ่งเป็นราคาที่แพง [www\coffee\กาแฟอาราบิก้าไทย.htm] เกษตรกรที่ปลูกกาแฟโดยตรงไม่มีกำลังพอที่จะสามารถซื้อมาใช้ได้ จึงจำเป็นต้องจำหน่ายเมล็ดกาแฟแบบที่ 1 ทำให้รายได้น้อยกว่าการนำกาแฟที่ผ่านกรรมวิธีแบบที่ 2 และ 3

ดังนั้นผู้จัดทำวิจัยได้เห็นถึงปัญหา และคิดหาวิธีแก้ไขปัญหานี้ เพื่อช่วยเหลือเกษตรกรผู้ปลูกกาแฟอาราบิก้า ในจังหวัดเชียงรายและจังหวัดใกล้เคียงให้มีรายได้เพิ่มขึ้น และส่งเสริมให้เกษตรกรเป็นผู้ประกอบการรายใหม่ในธุรกิจกาแฟ และส่งเสริมเกษตรกรผู้อุตสาหกรรมครัวเรือนกาแฟ คณะของผู้จัดทำจึงทำการวิจัย เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้าขึ้นมาซึ่งเครื่องสีและคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟที่ทำการวิจัยมีราคาถูกกว่า ง่ายต่อการใช้งาน อีกทั้งสามารถสีและคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟได้ตามมาตรฐาน

2. อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

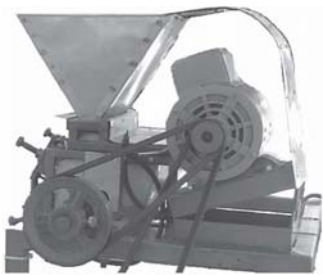
2.1 อุปกรณ์การทดลอง

ในการศึกษาทดสอบสมรรถนะเครื่องสี และคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า ได้สร้างเครื่องสี และคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า 1 เครื่อง เพื่อทำการทดลองหาความสัมพันธ์ ของส่วนที่ใช้ในการกะเทาะเปลือกกาแฟ และส่วนที่ใช้ในการคัดเกรดสารกาแฟ ดังแสดง ในรูปที่ 1-3

เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้าประกอบด้วย ส่วนสี หรือกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ส่วนคัดแยกเปลือกกาแฟกับสารกาแฟ และส่วนคัดเกรดสารกาแฟ ในส่วนกะเทาะเปลือกกาแฟได้ทำการทดสอบหาความสัมพันธ์ ปริมาณในการกะเทาะเปลือกกาแฟโดยใช้ใบปัดเล็กขนาด 3 มิลลิเมตร ติดท่อ สะแตนเลสกลม ให้เกิดการหมุนต่อเนื่องโดย



มอเตอร์ แล้วเปิดเปลือกกาแฟกะลาด้วยยางขัด ตามรูปที่ 1 ในส่วนแยกเปลือกกับสารกาแฟ ใช้แผ่นสะแตนเลส ทำเป็นชั้นในลักษณะเป็นรูปเกล็ดปลา ตามรูปที่ 2 แล้วใช้พัดลมดูดเปลือกกาแฟกะลาทิ้ง ในส่วนคัดเกรดกาแฟทดสอบหาความสัมพันธ์ระหว่างเกรดสารกาแฟ แต่ละเกรด เทียบกับเกรดสารกาแฟมาตรฐาน โดยใช้ตะแกรงสะแตนเลส เป็นชั้น ตามรูปที่ 3 โดยชั้นบนรูตะแกรงมีขนาด 7 มิลลิเมตร ใช้ในการคัดแยกเกรดสารกาแฟเกรด A ชั้นกลางรูตะแกรงมีขนาด 6 มิลลิเมตร ใช้สำหรับคัดแยกเกรดสารกาแฟเกรด B ส่วนชั้นล่างสุด เป็นแผ่นสะแตนเลสทึบ รองรับสารกาแฟ เกรด C ที่แยกออกมาจาก เกรด A และ เกรด B



รูปที่ 1 อุปกรณ์ส่วนกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา



รูปที่ 2 ตัวปรับวงล้อติดใบปิดกับยางขัด



รูปที่ 3 ส่วนแยกเปลือกกาแฟกะลาและสารกาแฟ



รูปที่ 4 ตะแกรงคัดเกรดสารกาแฟ



รูปที่ 5 การเตรียมการ และขึ้นโครงสร้าง



รูปที่ 6 เครื่องสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า

2.2 วิธีการทดสอบ

ในงานวิจัยนี้ได้นำกาแฟกะลา พันธุ์อาราบิก้า มาใช้เป็นวัตถุดิบที่ซื้อมาจากบ้านเลขที่ 57 หมู่ 4 บ้าน ดอยลาน ต.วาวิ อ.เมือง จ.เชียงราย 57180 ซึ่งเป็น หมู่บ้านเกษตรกร ที่ปลูกกาแฟพันธุ์อาราบิก้ามาทำการ ทดลอง และทดสอบ ในแต่ละครั้งได้ทำการบันทึก ผลข้อมูลต่างๆ ดังนี้

1. บันทึกจำนวนของกาแฟกะลาที่ใช้ในการ ทดลองแต่ละครั้ง เพื่อหาปริมาณของการกะเทาะ เปลือกกาแฟ

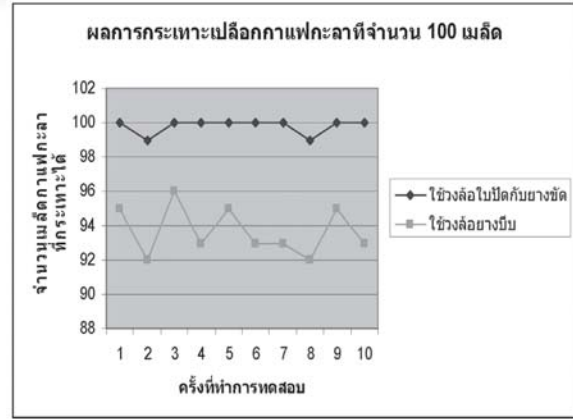
2. บันทึกการปะปนของกาแฟกะลาบัสสารกาแฟ โดย ใช้เครื่องสีกาแฟ
3. บันทึกเวลาที่ใช้ในการสีและคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า เพื่อหาเวลาในการสี และคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า
4. บันทึกน้ำหนักและขนาดของการคัดเกรดเมล็ดสารกาแฟอาราบิก้าตามเกรด A B และ C

3. ผลการทดลอง



รูปที่ 7 แสดงผลการทดสอบหาค่าความเที่ยงตรงในการคัดเกรดสารกาแฟ ตามเกรด A B และ C

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 7 เราจะพบว่า การคัดเกรดสารกาแฟเกรด c มีความเที่ยงตรงในการคัดเกรด เพราะสารกาแฟเกรด c ไม่มีเมล็ดสารกาแฟเกรดอื่นปนอยู่ ส่วนสารกาแฟเกรด A และ B มีเมล็ดสารกาแฟเกรดอื่นปนอยู่ ประมาณ 6 เปอร์เซ็นต์ หรือเป็นสารกาแฟเกรด A และ B จริงประมาณ 94 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นค่าที่ดีกว่า หรือใกล้เคียงกับเกรดสารกาแฟ ตามกระทรวงเกษตร และสหกรณ์ หรือสารกาแฟตามท้องตลาดที่ได้จากการเปรียบเทียบวัดโดยสารกาแฟเกรด A และ B จริงอยู่ประมาณ 90 เปอร์เซ็นต์



รูปที่ 8 แสดงผลการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาที่จำนวน 100 เมล็ด

จากกราฟที่แสดงในรูปที่ 8 เราจะพบว่า การกะเทาะเปลือกกาแฟด้วยวงล้อยางบับกาแฟกะลา จะมีจำนวนเมล็ดกาแฟที่ไม่ได้กะเทาะเปลือกปนอยู่กับสารกาแฟ ประมาณ 6.3 เปอร์เซ็นต์ และมีเมล็ดสารกาแฟที่แตกหักปนอยู่ด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากการบับของล้อยาง ส่วนการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาด้วย การใช้วงล้อใบปิดกับยางขัด มีจำนวนเมล็ดกาแฟกะลาปนอยู่กับสารกาแฟประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ และสารกาแฟที่ถูกกะเทาะเปลือกเป็นเมล็ดสารกาแฟที่สมบูรณ์ ไม่มีการแตกหักใดๆ ในการทดสอบการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาที่ 100 เมล็ด ใช้เวลาเฉลี่ยที่เท่ากันประมาณ 5 วินาที และกะเทาะเปลือกกาแฟกะลาพร้อมกันหมด

4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษา และทดสอบการกะเทาะเปลือกกาแฟ และการคัดเกรดกาแฟ การกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ได้ทำการทดสอบอยู่ 2 รูปแบบด้วยกัน คือการสร้างเครื่องต้นแบบเพื่อศึกษาผลความสัมพันธ์ของปริมาณต่างๆ จากนั้นนำผลความสัมพันธ์มาดำเนินการสร้างเครื่องสี และคัดเกรดกาแฟ จากการวิจัยและศึกษาพบว่า การกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ให้มีประสิทธิภาพสูงที่สุดนั้นต้อง ไม่ทำให้สาร



กาแฟที่กะเทาะเปลือกออกเสียหาย เช่น แตกหัก หรือ ชูตเนื้อสารกาแฟออกมา ความเสียหายต่อสารกาแฟ จะมีผลต่อ การคั่วกาแฟ และมีผลสืบเนื่องถึง รสชาติของกาแฟ การกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ด้วยล้อยางบีบ มีจำนวนกาแฟกะลาปนอยู่กับสารกาแฟ ประมาณ 6.3 เปอร์เซ็นต์ และมีผลเสียอีก อย่างคือการบีบด้วยยางทำให้กาแฟที่มีขนาดใหญ่ บางเมล็ดแตกและหัก ปนกับสารกาแฟ ดังนั้นจาก การทดสอบการกะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ด้วยใบปัด ติดล้อกลม กับยางขัดมีประสิทธิภาพในการกะเทาะ เปลือกดีกว่า ซึ่งไม่ทำให้สารกาแฟแตก และทำการ กะเทาะเปลือกกาแฟกะลา ได้ประมาณ 99.98 เปอร์เซ็นต์

ในส่วนการคัดเกรดกาแฟอาราบิก้า ตามสารกาแฟเกรด A และ B ไม่สามารถคัดเกรดสารกาแฟ ให้เที่ยงตรง 100 เปอร์เซ็นต์ได้ เนื่องจากรูปลักษณ์ หรือโครงสร้าง ที่ไม่แน่นอนของสารกาแฟอาราบิก้า จึงต้องใช้ค่าประมาณ ที่ 90 เปอร์เซ็นต์ บรรทัดฐาน ในการอ้างอิง

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา (สอศ.) วิทยาลัยเทคนิคกาญจนาภิเษก เชียงราย และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการ การอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการ วิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] นิธิ ไทยสันทัด เอกสารประกอบการฝึกอบรม เชิงปฏิบัติการ การปลูกและผลิตกาแฟอาราบิก้า ระหว่าง 28-29 มิถุนายน 2550 ณ มหาวิทยาลัย เชียงใหม่
- [2] www\coffee\Old Thai Coffee.htm
- [3] www\coffee\อินทนนท์คอฟฟี่ Intanon Coffee Chiang Mai_files
- [4] www\coffee\กาแฟอาราบิก้าไทย.htm

การสร้างเตาเผาถ่านและเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ The Construction of Char Coal Kilns and Wood Vinegar Distiller

สุรศักดิ์ จิตประเสริฐ¹⁾ วิสุทธิ์ จันทะ¹⁾ หนุ่ย ภิญโญ²⁾ สุระชัย แซ่ตั้ง²⁾

พรประสิทธิ์ พิวพรรณ²⁾ เฉลิม ทองชมพู²⁾ อรุณ พันนารัตน์²⁾

¹⁾หัวหน้าโครงการ ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมการต่อเรือหนองคาย

อ.เมือง จ.หนองคาย 43000

Email: Surasak.j25@hotmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้ คือ การผลิตน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่านที่ประกอบด้วยเครื่องกลั่นเป็นสแตนเลส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. สูง 130 ซม. ภายในเป็นแบบห้องกันสลับกันมีความห่างห้อง 20 ซม. แผ่นกันมีรัศมี 15 ซม. เครื่องกลั่นแช่ในน้ำ จากการศึกษาพบว่า การเผาถ่านจากไม้ยูคาลิปตัส น้ำหนัก 100 กิโลกรัมที่ความชื้นไม้ 35% สามารถกลั่นน้ำส้มควันไม้ได้ 4.2 ลิตร

คำสำคัญ : เครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ การกลั่น

Abstract

This research was about production wood vinegar from a small char coal kilns which consisted of a stainless steel distillation column with 30 cm in diameter, height of 130 cm. The inside chamber of distillation column was 20 cm long and with a radius of 15 cm. The distillation column was soaked into water. The experimental results showed that by using eucalyptus wood of 100 kg with 35 percent of relative humidity, it would get the distilled wood vinegar 4.2 liters.

Keywords : Wood vinegar distillation kilns

1. บทนำ

การสร้างเตาถ่านมีลักษณะเป็นรูปโค้งครึ่งวงกลม หนา 1 มิลลิเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 106 เซนติเมตร ยาว 122 เซนติเมตร และสูง 70 เซนติเมตร ด้านนอกหุ้มด้วยฉนวนกันความร้อน สามารถ ทนความร้อนได้ 400-600 องศาเซลเซียส เพื่อให้มีน้ำหนักเบาสามารถยกเคลื่อนย้ายได้สะดวก การออกแบบสร้างเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้เป็น

กระบวนการแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) โดยนำควันไฟที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยน เป็นถ่านแล้วทำให้ควบแน่น กลับมาเป็นของเหลว เรียกว่า น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) เป็นของเหลวสีน้ำตาลใสมีกลิ่นควันไม้ มีสารประกอบต่างๆ มากมาย หลายชนิด สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้อย่างหลากหลาย ด้านอุตสาหกรรม เช่น การผลิตสารดับกลิ่นตัว การใช้ผลิตสารปรับ



ผ้านุ่ม ย้อมผ้า สารป้องกันเนื้อไม้จากรา และแมลง
ผลิตยารักษาโรคผิวหนังด้านครีวเรื้อรังใช้รักษาแผลสด
น้ำร้อนลวก ไฟไหม้ รักษาโรคน้ำกัดเท้า รวดทำลาย
ปลวกและมด ป้องกันแมลงไม่ให้วางไข่ ใช้ดับกลิ่น
ในห้องน้ำ กลิ่นขยะ ด้านการเกษตร ใช้ทำปุ๋ยหมัก
ชีวภาพคุณภาพสูง ใช้หมักกับสมุนไพรในการไล่แมลง
และป้องกันโรค และในด้านปศุสัตว์

กนก อุไรสกุล (1) ออกแบบและสร้างเครื่อง
กลั่นสมุนไพร โดยการต้มน้ำในถังสเตนเลสความจุ
0.05 ลบ.ม. ทำให้ออน้ำส่งไปตามท่อสเตนเลสขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร โดยท่อ ถังต้ม ถังสกัด
หุ้มด้วยใยแก้ว โดยสารสกัดที่ได้ส่งผ่านท่อขนาด 1
เซนติเมตร เข้าไปในถัง ควบแน่น น้ำในถังควบแน่น
หมุนเวียนด้วยปั๊มขนาด 1 แรงม้า ความเร็ว 2,800
รอบต่อนาที สามารถกลั่นน้ำมันหอมระเหยจากผล
มะกรูดด้วยอัตราการกลั่น 200 มล. ต่อ 20 นาที

กิตติ นิลตั้ง (2) ได้ศึกษาเกี่ยวกับสัมประสิทธิ์
การถ่ายเทความร้อน ความดันลดของน้ำ-อากาศ
ผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น และ
รูปแบบการไหลและอุณหภูมิ ด้านสายของไหลเย็นที่มี
ต่อสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนและความดัน

ณัฐวุฒิ เลาะห์กาญจนศิริ (3) ในกระบวนการ
ผลิตก๊าซโดยใช้เตาผลิตก๊าซชนิดไหลขึ้นโดยใช้ไม้ไผ่
ในกระบวนการกลั่นแบบลำดับส่วนจะได้ของเหลวทาร์
ที่ประกอบด้วยสารอินทรีย์ต่างๆ ที่บางตัวสามารถ
นำไปใช้ประโยชน์ได้

นิตินัย จรรยาสงค์ (4) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการ
นำเอาควันจากการเผาถ่านมาใช้ในการผลิตน้ำมันหอม
ระเหยจากใบ ยูคาลิปตัส และยังสามารถได้ผลพลอย
ได้ คือน้ำส้มควันไม้ ประมาณ 1.75 ลิตร ต่อไม้ที่ใช้
ในการเผา 82 กิโลกรัม

สุชาติ อินทาศรี (5) น้ำส้มควันไม้ได้จากการ
เผาถ่านโดยการตัดไม้สดทิ้งไว้ประมาณ 3-4 วันก่อน
นำเข้าเตาเผา จะทำให้ได้น้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพดี
และทำการแยกเอาสารเจือปนอื่นๆ ออก โดยจะต้อง

นำไปเก็บไว้ในภาชนะที่ไม่ใช้โลหะให้ตกตะกอนทิ้งไว้
ประมาณ 1-2 เดือนจึงจะสามารถนำไปใช้งานได้

อนุสรณ์ จันท์แก้ว (6) ออกแบบและสร้าง
เครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ระบบทำความเย็น โดยภายใน
ท่อกลั่น จะมีขดลวดทองแดงพันอยู่รอบๆ ท่อ และ
มีน้ำอยู่ภายในท่อ ซึ่งชุดทำความเย็นจะทำความเย็น
ให้กับน้ำในท่อเมื่อควันที่อุณหภูมิสูงจากเตาเผาถ่าน
ไหลผ่านท่อที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า ก็จะทำให้เกิดการควบแน่น
ได้น้ำส้มควันไม้จากการทดลองในการเผาถ่าน หนึ่ง
ครั้งหากใช้ไม้ 80 กิโลกรัมเผาถ่าน จะได้ถ่าน 17
กิโลกรัม และได้น้ำส้มควันไม้ 4 ลิตร

Farid etal (7) ได้ใช้กระบวนการเพิ่มความ
ชื้นสำหรับอากาศ เพื่อให้เกิดการควบแน่นบนแผ่น
ราบขนาดใหญ่ โดยพิจารณาถึงผลการเปลี่ยนแปลง
ความร้อน

2. ทฤษฎีการวิจัย

การเปลี่ยนแปลงพลังงานภายในของควันไม้ที่
ไหลผ่านเครื่องกลั่นพิจารณาจากคุณสมบัติทางอุณห
พลศาสตร์ คือสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม
ของเครื่องกลั่น

$$Q = m_{ex}^{\circ} Cp(T_{out} - T_{in}) \quad (1)$$

พิจารณาจากสมการ

$$Q = m_{ex}^{\circ} Cp(T_{out} - T_{in}) = UA(LMTD) \quad (2)$$

และ

$$LMTD = \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln \left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2} \right)} \quad (3)$$

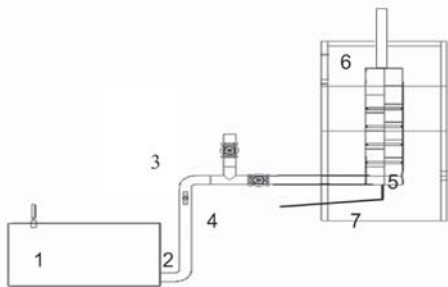
$$= \frac{(T_{distill} - T_{in}) - (T_{distill} - T_{out})}{\ln \left(\frac{(T_{distill} - T_{in})}{(T_{distill} - T_{out})} \right)}$$

และประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นพิจารณาจากสมการ

$$\eta = \frac{Q_{distill}}{Q_{max}} = \frac{m_{distill} (h_{fg})}{(m_{ex}^{\circ} Cp)(T_{distill} - T_{in})} \quad (4)$$

3. อุปกรณ์การวิจัย

เตาเผาถ่าน และเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาถ่าน ดังแสดงในรูปที่ 1 ประกอบด้วย เตาเผาถ่านขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 106 ซม. สูง 70 ซม. ยาว 122 ซม. เครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนสำหรับกลั่นทำจากท่อสแตนเลส หนา 1 มม. เส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. ความสูง 130 ซม. ภายในติดตั้งแผ่นกันเพื่อแบ่งเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนออกเป็นห้อง แผ่นกันมีรัศมี 15 ซม. ห้องกันแต่ละห้องกว้าง 20 ซม. มีท่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร จำนวนห้องละ 2 ท่อ เพื่อให้อากาศไหลผ่านได้ ติดตั้งเกจวัดอุณหภูมิและเทอร์โมคัปเปิลชนิด K



รูปที่ 1 อุปกรณ์การผลิตน้ำส้มควันไม้

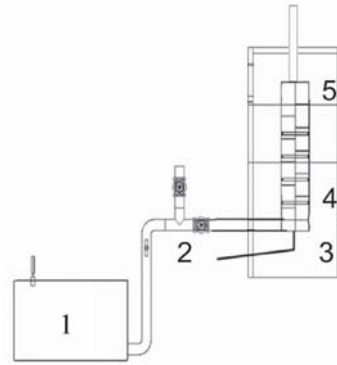
ส่วนประกอบการผลิตน้ำส้มควันไม้

1. เตาเผาถ่าน
2. ท่อควัน
3. วาล์วปิด-เปิดควัน
4. วาล์วปิด-เปิดควันที่ท่อกวน
5. เครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้
6. ท่อทางออกควันหลังการกลั่น
7. ท่อทางออกน้ำส้มควันไม้



รูปที่ 2 การติดตั้งเครื่องมือวัดอุณหภูมิ

การติดตั้งเครื่องมือวัดค่าการทดลอง



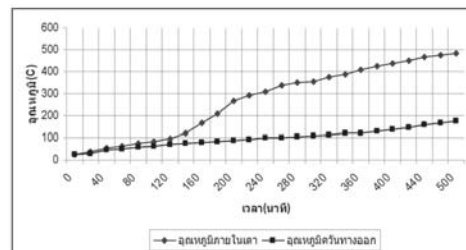
1. เครื่องวัดอุณหภูมิในเตา
2. เครื่องวัดอุณหภูมิทางเข้าเครื่องกลั่น
3. เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำจุดที่ 1
4. เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำจุดที่ 2
5. เครื่องวัดอุณหภูมิน้ำจุดที่ 3

4. วิธีการทดลอง

โดยทดลองเผาถ่าน เปรียบเทียบไม้จำนวน 5 ครั้ง คือ โดยใช้ยูคาลิปตัส เป็นวัสดุคูปในการทดลอง ที่ความชื้นไม้ที่แตกต่างกัน พบว่าการเผาถ่านโดยใช้ไม้ที่มีความชื้น ประมาณ 30-35 % และเริ่มเก็บน้ำส้มควันไม้ที่อุณหภูมิที่ปลายปล่องควัน 80-120 องศาเซลเซียส อุณหภูมิภายในเตา 300-400 องศาเซลเซียส การควบคุมใช้ระบบการแลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำ

5. ผลการวิจัย และวิจารณ์ผลการวิจัย

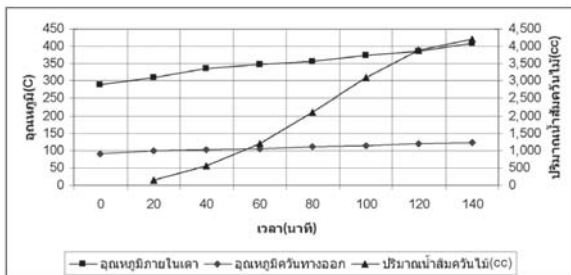
ผลการวิจัยเพื่อผลิตน้ำส้มควันไม้จากเตาเผาขนาดเล็ก โดยใช้ไม้ยูคาลิปตัส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2-10 เซนติเมตร ที่ความชื้นไม้ 35 % คือ



รูปที่ 3 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่าน และอุณหภูมิที่ท่อทางออก



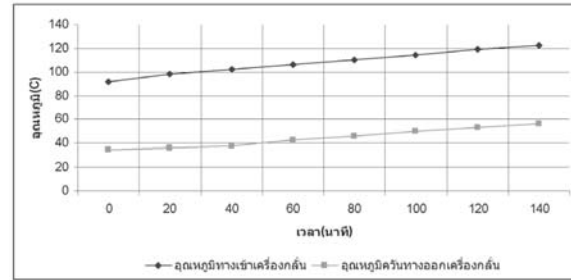
จากรูปที่ 3 เป็นการทดสอบหาค่าสภาวะการทำงานของเครื่องกลั่นแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ โดยใช้ไม้มูลคาลิปตัสเป็นวัตถุดิบในการเผาถ่านจากการทดลอง ใช้ไม้มูลคาลิปตัสขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร ถึง 10 เซนติเมตร ขนาดความยาว 100 เซนติเมตร วัสดุความชื้นเนื้อไม้ประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ทำการชั่งน้ำเฉลี่ย 100 กิโลกรัม บรรจุภายในเตาเผาถ่านตามยาว โดยการเรียงให้ไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่าอยู่ด้านบน เมื่อทำการจุดไฟที่หน้าเตาถ่าน ทำการตรวจวัดอุณหภูมิทุกๆ 20 นาที อุณหภูมิภายในเตาถ่านพบว่าอุณหภูมิเตาเผาถ่านและอุณหภูมิปล่องควันสำหรับเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้มีค่าเพิ่มขึ้น ซึ่งจะใช้เวลาในการติดเตาเผาเพื่อให้ไม้ในเตาติดไฟจะใช้เวลาประมาณ 2 ชั่วโมง 30 นาที อุณหภูมิภายในเตา 290 องศาเซลเซียส อุณหภูมิที่ท่อทางออก 92 องศาเซลเซียส ใช้เวลาในการกลั่นน้ำส้มควันไม้ 2 ชั่วโมง 20 นาที ที่อุณหภูมิภายในเตา 386 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิท่อทางออก 119 องศาเซลเซียส เมื่อไม้ในเตาติดไฟจะให้อุณหภูมิภายในเตาสูงถึง 485 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิท่อทาง ออก 175 องศาเซลเซียส



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและปริมาณน้ำส้มควันไม้เทียบกับเวลาในการกลั่นน้ำส้มควันไม้

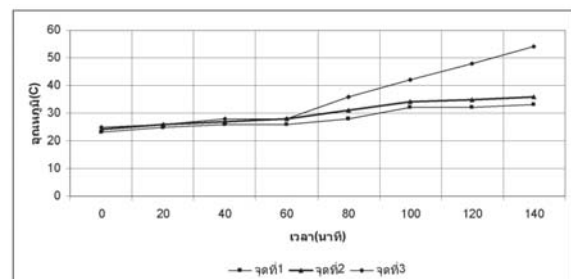
จากรูปที่ 4 การเผาถ่านไม้มูลคาลิปตัส และทำการวัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ความร้อนด้วยน้ำเมื่อเริ่มกลั่นน้ำส้มควันไม้หลังจากติดไฟหน้าเตาเผา และเวลาผ่านไป 2 ชั่วโมง 30 นาที อุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านจะสูงขึ้นถึง 290 องศาเซลเซียส และ

อุณหภูมิที่ปล่องควันที่ท่อทางออก สูงประมาณ 92 องศาเซลเซียส ลักษณะของควันจะเป็นสีเทาหรือขาว เริ่มทำการเก็บน้ำส้มควันไม้ โดยการปิดวาล์วที่ปล่องทางออกแล้วเปิดวาล์วที่ท่อทางกลั่นเพื่อให้ควันไหลเข้าผ่านในห้องกลั่น ใช้เวลาในการเก็บน้ำส้มควันไม้ประมาณ 2 ชั่วโมง 20 จะได้น้ำส้มควันไม้ 4,200 ซีซี



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิควันที่ท่อทางเข้าเครื่องและท่อทางออกเครื่องกลั่น

จากรูปที่ 5 พบว่าอุณหภูมิภายในเตาเผาถ่านสูง 290 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิที่ปล่องควันที่ท่อทางออกสูงประมาณ 92 องศาเซลเซียส ลักษณะของควันจะเป็นสีเทา หรือขาว เริ่มทำการเก็บน้ำส้มควันไม้โดยการปิดวาล์วที่ปล่องทางออก แล้วเปิดวาล์วที่ท่อทางกลั่นเพื่อให้ควันไหลเข้าผ่านในห้องกลั่น อุณหภูมิที่ทางเข้าเครื่องกลั่นจะสูงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิภายในเตาเผาที่มีอุณหภูมิสูงขึ้นแต่อุณหภูมิทางออกเครื่องกลั่นจะลดลง เนื่องจากการแลกเปลี่ยนความร้อนภายในเครื่องกลั่นกับน้ำที่อยู่ด้านบนนอกเครื่องกลั่นทำให้อุณหภูมิควันที่ท่อทางออกลดลง



รูปที่ 6 การเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในถัง

จากรูปที่ 6 พบว่าอุณหภูมิในขณะที่ทำให้การกลั่นจะมีอุณหภูมิไม่เท่ากัน โดยเฉพาอย่างยิ่ง อุณหภูมิที่จุดที่ 3 ซึ่งติดตั้งไว้ด้านบนจะมีอุณหภูมิสูงเมื่อเกิดการกลั่นตัวภายในเครื่องกลั่นมีการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิด้านบนสูงขึ้น 20 องศาเซลเซียส เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนออกจากเครื่องกลั่น แล้วความร้อนลอยตัวขึ้นด้านบนของถังบรรจุน้ำ

6. สรุปผลการวิจัย

สรุปได้ว่าการกลั่นน้ำส้มควันไม้ด้วยการระเหยความร้อนด้วยน้ำ สามารถผลิตน้ำส้มควันไม้ได้มากกว่าการกลั่นแบบธรรมชาติ เนื่องจากการถ่ายเทความร้อนออกไปยังน้ำได้เร็ว จึงทำให้ควันไม้สามารถควบแน่นกลายเป็นของเหลวได้ดี และการเผาไม้ยูคาลิปตัสที่ความชื้นไม้ 35 เปอร์เซ็นต์ หรือประมาณ 5-7 วัน ซึ่งอุณหภูมิควันที่ปล่อยทางออก 90-120 องศาเซลเซียส เป็นควันที่เกิดจากการผลิตถ่านไม้ในช่วงที่ไม้กำลังเปลี่ยนเป็นถ่าน ทำให้ได้น้ำส้มควันไม้ที่มีคุณภาพดี มีส่วนผสมน้ำน้อย และมีน้ำมันทาร์น้อย จะได้ปริมาณน้ำส้มควันไม้เฉลี่ย 4,200 ซีซี

7. สัญลักษณ์

Q	=	คืออัตราการถ่ายเทความร้อนด้านสายของไหลร้อน (W)
T_{α}	=	อุณหภูมิผิวของเครื่องกลั่นน้ำส้มควันไม้ (K)
A	=	พื้นที่ตั้งฉากกับความร้อนที่ไหลผ่าน (m^2)
T_s	=	อุณหภูมิ (K)
M_{ex}	=	อัตราการไหลด้านสายของไหลร้อน (kg/s)
T_{in}	=	อุณหภูมิทางด้านเข้าสายของไหลร้อน (K)
K	=	ค่าการนำความร้อน (W/m. K)
T_{out}	=	อุณหภูมิทางด้านออกด้านสายของไหลร้อน (K)
U	=	สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนรวม W/m ² . K

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการชุดที่ดี เจริญกุล ผศ.ทวีวัฒน์ สุภารส นางปทุมวดี ศรีสว่าง นายณรงค์ชัย นุ่มนวล นางภัทราภรณ์ ไกรวิสุทธิ ที่ได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำและชี้แนะแนวทางสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] กนก อุไรสกุล. เครื่องกลั่นสารจากพืชสมุนไพร. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตพระนครศรีอยุธยา หันตรา พระนครศรีอยุธยา. 2543.
- [2] กิตติ นิลผึ้ง. สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน ความดันลดและรูปแบบการไหลของการไหลสถานะน้ำ-อากาศผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนแบบแผ่น. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ. 2545.
- [3] ณัฐวุฒิ เลาทะกาญจนศิริ. การกลั่นลำดับส่วนของเหลวที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสไม้ไผ่. คณะพลังงานและวัสดุ. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ. 2544.
- [4] นิตินัย จรรยาองค์. การผลิตน้ำมันหอมระเหยจากใบยูคาลิปตัสโดยใช้ความร้อนจากเตาเผาถ่าน. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี. กรุงเทพฯ. 2548.
- [5] สุชาติ อินทะศรี. น้ำส้มควันไม้ (Wood Vinegar) เพื่อเกษตรกรรมอินทรีย์, www.ata.or.th.



- [6] อนุสรณ์ จันทน์แก้ว. 2549. เครื่องกลั่นน้ำส้ม
ควันไม้ระบบทำความเย็น. ภาควิชาเครื่องจักร
กลเกษตร. คณะวิศวกรรมและเทคโนโลยี
การเกษตรมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ธัญบุรี. กรุงเทพฯ.
- [7] Arid M. Al-Hallaj. Tamimi A. Solar desali-
nation with a humidification-dehumidifica-
tion cycle Desalination. Vol. (106) 1996.
pp273-280.

รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก Small Electric Sweeper Car

อรุณ พวงพันธุ์

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่

9 ถ.เวียงแก้ว ต.ศรีภูมิ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

โทรศัพท์ 0-5321-7708 ต่อ 712

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสมกับสภาพถนนในประเทศไทย จากการศึกษาในครั้งนี้ใช้แบบแสดงความคิดเห็นกับคนกวาดถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ผลการศึกษาพบว่าลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดนั้นมักจะเป็นพื้นผิวเรียบ เช่น พื้นถนน ลานกว้างจัดนิทรรศการ หรือสนามกีฬากลางแจ้งต่างๆ ที่ไม่มีหลุมหรือบ่อ การใช้งานของรถกวาดถนนสามารถใช้งานได้ด้วยการเข็นรถไปยังบริเวณที่มีขยะ ซึ่งมีระบบการทำงานโดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 V และส่งกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ขนาด 250 W ไปยังเฟืองขับโซ่ทำให้สายพานหน้ากว้างที่ติดแปรงกวาดพลาสติกทำการกวาดขยะเข้าไปในตัวรถลงในถังเก็บ และประโยชน์ที่ได้จากการนำรถกวาดถนนมาใช้ ทำให้กวาดขยะได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถเก็บกวาดขยะ 1 ล.บ.ม. ใช้เวลา 20 นาที อีกทั้งยังช่วยทุ่นแรงให้กับคนกวาดถนนได้อย่างมาก จากผลการทดสอบการใช้งานของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก กับพื้นถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ตามเส้นทางต่างๆ รถกวาดถนนสามารถกวาดได้เฉพาะขยะที่เป็นเศษใบไม้ เศษกระดาษ และถุงพลาสติกที่มีขนาดปริมาตรไม่เกิน 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร และต้องเป็นขยะที่มีความยืดหยุ่น อ่อนตัวเมื่อถูกแปรงกวาดๆ เข้าไปในตัวรถ ยกเว้นขยะจำพวกขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลม ท่อนไม้ ก้อนหิน กรวด เป็นต้น ที่เป็นของแข็ง จากการทดสอบการใช้งานของรถกวาดถนนสามารถใช้งานได้โดยมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ตั้งเอาไว้ได้อย่างครบถ้วน

คำสำคัญ : รถกวาดถนน ระบบไฟฟ้า ขนาดเล็ก

Abstract

The objective of this project is in order to produce the small electric sweeper car with suitable on the road of Thailand. In this case study use the questionnaire from with sweeping worker municipality area in Chiang Mai city sample group 10 people. The result in this case study is the character of street for sweeping is smooth floor such as street floor, piazza or stadium that have not hole and well. Using the small electric sweeper car can push this car to the area on the street. The system of working it use energy from battery which move by electric direct current 24 vole and send energy from electric direct current motor (DC.) 250 W. into the



cog which drive chain to pass the wide face of conveyer belt that stick plastic brush for sweep the litter into the bin of the car. The advantage from this car is to help keep the litter and clean the street quickly about 1 sq.m (2) per 20 minutes. Which help to save man-power very much. The result from the testing use the small electric sweeper car with floor of the street in Chiang Mai city area from another street it can sweep only leaf, paper, and plastic bag with size no more than 200 mm. * 200 mm. * 100 mm. And must be elastic and infirm litter when car sweeping them not including the bottle, can, piece of wood rock, pebble and etc. that they are strong. And finally this car has efficiency in working duty and complete.

Keywords : Small electric sweeper car

1. บทนำ

ทุกๆ เช้าตามท้องถนนทุกสายทั้งในตัวเมือง และในเขตชนบท เรามักจะเห็นคนทำความสะอาดถนน เพื่อกวาดเก็บเศษขยะใบไม้หรือกระดาษและเศษขยะอื่นๆ เป็นประจำทุกๆ วัน โดยจะเห็นเครื่องมือที่ใช้ทำความสะอาด คือไม้กวาดและรถสำหรับใส่ขยะ เพื่อที่จะนำไปกำจัดต่อไป ในเมืองใหญ่ๆ อาจจะมีรถกวาดถนนขนาดใหญ่ซึ่งสั่งซื้อมาจากต่างประเทศที่มีราคาหลายล้านบาท จะทำความสะอาดได้เฉพาะถนนขนาดใหญ่ที่ได้มาตรฐานและมีผิวถนนเรียบ ผู้วิจัยได้สืบค้นหาข้อมูลทางเว็บไซต์ของต่างประเทศ เช่น ประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น พบว่าในต่างประเทศมีรถที่ใช้กวาดใบไม้บนสนามหญ้าที่มีขนาดเล็ก ใช้สำหรับสนามหญ้าและถนนภายในบ้านที่เป็นคอนกรีตและมีรูปแบบที่เก็บขยะติดกับพื้นถนนที่มีเนื้อที่เก็บขยะน้อย เหมาะสำหรับบริเวณถนนที่มีพื้นที่ไม่มาก ถ้านำมาใช้กับถนนในประเทศไทยก็คงใช้ได้ไม่ดี จึงได้มีแนวความคิดที่จะพัฒนาและประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กราคาประหยัด ที่สามารถกวาดถนนได้รวดเร็ว ประหยัดเวลา และมีระบบไฟฟ้าช่วยผ่อนแรง ทำให้เพิ่มปริมาณการเก็บของได้มากกว่าเดิมในเวลาที่น้อยกว่า เพื่อช่วยเหลือคนกวาดถนนที่ต้องใช้ไม้กวาด

ปรับเปลี่ยนมาใช้รถกวาดถนนที่เหมาะสมกับสภาพถนนของประเทศไทย เพื่อสนองความต้องการ และเกิดการนำไปใช้ประโยชน์ต่อชุมชน สามารถผลิตออกจำหน่ายซึ่งเป็นแนวทางการพัฒนาประเทศต่อไป

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อใช้เป็นแนวทางในการกำหนดกรอบและเป็นประเด็นในการศึกษาวิจัยรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก โดยมีเนื้อหาหลักๆ ตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. อุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ในการทำความสะอาดทั่วไป
2. การใช้คนในการกวาดถนนทั่วไป
3. รถกวาดขยะ รถกวาดถนน และเครื่องกวาดพื้นที่ใช้ทำความสะอาด
4. รถเข็นที่ใช้ทั่วไป
5. ไบแปรงพลาสติก
6. แบตเตอรี่แห้ง
7. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
8. ระบบต้นกำลังขับเคลื่อนด้วยวัสดุ
9. เฟืองโซ่ โซ่ลำเลียง
10. สายพานลำเลียง

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสมกับสภาพถนนในประเทศไทย ซึ่งมีวิธีดำเนินการศึกษา คือ การค้นคว้าจากเอกสาร ตำรา งานวิจัย ของบุคคลต่างๆ ผู้ศึกษาได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มศึกษา
2. กำหนดเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา
3. กำหนดขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือโดยใช้แบบแสดงความคิดเห็นที่ใช้สอบถามแหล่งข้อมูลโดยแบ่งออกเป็น 4 ตอนไม่ว่าจะเป็นลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดเป็นประจำ หรือจะเป็นความคิดเห็นในการนำเอารถกวาดถนนมาใช้ในงานกวาดถนน รวมทั้งประสิทธิภาพของรถกวาดถนนที่ใช้และปัญหาอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนน โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1 ส่วนของการสร้างรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

ลำดับขั้นตอนการสร้างแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลำดับขั้นตอนการสร้างรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก



รูปที่ 2 ติดตั้งการประกอบชุดกวาด



รูปที่ 3 ชุดใบกวาดจัดเก็บขยะ



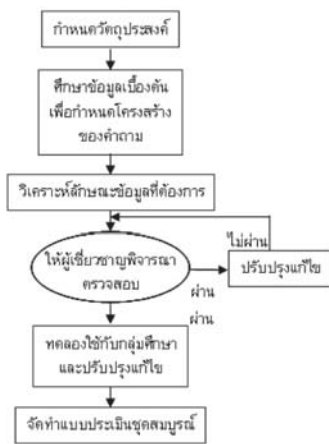
รูปที่ 4 ประกอบโครงสร้างสำเร็จ



รูปที่ 5 ประกอบชุดโครงสร้างภายนอก



รูปที่ 6 ชุดสำเร็จของรถกวาดถนนไฟฟ้าขนาดเล็ก



รูปที่ 7 แผนภูมิลำดับการประเมินการใช้งาน

4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ แบบแสดงความคิดเห็น ใช้สอบถามแหล่งข้อมูลดังนี้

คนกวาดถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้แบบสอบถามแบบเรตติ้งสเกล 4 ระดับ โดยแบ่งออกเป็น 4 ตอน ดังนี้คือ

ตอนที่ 1 ลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดในแต่ละวัน

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของคนกวาดถนนเกี่ยวกับการนำรถกวาดถนนมาใช้ในการปฏิบัติงาน

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่นำมาใช้ในสภาพถนนจริง

ตอนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

5. ผลการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลจากการประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่เหมาะสมกับสภาพถนนในประเทศไทย ผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลทั้งหมดจากแบบแสดงความคิดเห็น นำเสนอในรูปแบบบรรยายโดยเรียงหัวข้อดังต่อไปนี้ จากการประดิษฐ์รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก และการเปรียบเทียบการทำงานของอุปกรณ์เก็บขยะแบบธรรมดาทั่วไปกับรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ปรากฏผลดังนี้

ตอนที่ 1 ลักษณะสภาพถนนที่ต้องกวาดในแต่ละวัน

จากผลของการวิจัยโดยใช้แบบสอบถามกับคนกวาดถนนในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ พบว่าลักษณะของสภาพถนนที่จะต้องกวาดในแต่ละวันเป็นประจำนั้น 90 % จะเป็นการกวาดขยะบนพื้นผิวเรียบ เช่น พื้นถนน ลานกว้างจัดนิทรรศการ หรือสนามกีฬากลางแจ้งต่างๆ ที่ไม่มีหลุมหรือบ่อ

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของคนกวาดถนนเกี่ยวกับการนำรถกวาดถนนมาใช้ในการปฏิบัติงาน

จากผลการวิจัยพบว่า 98% ของคนกวาดถนนเห็นว่าหากนำรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่ประดิษฐ์ขึ้นมา มาใช้ในการกวาดถนน จะทำให้คนกวาดถนนสามารถทนแรงไปได้มากและเป็นการประหยัดเวลาในการเก็บกวาดในแต่ละวัน และเพื่อความสะดวกรวดเร็วในการเก็บกวาดขยะได้เป็นอย่างมาก

ตอนที่ 3 ประสิทธิภาพของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่นำมาใช้ในสภาพถนนจริง

จากผลการวิจัยที่ได้จากประสิทธิภาพของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ที่นำมาใช้ในสภาพ

ถนนจริงในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่ พบว่าสามารถเก็บขยะใบไม้ กระจาดและเศษวัสดุน้ำหนักเบาได้อย่างรวดเร็ว โดยสามารถเก็บกวาดขยะ 1 ล.บ.ม. ใช้เวลา 20 นาที และสามารถกวาดขยะเข้าไปในถังเก็บของรถได้อย่างสะอาดหมดจด แต่พบว่ายังมีข้อจำกัดหากขยะที่จะใช้รถกวาดเป็นแผ่นเรียบราบกับพื้นรถกวาดไม่สามารถกวาดขึ้นได้หมด จึงต้องใช้แรงคนกวาดถนนช่วยเก็บจึงจะสามารถเก็บกวาดได้หมด

ตอนที่ 4 ปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก

จากผลการวิจัยพบว่าปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กสามารถเก็บขยะได้เฉพาะที่เป็นเศษใบไม้ เศษกระจาด และถุงพลาสติกที่มีขนาดปริมาตรไม่เกิน 200 มิลลิเมตร x 200 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร และต้องเป็นขยะที่มีความยืดหยุ่น อ่อนตัวเมื่อถูกแรงกวาดๆ เข้าไปในตัวรถ ในด้านอุปสรรคจากการกวาดถนนทั่วไปหากเป็นขยะที่เป็นแผ่นเรียบราบกับพื้น รถไม่สามารถกวาดขึ้นได้จำเป็นต้องใช้คนกวาดถนนช่วยเก็บ รวมทั้งขยะจำพวกขวดน้ำ กระป๋องน้ำอัดลม ท่อนไม้ ก้อนหิน กรวด เป็นต้น ที่เป็นของแข็งจำเป็นต้องละเว้นการเก็บกวาด

6. สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

จากการศึกษาวิจัยรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็ก ซึ่งเป็นการประดิษฐ์ขึ้นมาเพื่อให้เหมาะกับสภาพถนนในประเทศไทย และเป็นผลงานที่ใช้ต้นทุนในประเทศต่ำเมื่อเทียบกับรถกวาดถนนในต่างประเทศที่มีการสั่งนำเข้ามาใช้ในประเทศไทย ซึ่งรถกวาดถนนนี้เป็นรถเก็บขยะแบบเดินตามขับเคลื่อนด้วยคน ตัวเก็บกวาดขยะขับเคลื่อนด้วยระบบไฟฟ้ากระแสตรง 24 V โดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง (DC) ขนาด 250 W เป็นตัวส่งกำลังเพื่อขับเคลื่อน

เฟือง เพื่อขับเคลื่อนทำให้เพลาลมุน ทำให้สายพานลำเลียงหน้ากว้างที่ติดใบกวาดขยะเป็นช่วงๆ เคลื่อนที่ตามลูกศร ซึ่งใบกวาดนี้จะมีหน้าที่กวาดขยะจากใบกวาดเข้าเก็บในถังเก็บขยะในรถ พร้อมส่งกำลังมายังเพลลาที่หมุนตาม และส่งกำลังจากเฟืองโซ่ไปยังเพลลาใบกวาด ที่มีหน้าที่กวาดใบไม้ และขยะตามการเคลื่อนที่ของคนบังคับเท่านั้น

จากการพิจารณาในส่วนของปัญหาและอุปสรรคจากการใช้รถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กนั้นเห็นว่าสามารถเก็บกวาดได้เฉพาะเศษใบไม้ เศษกระจาดและถุงพลาสติกที่มีขนาดไม่ใหญ่จนเกินไป และขยะที่รถกวาดคันนี้สามารถเก็บได้จะต้องไม่เป็นขยะที่แข็งเนื่องจากแปรงพลาสติกที่ใช้กวาดไม่สามารถกวาดขยะที่มีน้ำหนักมากขึ้นไปในรถได้ สำหรับในด้านประสิทธิภาพของรถกวาดถนนระบบไฟฟ้าขนาดเล็กที่นำมาใช้ในสภาพถนนจริงนั้น เมื่อนำมาทดลองใช้ในเขตเทศบาลนครเชียงใหม่แล้ว คนกวาดถนนที่ใช้รถกวาดถนนเครื่องนี้เห็นว่าสามารถเก็บขยะใบไม้ กระจาด และเศษวัสดุน้ำหนักเบา หรือจำพวกถุงพลาสติกได้เป็นอย่างดี และรวดเร็วมาก ซึ่งต้องขึ้นอยู่กับเคลื่อนที่ของคนเข็นรถด้วย โดยสามารถเก็บกวาดขยะ 1 ล.บ.ม. ใช้เวลา 20 นาที ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ได้กำหนดไว้

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”



การพัฒนาแบบให้ความร้อนสำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยว The Developed of Heating System for Heating Noodle Boiler

พูนพงศ์ สวาสดิพันธ์¹⁾ นายมานะ สุยะระ¹⁾

ปัญญา น้อยตา²⁾ เปรมชัย พรอินทร์²⁾ ภาณุวัฒน์ บัวลอย²⁾ เชาวฤทธิ์ ตี๋บุญ²⁾ วีระศักดิ์ พลพวก²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาเครื่องกล คณะวิชาเครื่องกล วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี

5 ถนนแจ้งสนิท อำเภอเมือง จังหวัดอุบลราชธานี 34000

โทรศัพท์ 045-261077, 081-3218287 E-mail:luechai36@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาวิธีแก้ปัญหาการเกิดเขม่าจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์สำหรับหัวจุดแก๊สขนาดเล็กในหัวเตาแก๊สทั่วไป ในการทดลองได้ศึกษาออกแบบหัวจุดแก๊ส เพื่อหาค่าที่ทำให้อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับเชื้อเพลิงแก๊ส ที่พอเหมาะ โดยใช้วัสดุที่มีอยู่ทั่วไป ในท้องตลาด จากการทดลองพบว่า หัวจุดแก๊สที่มีความเหมาะสม จะใช้ท่อทองแดงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ยาว 5 มม. โดยที่รูอากาศเข้ามีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 มม. จำนวน 3 รู จะให้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ให้พลังงานออกมาสูงสุด

คำสำคัญ : การเผาไหม้ เขม่า หม้อก๋วยเตี๋ยว

Abstract

This research aims to solve the smoke problem from incomplete burning of the small gas-ignition. The gas ignition system was designed using common materials found in the market. It was found that the most appropriate system was made of copper tube with 6 mm. diameter and 5 mm. long. The air inlet comprised of 3 holes with diameter each. The system provided a complete burning and maximum energy output.

Keywords : ignition, smoke, noodle boiler

1. บทนำ

การต้มน้ำในหม้อต้ม (หม้อก๋วยเตี๋ยว) จะมีความพร้อมในการใช้งานได้ ก็ต่อเมื่อมีอุณหภูมิถึงจุดเดือด (ประมาณ 100°C) [1] ร้านค้าทั่วไปต้องทำให้น้ำเดือดอยู่ตลอดเวลา โดยการเปิดให้แก๊สติดไฟอยู่ตลอดเวลา แต่อาจจะใช้ปริมาณน้อยลงกว่า ตอนเริ่มต้นต้มครั้งแรก ซึ่งสภาพการใช้งานจริงดังกล่าว พลังงานจะถูกทิ้งไปตลอดเวลาในรูปของความร้อน

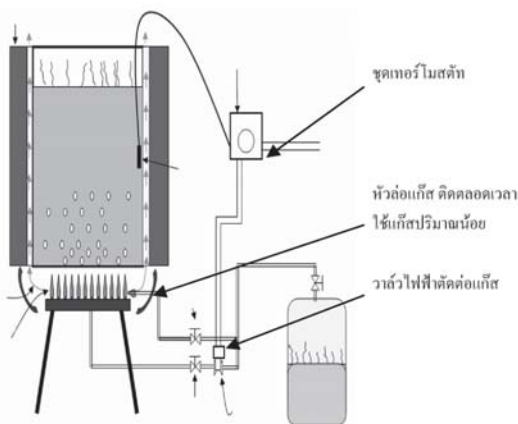
แฝงในไอน้ำที่เดือดและไหลออกจากหม้อ อีกทั้งยังมีเปลวความร้อนอีกส่วนหนึ่งซึ่งไหลทิ้งไป โดยไม่ได้ใช้ประโยชน์ จึงถือได้ว่าเป็นการใช้พลังงาน อย่างไม่ประหยัด งานวิจัยที่ผ่านมาได้ออกแบบวิธีการประหยัดพลังงานประหยัดพลังงานในระบบให้ความร้อนของหม้อก๋วยเตี๋ยวที่ใช้กันอยู่ในร้านค้าทั่วไป โดยการนำความร้อนที่เหลือจากการใช้ต้มที่ก้นหม้อ มาให้ความร้อนให้ความร้อนที่ด้านผนังหม้อ โดยสร้าง

ห้องอากาศร้อน และการติดตั้งฉนวนกันความร้อน [2] เพื่อลดความร้อนที่ถ่ายเทจากห้องอากาศร้อน ออกสู่บรรยากาศภายนอก สุดท้ายจะควบคุมการจ่ายแก๊สเข้าหัวเตา โดยใช้เทอร์โมสแตทและวาล์วไฟฟ้า ปิด-เปิด ให้แก๊สให้ความร้อนกับน้ำตามอุณหภูมิที่กำหนด (ประมาณ 90-100°C) ตามสภาพการใช้งานของร้านค้า ทำให้สามารถประหยัดพลังงานได้ประมาณ 42 เปอร์เซ็นต์ [3] แต่ขณะทดลองใช้งาน มีปัญหาเกิดขึ้นคือมีเขม่าจับที่กันหม้อต้มเนื่องจากคว้นเปลวไฟที่หัวล่อ ซึ่งคว้นดังกล่าวเกิดจากการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ จากค่าสำคัญและที่มาข้างต้น จึงมีแนวทางปรับปรุงประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ให้เพิ่มขึ้นโดยการแก้ปัญหาเขม่าที่เกิดขึ้นจากหัวล่อแก๊ส โดยใช้หลักการเพิ่มออกซิเจนเข้าที่หัวล่อแก๊ส และออกแบบให้อากาศกับเชื้อเพลิงแก๊ส ผสมคลุกเคล้า กันให้ได้มากที่สุด

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1. อุปกรณ์การทดลอง

การพัฒนากระบวนการให้ความร้อน และแก้ปัญหาการเกิดเขม่าที่หัวล่อแก๊ส จะทำโดยการเพิ่มปริมาณอากาศ หรือการปรับ อัตราส่วนผสมระหว่างอากาศกับแก๊สให้พอเหมาะ จะสามารถทำให้เกิดการเผาไหม้ที่สมบูรณ์

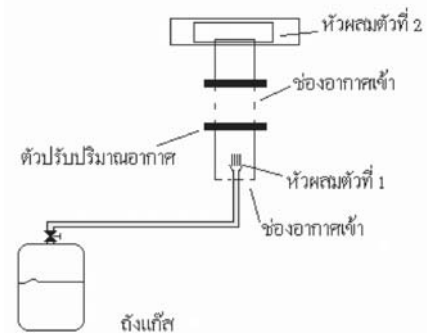


รูปที่ 1 ระบบการให้ความร้อนสำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยว

การปรับอัตราส่วนผสมของแก๊สกับอากาศให้พอเหมาะ ทำโดยใช้อุปกรณ์ทดลองที่สามารถควบคุมปริมาณแก๊สและอากาศได้ อยู่ 2 แบบคือ

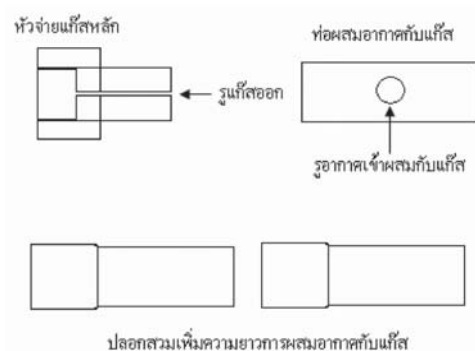
1. แบบหัวผสมรอบตัว
2. แบบหัวผสมท่อกกลาง

1. แบบหัวผสมรอบตัว จากรูปที่ 2 แก๊สจากถังจะไหลผ่านวาล์วเปิด-ปิด เข้าไปยังหัวผสมตัวที่ 1 ซึ่งที่จุดนี้แก๊สจะถูกแยกออก เพื่อให้ไปผสมกับอากาศ หลังจากนั้น แก๊สจะไหลผ่านช่องอากาศเข้าด้านบน ซึ่งสามารถควบคุมปริมาณอากาศที่เข้ามาผสมกับแก๊สได้ จากนั้นแก๊สจะไหลผ่านหัวผสมตัวที่ 2 การจัดการผสมดังกล่าวสามารถหาสภาวะที่พอเหมาะสำหรับการเผาไหม้ที่สมบูรณ์ได้ดังแสดงในรูปที่ 2

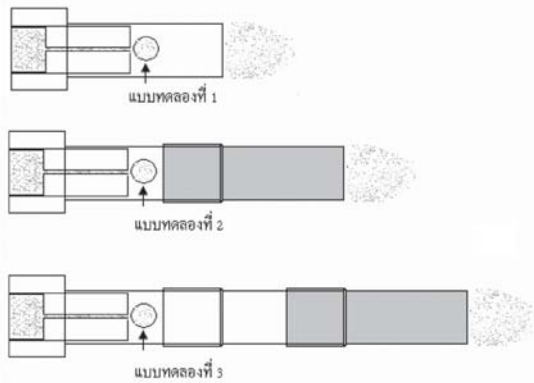


รูปที่ 2 โครงสร้างหัวผสมแก๊สกับอากาศแบบรอบตัว

2. แบบหัวผสมท่อธรรมดา โดยจะใช้ท่อทองแดงที่มีอยู่ตามท้องตลาดทั่วไป แล้วศึกษาลักษณะการผสม และความยาวที่พอเหมาะ



รูปที่ 3 ส่วนประกอบหัวจ่ายแบบท่อกกลาง



รูปที่ 4 หัวผสมแก๊สกับอากาศแบบท่อกลวง



รูปที่ 5 ส่วนประกอบของหัวผสม จากภาพของจริง

2.2 วิธีการทดลอง

การทดลองการหาจุดที่ ส่วนผสมสามารถเผาไหม้ที่สมบูรณ์ ทำได้โดย เริ่มต้นจากเปิดวาล์วถังแก๊ส แก๊สจะไหลผ่านท่อรูเข็ม เพื่อควบคุมปริมาณให้คงที่ และไหลผ่านหัวผสมตัวที่ 1 จากนั้นจะไปผสมกับอากาศที่เข้าทางช่องด้านข้าง ซึ่งที่ช่องนี้สามารถปรับปริมาณอากาศที่เข้าได้ จากนั้นแก๊สจะไหลผ่านหัวผสมตัวที่สอง เมื่อเริ่มต้นเมื่อแก๊สติดไฟ จากจากจุดเปลวไฟจะสามารถปรับอัตราส่วนผสมที่พอเหมาะหรือสมบูรณ์ได้ โดยตัวปรับปริมาณอากาศ

3.ผลการทดลอง

การทดลองเปลวไฟ สำหรับหัวจ่ายทั้งสองแบบ และมีการปรับปริมาณแก๊ส เข้าหัวจ่าย เพื่อหาอัตรา

ผสมที่พอเหมาะ จากการทดลองพบว่า สามารถขจัดเขม่าได้ โดยการสังเกตจากเปลวไฟ ดังนี้



รูปที่ 5 การผสมระหว่างแก๊สกับอากาศ

รูปที่ 5 แสดงลักษณะของเปลวไฟ แบบรอบตัวที่มีการเผาไหม้แบบสมบูรณ์ เปลวไฟจะเป็นสีน้ำเงิน ไม่มีเขม่า



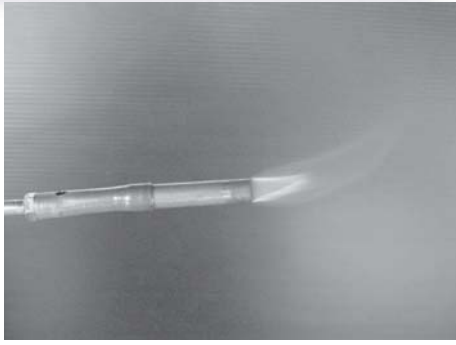
รูปที่ 6 เปลวไฟจากหัวจุดแบบที่ใช้งานทั่วไป

รูปที่ 6 แสดงเปลวไฟที่เกิดจากหัวจุดแบบธรรมดาที่มีใช้อยู่ทั่วไป สังเกตเห็นว่าการเผาไหม้ไม่สมบูรณ์ ยังมีเปลวไฟสีส้ม และเกิดเขม่า



รูปที่ 7 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบที่ 1

รูปที่ 7 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อกลวงที่มีความยาว 3 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 2 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ แต่ลักษณะของเปลวไฟยังไม่นิ่งมีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 8 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบที่ 2

รูปที่ 8 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อกลวง ที่มีความยาว 5 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 2 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และลักษณะของเปลวไฟนิ่ง ไม่มีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 9 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบที่ 3

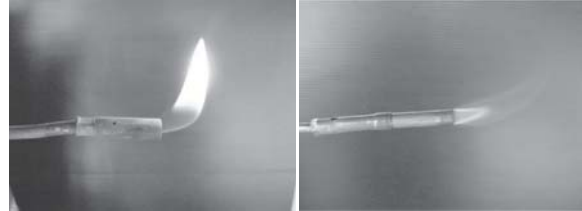
รูปที่ 9 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อกลวง ที่มีความยาว 7 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 2 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และลักษณะของเปลวไฟนิ่ง ไม่มีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 10 เปลวไฟของหัวจ่ายแบบท่อกลวงแบบพิเศษ

รูปที่ 10 แสดงผลการทดลอง หัวจ่ายแบบท่อ

กลวง แบบพิเศษ ที่มีความยาว 10 ซม. มีรูอากาศเข้า 2 มม. จำนวน 3 รู การทดลองพบว่า สามารถเผาไหม้ได้อย่างสมบูรณ์ และลักษณะของเปลวไฟนิ่ง ไม่มีเสียงดังขณะมีการเผาไหม้



รูปที่ 11 เปรียบเทียบเปลวไฟจากหัวแก๊ส แบบทั่วไป กับแบบที่สร้างขึ้นใหม่



รูปที่ 12 ทดลองใช้หัวจุดหลังการออกแบบ

รูปที่ 12 การทดลองนำหัวจุดแก๊สหลังการออกแบบทดลอง นำไปใช้นำหัวแก๊สทั่วไป พร้อมทดลองเลือกขนาดความยาวที่เหมาะสม



รูปที่ 13 ทดลองนำไปใช้งานกับระบบประหยัดพลังงานของหม้อก๋วยเตี๋ยว

รูปที่ 13 สร้างระบบประหยัดพลังงานสำหรับหม้อก๋วยเตี๋ยว และพร้อมพัฒนาระบบหัวจุดแก๊ส และทดลองนำระบบประหยัดพลังงาน ใช้ในร้านค้า เพื่อเก็บข้อมูล การนำไปใช้ประโยชน์



4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและทดลองออกแบบหัวจ่ายแก๊ส สองแบบ คือแบบแบบหัวผสมรอบตัว และแบบหัวผสมท่อกลวง การสร้างและทดลอง เปรียบเทียบกับหัวจุดแก๊สที่ใช้อยู่ทั่วไป โดยใช้วิธีการทดลองปรับปริมาณแก๊สให้เหมาะสมที่สุด สำหรับแต่ละแบบ จากการทดลองพบว่า หัวแก๊สแบบหัวผสมรอบตัว และแบบผสมท่อกลวง สามารถผสมอากาศกับแก๊สได้ดี จนสามารถจุดเขม่า ที่เกิดขึ้นจากหัวจุดแบบธรรมดา และพบว่าหัวแก๊สที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการนำไปใช้งานจริงคือ หัวแก๊สแบบท่อกลวง ที่มีความยาว 5 ซม. หรือมีรูอากาศเข้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.2 ซม. จำนวน 2 รู ซึ่งมีการเผาไหม้สมบูรณ์ โดยท่อที่มีความยาวตั้งแต่ 5 ซม. จะให้การเผาไหม้ที่สมบูรณ์ การทดลองเมื่อเพิ่มความยาวท่อกลวง จะมีผลทำให้เปลวไฟสีม่วงจะยาวเพิ่มขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] มนต์รี พิรุณเกษตร การถ่ายเทความร้อน ฉบับเตรียมสอบและเสริมประสบการณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2
- [2] “ฉนวนกันความร้อน” (ออนไลน์) เข้าถึงได้จาก http://www.nhanet.or.th/newsletter__htdoc/savinghome.html - 27k
- [3] พูนพงศ์ สวาสดิพันธ์ รายงานการใช้หม้อก๋วยเตี่ยวประหยัดพลังงาน 2549

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสองทิศทางสำหรับดูแลพฤติกรรมนักเรียน An Information Technology two-way System for Supervising Behavior of Students

สุขุม กาญจนสุระกิจ¹⁾ ทวี ปวงจันทร์¹⁾ ลิทธิพงษ์ พึ่งวงศ์²⁾ กิตติศักดิ์ จากภัย²⁾
ธีรภัทร์ อนุสนธิ²⁾ พชร ทิพย์สังวาลย์²⁾ สุรพันธ์ สุทธิไส²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขางานสำรวจ คณะวิชาการก่อสร้าง วิทยาลัยเทคนิคแพร่ อ.เมือง จ.แพร่ 54000
โทรศัพท์ 0-5451-1142 โทรสาร 0-5451-1811 มือถือ 08-9147-0956 Email:chetah__pu@yahoo.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศแบบสองทิศทางระหว่างบ้านและสถานศึกษาสำหรับดูแลพฤติกรรมนักเรียนเพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหาได้รวดเร็ว ก่อนที่จะเกิดเหตุการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น การหนีเรียน การมั่วสุมทะเลาะวิวาท การมั่วสุมทางเพศ และการยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข ตลอดจนการเสพยาเสพติด เพื่อสร้างระบบควบคุมการทำงานฝ่ายพัฒนาการศึกษา ตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2549 คุณภาพโปรแกรมที่พัฒนา อยู่ในขั้นดีมาก ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อระบบการดูแลพฤติกรรมนักเรียนตามวัตถุประสงค์ของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

คำสำคัญ : ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศสองทิศทาง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

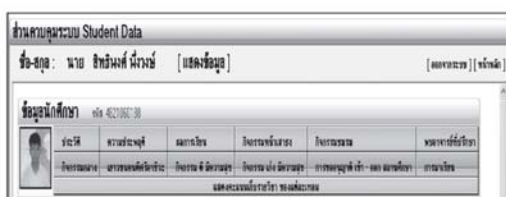
Abstract

This research has the objective for setting up an information technology two-way system between house and school for taking care student behaviour and prevents the undesired problems, such as class skipping, the conspiring brawls, promiscuous gender and getting involved temptation with drugs. This system was provided according to the regulations of the Vocational Education Commission (VEC) for school administration 2006. The developed program showed an excellent result which can be used and met the purpose of VEC.

Keywords : Information technology two-way system, VEC

1. คำสำคัญ

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศดูแลพฤติกรรมระบบ 2 ททาง



รูปที่ 1 ส่วนควบคุมระบบ Student Data

2. บทนำ

เนื่องจากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 ได้กำหนดความมุ่งหมาย และหลักการจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทย ให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (มาตรา6)



และแนวการจัดการศึกษายังได้ให้ความสำคัญผู้เรียนทุกคนโดยยึดหลักว่าทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุดต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ (มาตรา 22) และการจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา (มาตรา 23) ทั้งนี้การจัดกระบวนการ การเรียนให้คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียน ประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา ให้รู้จักคิดเป็น ทำเป็น รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกด้านอีกทั้งมีการประสานความร่วมมือกับบิดา มารดา ผู้ปกครอง และบุคคลในชุมชนทุกฝ่าย เพื่อร่วมกันพัฒนาผู้เรียน ตามศักยภาพ ระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาเป็นการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพที่กระทรวงศึกษาธิการโดยสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ส่งเสริมสนับสนุนให้วิทยาลัยฯในสังกัดดำเนินงาน ตามระบบการดูแลช่วยเหลือนักเรียน นักศึกษาเพื่อให้ผู้บริหาร ครู และผู้เกี่ยวข้อง ร่วมแรงร่วมใจกัน ช่วยเหลือส่งเสริมนักเรียน นักศึกษา อย่างมีระบบและต่อเนื่อง โดยยึดสายใยและความผูกพันระหว่างครู และศิษย์ เพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตนักเรียน นักศึกษา ให้มีทักษะการดำรงชีวิตอยู่ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้อย่างมีความสุข ตามเจตนารมณ์ของนโยบายและภายใต้กฎหมายที่เกี่ยวข้องดังนี้

นโยบายที่เกี่ยวข้อง

1. รัฐบาลประกาศเจตนารมณ์และมอบนโยบายตามยุทธศาสตร์การพัฒนาเด็กและเยาวชนที่ทำเนียบ เมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2548 ว่าต้องการให้ 3 กระทรวงหลัก ได้แก่ กระทรวงศึกษาธิการ กระทรวงการพัฒนาสังคมและความ

มั่นคงของมนุษย์ และกระทรวงวัฒนธรรม ร่วมเป็นเจ้าภาพที่จะดำเนินการแก้ไขปัญหา เพราะทุกองค์กรจะเจริญก้าวหน้าได้ต้องอยู่ที่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์รวมถึงประเทศไทยหากไม่สามารถพัฒนาให้เยาวชนเจริญเติบโตได้อย่างมีคุณภาพ ประเทศไทยก็จะเสื่อมลงเรื่อยๆเพราะอนาคตของชาติอยู่ที่เยาวชนเราจึงต้องเน้นให้เยาวชนเติบโตอย่างมีคุณภาพ และถือว่าการแก้ปัญหาเรื่องเด็กและเยาวชน คือการลงทุนไม่ได้เป็นค่าใช้จ่าย ที่สำคัญผู้ใหญ่จะต้องมีเมตตาธรรมและมองว่าเยาวชนทุกคน คือลูกหลานของตัวเอง เพื่อที่จะช่วยกันดูแลแก้ไขปัญหา ทำให้เด็กมีสุขภาพร่างกายแข็งแรง มีพัฒนาการตามอายุ มีสภาพจิตใจที่ดี มีคุณภาพทางปัญญามีความสามารถทางการเรียนรู้ มีการพัฒนาการทางสมองที่ทันการพัฒนาการของโลกจะนำมาสู่ความเข้มแข็งทางเศรษฐกิจ สังคม ทั้งของตัวเอง ครอบครัว และประเทศชาติ

2. กระทรวงศึกษาธิการได้ประกาศให้ปี 2549 เป็นปีแห่งการปฏิรูปการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาหลักสูตรการเรียนการสอน พัฒนาครูในการปฏิรูปการเรียนการสอนมีหลายอย่างต้องทำเพื่อเด็กเยาวชน

3. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษามีนโยบายให้วิทยาลัยฯในสังกัดทุกแห่งจัดให้มีระบบดูแลช่วยเหลือนักเรียนนักศึกษา และกำหนดมาตรการสนับสนุนส่งเสริมศักยภาพ นักเรียนนักศึกษาเน้นกิจกรรมส่งเสริมพัฒนาป้องกันและแก้ไขปัญหา และการคุ้มครองสิทธิเด็ก โดยมีมาตรการให้สถานศึกษา มีมาตรฐานในการจัดระบบดูแลช่วยเหลือ นักเรียน นักศึกษาจัดกิจกรรม และส่งเสริมความปลอดภัยด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ ทางสังคม สิทธิเด็ก ตลอดจนป้องกันแก้ไขปัญหา ยาเสพติด ปัญหาพฤติกรรมนักเรียน นักศึกษา ปัญหาทางเพศ นโยบายประสานความร่วมมือกับเครือข่ายผู้ปกครอง ชุมชน และองค์กรในท้องถิ่นประสานการจัดทำระบบข้อมูลสารสนเทศ เพื่อการพัฒนาส่งเสริมแก้ไข และส่งต่อ



นักเรียนนักศึกษาต่อไป

กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1. พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542
2. พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546
3. กฎกระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2548
4. พระราชบัญญัติระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา พ.ศ. 2547
5. ระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา พ.ศ. 2549

เนื่องจากปัจจุบันวัยรุ่นนักเรียน นักศึกษา ก่อให้เกิดปัญหาต่อสังคมเป็นอย่างมากไม่ว่าหนีเรียน การมั่วสุม ทะเลาะวิวาท มั่วเพศและยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข ตลอดจนจนปัญหาการแพร่ระบาดของยาเสพติดซึ่งเป็นต้นเหตุของปัญหา คือระบบติดตามควบคุมตรวจสอบนักเรียน นักศึกษา ไม่รวดเร็วการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครองและสถานศึกษาไม่ทันกาล ดังนั้นจึงได้ทำระบบเทคโนโลยีสารสนเทศดูแลพฤติกรรมนักเรียนระบบ 2 ทาง เพื่อแก้ไขปัญหาต่างๆ ก่อนที่จะเกิดเหตุตั้งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

3.1 เพื่อดูแล ติดตาม ควบคุม ตรวจสอบ การเข้าเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน นักศึกษา ด้วยการสะสมความดี ความเก่งและมีความสุข โดยความสมัครใจ

3.2 เพื่อติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครอง และสถานศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ

3.3 เพื่อร่วมมือกันแก้ปัญหาได้รวดเร็วระหว่างบ้านและสถานศึกษา ก่อนที่จะเกิดเหตุตั้งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น

3.4 เพื่อแก้ไขปัญหาหนีเรียน การมั่วสุม ทะเลาะวิวาท การมั่วเพศ และยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข ตลอดจนจนการเสพยาเสพติด ก่อนที่จะเกิดเหตุ

3.5 เพื่อสร้างระบบควบคุมการทำงานฝ่าย

พัฒนาการศึกษาตามระเบียบสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหารสถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2549

4. วิธีการศึกษาวิจัย

4.1 จัดทำโปรแกรมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดูแลพฤติกรรมนักเรียน ระบบ 2 ทาง

4.2 นำไปทดลองใช้ควบคุมการทำงานในฝ่ายพัฒนาการศึกษา

4.3 นำไปใช้กับนักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง ครู รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาการศึกษา โดยใช้สมุดเข้าร่วมกิจกรรมเป็นตัวเก็บข้อมูลเป็นสำคัญ

4.4 ทำการประเมินผลและรายงานผล สอศ. และ สกว. ต่อไป

5. ผลและการอภิปรายผล

5.1 ผลจากการ จัดทำโปรแกรมระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดูแลพฤติกรรมนักเรียน ระบบ 2 ทาง สำเร็จด้วยดีอย่างยิ่ง

5.2 ผลจากการนำไปทดลองใช้ควบคุมการทำงานในฝ่ายพัฒนาการศึกษา มีประสิทธิภาพดีอย่างยิ่ง

5.3 ผลจากการนำไปทดลองใช้กับนักเรียน นักศึกษา ผู้ปกครอง ครู รองผู้อำนวยการฝ่ายพัฒนาการศึกษามีประสิทธิภาพดีอย่างยิ่ง

5.4 ผลจากการประเมินผล เป็นประโยชน์ต่อการดูแลติดตาม ควบคุม ตรวจสอบ การเข้าเรียน และเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน นักศึกษา อยู่ในขั้นดีมาก

6. สรุปผลงานวิจัย

จากการศึกษาวิจัยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ ดูแลพฤติกรรมนักเรียนระบบ 2 ทาง พบว่า

6.1 สามารถดูแล ติดตาม ควบคุม ตรวจสอบ การเข้าเรียนและการเข้าร่วมกิจกรรมของนักเรียน



ด้วยการสะสมความดี ความเก่งและมีความสุข โดย
ความสมัครใจ อยู่ในขั้นดีมาก

6.2 สามารถใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้ปกครอง
และสถานศึกษาด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศ อยู่ในขั้น
ดีมาก

6.3 สามารถใช้ร่วมกันแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว
ระหว่างบ้านและสถานศึกษาก่อนที่จะเกิดเหตุที่ตั้ง
กล่าวมาแล้ว อยู่ในขั้นดีมาก

6.4 สามารถแก้ไขปัญหาหนี้เรียน การมั่วสุม
ทะเลาะวิวาท การมั่วเพศและยุ่งเกี่ยวกับอบายมุข
ตลอดจนการเสพยาเสพติด ก่อนที่จะเกิดเหตุที่ตั้ง
กล่าวมาแล้ว อยู่ในขั้นดีมาก

6.5 สามารถใช้สร้างระบบแบบควบคุมการ
ทำงานฝ่ายพัฒนาการศึกษาตามระเบียบสำนักงาน
คณะกรรมการการอาชีวศึกษา ว่าด้วยการบริหาร
สถานศึกษา ปีพุทธศักราช 2549 อยู่ในขั้นดีมาก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานคณะกรรมการการ
อาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย
ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน
“โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์
อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550” และสาขา
งานสำรวจวิทยาลัยเทคนิคแพร่ ที่ร่วมสนับสนุนงาน
วิจัยในครั้งนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- [1] กระทรวงศึกษาธิการ. พระราชบัญญัติการศึกษา
แห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่2)
พ.ศ. 2545 พร้อมกฎกระทรวงที่เกี่ยวข้อง และ
พระราชบัญญัติการศึกษาภาคบังคับ พ.ศ. 2545
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2546.
- [2] สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษา กระทรวงศึกษา
ธิการ. พระราชบัญญัติคุ้มครองเด็ก พ.ศ. 2546
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2547.
- [3] สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา กระทรวง
ศึกษาธิการ. แนวทางการดำเนินงานระบบดูแล
ช่วยเหลือ นักเรียนในสถานศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 1
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและ
พัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ.), 2547.
- [4] สำนักงานราชกิจจานุเบกษา. พระราชบัญญัติ
ระเบียบข้าราชการครูและบุคลากรทางการศึกษา
พ.ศ. 2547.
- [5] สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ. ระเบียบว่าด้วยการบริหาร
สถานศึกษา พ.ศ. 2549.



ป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ Electronic Train - warning Sign

ณรงค์ นวลเอียด¹⁾ ปุรินทร์ สังคัย¹⁾ มาโนช แซ่หว่อง²⁾ อภิชาล สุวรรณบุญโณ²⁾

วุฒิชัย เครือทอง²⁾ วัชรยา ยอดทอง²⁾ พงศ์อำมาตย์ นิคม²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา สาขาวิชาอิเล็กทรอนิกส์ แผนกอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่

โทรศัพท์: 086-9612195 Email: narong.1234@gmail.com

บทคัดย่อ

เหตุอันเนื่องมาจากมีทางรถไฟที่ตัดผ่านถนนหลายสายในประเทศไทย ทั้งในย่านชุมชนหนาแน่น และในชนบท ทางข้ามรถไฟที่อันตรายเหล่านี้ มักจะเกิดอุบัติเหตุขึ้นเป็นส่วนใหญ่ ผู้ขับขี่รถจะมีความเสี่ยงมาก เมื่อต้องขับขีรถข้ามทางรถไฟ โดยเฉพาะทางข้ามที่ไม่มีรั้วกั้น หรือไม่มีป้ายสัญญาณเตือนให้ระวังรถไฟ โครงการงานจัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะสร้างป้ายจราจรมาตรฐานที่มีรูปรถไฟ มีไฟกระพริบพร้อมเสียง และส่งสัญญาณเตือนเมื่อมีรถไฟวิ่งผ่าน โดยที่ตัวตรวจจับจะส่งสัญญาณไปกระตุ้นให้ไฟกระพริบพร้อมเสียงเตือน ในขณะที่รถไฟกำลังจะมาเพื่อเตือนให้ผู้ขับขี่รถหยุดคอยรถไฟ ดังนั้นจะทำให้ช่วยลดการชนกับรถไฟ ลดการบาดเจ็บ และลดการเสียชีวิตที่ถนนที่ตัดผ่านทางรถไฟ

คำสำคัญ : ป้ายเตือนรถไฟ อิเล็กทรอนิกส์

Abstract

Due to a lot of highway-railway intersections in Thailand in both densely populated and rural areas, there is the majority of train-car crushed accidents occurred. The drivers have been taken their own risk to cross the highway-railway intersections, especially the intersection where has no fence or any warning system. The purpose of this project is, then, to make a standard electronic traffic sign to show that the train is coming to reduce injuring and fatality accidents occurred at the highway-railway intersections. This sign will show the picture of a coming train, flashing lights and bells, by an electronic sensor while the train is coming. The warning sign will alert anyone to stop and wait.

Keyword : Train-warning sign, Electronic

1. บทนำ

ประเทศไทยมีเส้นทางรถไฟที่ใช้งานผ่านชุมชนตัวเมืองและชนบทมากมาย จึงทำให้มีถนนพาดผ่านบริเวณทางรถไฟเป็นจำนวนมาก การสัญจร ณ จุดนี้จึงมีความเสี่ยงที่จะเกิดอุบัติเหตุได้บ่อยครั้ง และ

อุบัติเหตุแต่ละครั้งที่เกิดขึ้นนับเป็นอุบัติเหตุที่ร้ายแรงก่อให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินทั้งภาคประชาชนและภาครัฐอย่างมาก ซึ่งพบเห็นได้จากประสบการณ์ที่ผ่านมาหรือจากปากชาวบ้านแม่กระทั่งสื่อต่างๆ โดยเฉพาะบริเวณทางข้ามที่ไม่มีที่กั้น



และไม่มีป้ายเตือนเมื่อรถไฟผ่าน ย่อมส่งผลให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย โครงการนี้จะทำป้ายเตือนทางข้ามรถไฟที่ไม่มีที่กั้นเป็นลักษณะป้ายจราจรมาตรฐานมีรูปรถไฟมีตัวตรวจจับรถไฟและให้ส่องแสงไฟกระพริบพร้อมเสียงเตือน ในขณะที่รถไฟกำลังจะมาเพื่อเตือนให้ผู้สัญจรที่จะใช้ถนนบริเวณทางข้ามรับรู้และสามารถใช้ถนนอย่างปลอดภัยลดการสูญเสียชีวิตที่อาจเกิดขึ้นได้ ส่งผลให้มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของภาคประชาชนและภาครัฐมากยิ่งขึ้น

โครงการนี้ผลิตขึ้นเพื่อเป็นป้ายเตือนทางข้ามรถไฟโดยมีแสงไฟกระพริบพร้อมเสียงเตือนเมื่อรถไฟกำลังจะมาถึงบริเวณทางข้ามและสามารถใช้งานได้ทุกที่แม้ในชนบทที่ไม่มีไฟฟ้าผู้ผลิตจึงได้ใช้พลังงานทดแทนคือพลังงานแสงอาทิตย์ (โซลาร์เซลล์) และเก็บพลังงานไว้ใช้สำหรับเตือนในยามที่รถไฟกำลังจะมา

โครงการนี้จะมีประโยชน์มากต่อชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนซึ่งถือเป็นทรัพยากรที่มีค่ามากไม่สามารถเปรียบเทียบหรือตีค่าเป็นตัวเงินได้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะมีป้ายเตือนรถไฟลักษณะนี้ทั่วประเทศเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน

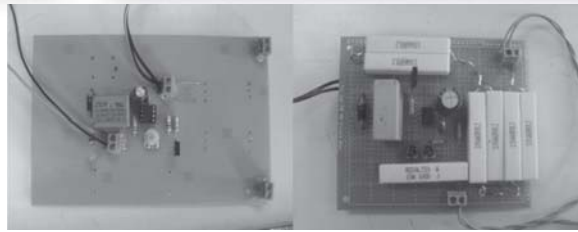
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองสร้างป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ประกอบด้วยอุปกรณ์หลักดังนี้

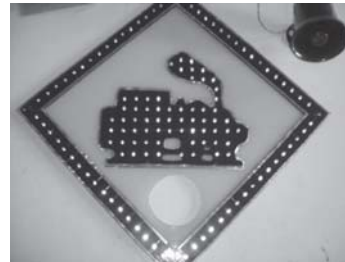
1. ชุดเซ็นเซอร์รถไฟ
2. วงจรควบคุม
3. ชุดแสดงผลแสงเสียง
4. ชุดโซลาร์เซลล์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่



รูปที่ 1 ชุดเซ็นเซอร์รถไฟด้วยสวิตช์ปรอท



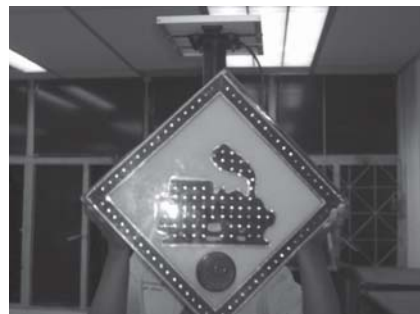
รูปที่ 2 ชุดควบคุม Monostable และ Astable



รูปที่ 3 ชุดแสดงผลแสงเสียง



รูปที่ 4 ชุดโซลาร์เซลล์สำหรับชาร์จแบตเตอรี่



รูปที่ 5 ชุดสำเร็จรูปของป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์

2.2 วิธีการทดลองในการสร้างป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ได้ทดลองในหัวข้อหลักดังนี้

2.2.1. ปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ได้เพียงพอต่อการใช้งานหรือไม่ ทำการทดลองดังนี้

2.2.1.1 ทดสอบตัวเครื่องทำงานใช้กระแสสูงสุด 0.857 A แต่ทำงานเป็นลักษณะกระพริบติดดับด้วยอัตราส่วนติดดับ 1.25 : 2.25 คิดเป็นอัตราส่วน 0.55 ดังนั้นกระแสที่ใช้จริง

$$\text{คิดเป็น } 0.55 \times 0.857 = 0.47 \text{ A}$$



รูปที่ 6 ทดลองหากระแสสูงสุดในการทำงานของเครื่อง

2.2.1.2 จำนวนแบตเตอรี่ 12 V 7Ahr

หากไม่มีการชาร์จจากโซล่าเซลล์เลยจะหมดกระแส คิดเป็น $7\text{Ahr}/0.47\text{ A} = 14.89$ ชม.

2.2.1.3 การเตือนให้เตือน 40 วินาที

ต่อรถไฟ 1 ขบวนโดยทั่วไปจะมีรถไฟขึ้นลง 15 เที่ยว ต่อ 1 วัน รวมเครื่องจะทำงาน $40 \times 15 = 600$ วินาที ต่อ 1 วัน หรือ 10 นาที หรือ 0.16666 ชม. ดังนั้น แบตเตอรี่ 12 V 7Ahr จะเลี้ยงวงจรได้สูงสุดหากไม่มีการชาร์จได้ ประมาณ 89 วัน

2.2.1.4 ทดสอบปริมาณกระแสที่โซ

ล่าเซลล์ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่ ปรากฏว่าเมื่อได้รับแสงแดดตั้งแต่เวลา 09.30-16.30 ในสภาวะท้องฟ้าแจ่มใสโซล่าเซลล์ สามารถชาร์จแบตเตอรี่ได้และให้ระดับแรงดันและกระแสสูงสุดที่ใช้ในการชาร์จแบตเตอรี่ คือ 19.44 V 0.252 A



รูปที่ 7 ทดสอบหาแรงดันและกระแสสูงสุดของโซล่าเซลล์

2.2.1.5 จำนวนปริมาณกระแสที่ใช้ใน 1

วัน $0.47\text{A} \times 600$ วินาที = 282 โซล่าเซลล์ชาร์จได้ 0.252 A เมื่อได้รับแสง ดังนั้นจะชาร์จกลับในปริมาณที่ใช้ไปจะใช้เวลาในการชาร์จดังนี้

$$0.252 \times ? = 282$$

$$\begin{aligned} \text{ย้ายข้างสมการ} \quad ? &= 282/0.252 \\ &= 1128 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

ผลการทดลอง ปริมาณการชาร์จมีมากกว่าเมื่อเทียบกัน 1 วัน ดังนั้นป้ายเตือนรถไฟเล็กทรอนิกส์ จะไม่มีวันหมดแบตเตอรี่

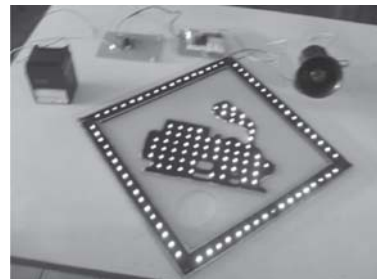
2.2.2 ความสว่างของแสงและเสียงเตือนเพียงพอหรือไม่ ทำการทดลองดังนี้

2.2.2.1 ใช้ LED Super bright

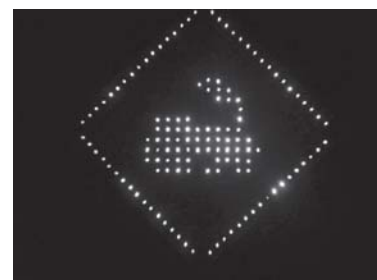
ผลการทดลอง ให้แสงสว่างเพียงพอดีมาก และยังสามารถปรับเพิ่มได้อีก

2.2.2.2 ใช้ไซเรนพลังสูง

ผลการทดลอง ให้เสียงดังชัดเจนดีมากและยังสามารถปรับเพิ่มได้อีก



รูปที่ 8 การทดลองเครื่องในที่แจ้ง



รูปที่ 9 การทดลองเครื่องในที่มืด

2.2.3. ระยะเวลาในการตรวจจ็บบรถไฟเหมาะสมหรือไม่ ทำการทดลองดังนี้

2.2.3.1 จำนวน หากรถไฟวิ่งด้วยความ

เร็ว 80 km/ชม. ชุดตรวจจ็บบห่างจากป้ายเตือน 200 เมตรจะเตือนล่วงหน้าก่อนรถไฟถึงป้ายเตือนบริเวณ



ทางข้าม ประมาณ 9 วินาที ผลการทดลองยังไม่เหมาะสม

2.2.3.2 คำนวณ หากรถไฟวิ่งด้วยความเร็ว 80 km/ ชม. ชุดตรวจจับห่างจากป้ายเตือน 400 เมตรจะเตือนล่วงหน้าก่อนรถไฟถึงป้ายเตือนบริเวณทางข้าม ประมาณ 18 วินาที ผลการทดลองเหมาะสม

3. ผลการทดลอง

โครงการป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์สามารถใช้พลังงานแสงอาทิตย์จากโซลาร์เซลล์เพียงอย่างเดียวในการหล่อเลี้ยงการทำงานของเครื่อง และสามารถใช้ได้ตลอดโดยไม่หมดแบตเตอรี่ ปริมาณของแสงและเสียงที่เตือนมีความสามารถเตือนให้ประชาชนที่สัญจรรับรู้ได้ดี ระยะเวลาในการเตือนที่เหมาะสมควรเตือนล่วงหน้าได้ไม่น้อยกว่า 18 วินาที

4. สรุป

ป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์ได้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นเครื่องเตือนภัยลดการสูญเสียชีวิตและทรัพย์สินของประชาชนที่สัญจรผ่านทางข้ามรางรถไฟแบบไม่มีที่กั้น โดยจะเตือนล่วงหน้าก่อนรถไฟจะมาถึงเป็นเสียงและแสง เพื่อความเด่นชัดและใช้พลังงานที่เป็นพลังงานทดแทนจากโซลาร์เซลล์ จึงตัดปัญหาเรื่องไฟฟ้าดับแล้วเครื่องไม่ทำงานทิ้งไปได้ และยังติดตั้งได้ทุกที่

ผลการทดสอบ เครื่องทำงานได้ตามขอบเขตที่ตั้งไว้ โดยเครื่องเตือนล่วงหน้าได้อย่างน้อย 8 วินาที ซึ่งเครื่องจะทำงานเมื่อมีสัญญาณมาจากชุดตรวจจับรถไฟ จากนั้นจะเตือนเป็นแสงและเสียงมีลักษณะเป็นป้ายไฟกระพริบพร้อมเสียง ซึ่งสามารถสังเกตเห็นได้ชัดทั้งคนปกติและคนพิการ ทางหูและทางสายตา

กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องป้ายเตือนรถไฟอิเล็กทรอนิกส์สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของนายสมพงศ์ จตุทอง ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ นางสินีนารถนมนณี รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ นายสมศักดิ์ รัตมโน หัวหน้าสิ่งประดิษฐ์คนรุ่นใหม่วิทยาลัยเทคนิคหาดใหญ่ และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปี 2550” ซึ่งได้ให้ความกรุณาในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้คำปรึกษา ข้อเสนอแนะและความช่วยเหลือหลายสิ่งหลายอย่างจนกระทั่งลุล่วงไปได้ด้วยดีจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] กำพล ทองเรือง. ทฤษฎีและการออกแบบวงจรพัลส์. ปทุมธานี. สกายบุ๊กส์, 2539
- [2] โครงการ Hobby Electronic 8. กรุงเทพฯ. ซีเอ็ดยูเคชั่น, 2543
- [3] นภัทร วัจนเทพินทร์. วงจรไอซีและการประยุกต์ใช้งาน. กรุงเทพฯ. สกายบุ๊กส์, 2547
- [4] พจนานฎ สุวรรณมณี. เซ็นเซอร์และทรานสดิวส์ เซอร์เบื่องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ.ทีเอสดีโปรดักส์ จำกัด, 2546
- [5] ชวพงษ์ สิงห์แพทย์. การควบคุมอัตโนมัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ. ฟิสิกส์เซ็นเตอร์ การพิมพ์, 2547
- [6] <http://www.datasheetarchive.com>

การออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า

A Design and Construction of an Electro-Mechanical Dry Banana Pressing Machine

อุทัย สุมาลย์¹⁾ ศราวุธ ดีपालะ²⁾ วีรพันธ์ อภัยรุณ²⁾ ดนุพงศ์ จันปิ่นเมือง²⁾ นราศักดิ์ ธิติมูล²⁾ ก่อสกุล เครือเสน²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคน่าน อำเภอเมือง จังหวัดน่าน รหัสไปรษณีย์ 55000

โทรศัพท์: 054-710962 Email: Technican@Yahoo.com

Email: S-U-THAI@hotmail.com โทร : 081-7061932

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบ ด้วยแผ่นอัดและการบีบด้วยลูกกลิ้ง เปรียบเทียบประสิทธิภาพ รวมทั้งศึกษาความเหมาะสมด้านการใช้งานกลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีประสิทธิภาพดีกว่า เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าประกอบด้วยกลไกการบีบ ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้า มีกลไกการบีบ 2 ลักษณะ คือการเลื่อนแผ่นอัดบีบกล้วยตากที่วางบนแผ่นรอง และการบีบด้วยลูกกลิ้งสองลูกที่หมุนในทิศตรงข้ามกัน ผลการวิจัยพบว่า เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งมีประสิทธิภาพดีกว่าการบีบด้วยแผ่นอัด คือสามารถบีบกล้วยตากได้มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกบีบด้วยลูกกลิ้งมีความเหมาะสมด้านการใช้งาน คือลักษณะทางกายภาพในระดับดีมาก ส่วนลักษณะการใช้งานในระดับดี

คำสำคัญ : เครื่องบีบกล้วยตากด้วยกลไกไฟฟ้า ออกแบบ สร้าง

ABSTRACT

The objectives of this research were to design and construction of an electro-mechanical dry banana pressing machine, which used pressing plate and rolling mechanisms, to compare efficiency of 2 type mechanisms, and to find quality and the proper usage of roller mechanism, which has higher efficiency. The electro-mechanical dry banana pressing machine was drove by electrical motors. One type of mechanism was slide plate pressing dry banana which placed on a support plate. Another one was pressed by 2 rollers, which rotated in opposite direction. The research revealed the followings results. An electro-mechanical dry banana pressing machine that use roller press mechanism had higher efficiency than that use pressing plate, i.e., giving more pressed dry banana with a significantly level of .05 and saved electrical energy at a significantly level of .05. An electro-mechanical dry banana pressing machine that used roller press mechanism was an appropriate machine.

Keywords : Dry banana, Pressing Machine, Electro-mechanical Design



1. บทนำ

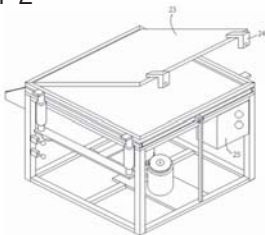
ปัญหาของเครื่องมือที่ใช้บีบกล้วยตากที่ใช้ในปัจจุบันคือ ทำงานด้วยแรงคน จำนวนกล้วยตากที่บีบได้ต่อครั้งได้จำนวนน้อยและใช้เวลานานมาก กล้วยเป็นผลผลิตทางการเกษตรที่มีระยะเวลาในการเก็บรักษา การแปรรูปจึงต้องทำอย่างรวดเร็ว ให้ทันเวลา ก่อนที่ผลผลิตจะเสียหาย และยังสามารถรักษาคุณภาพสินค้าเมื่อแปรรูปเสร็จแล้ว การใช้เครื่องจักรที่สามารถบีบกล้วยตากได้อย่างรวดเร็ว สามารถกำหนดความหนาได้อย่างเท่าเทียมกันทุกลูก จะทำให้ผลผลิตมีความสวยงามมีมาตรฐาน การผลิตได้ทันเวลาก่อนที่กล้วยจะสุกเกินไปทำให้สินค้ามีคุณภาพ นอกจากนี้ นั้นการใช้เครื่องจักรยังสามารถลดการใช้แรงงานและต้นทุนการผลิตด้วย

2. กรอบแนวคิดการวิจัย

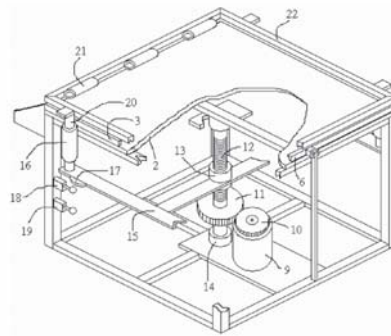


3. วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 ออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด ดังแสดงในรูปที่ 1-2

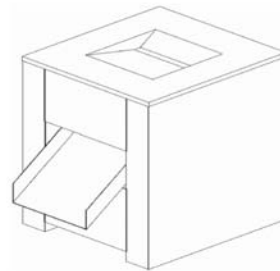


รูปที่ 1 แบบร่างเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด

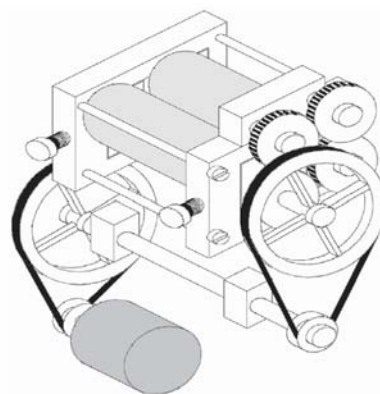


รูปที่ 2 โครงสร้างและส่วนประกอบเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด

3.2 ออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ดังแสดงในรูปที่ 3-4



รูปที่ 3 โครงสร้างภายนอกของเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง



รูปที่ 4 แบบร่างกลไกการทำงานเครื่องบีบกล้วยตากใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง

3.3 ประเมินประสิทธิภาพและความเหมาะสมด้านการใช้งาน

3.1.1 ประเมินประสิทธิภาพ โดยทดลองเปรียบเทียบใช้เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า 2 เครื่อง เครื่องที่ 1 ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด เครื่องที่ 2 ใช้กลไกบีบด้วยลูกกลิ้ง ทดสอบบีบกล้วยตากต่อเนื่องจำนวน 12 ครั้งๆ ละ 10 นาที เปรียบเทียบจำนวนกล้วยตากที่บีบได้ และการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า เมื่อใช้เวลาทำงานเท่ากัน

3.1.2 เลือกรูปแบบกลไกการทำงานที่มีประสิทธิภาพดีกว่า นำไปทดสอบภาคสนามเพื่อประเมินความเหมาะสมด้านการใช้งาน

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลประสิทธิภาพ ดังตารางที่ 1-3

ตารางที่ 1 ผลการทดลองการทำงานของเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า

การทดลองครั้งที่	จำนวนกล้วยตากที่บีบได้ (ลูก)		พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ (KW -hr)	
	กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง
1	120	1,200	0.11	0.08
2	120	1,200	0.11	0.08
3	120	1,150	0.11	0.08
4	120	1,125	0.11	0.08
5	120	1,200	0.11	0.08
6	160	1,250	0.15	0.08
7	160	1,300	0.15	0.08
8	120	1,280	0.11	0.08
9	120	1,260	0.11	0.08
10	160	1,150	0.15	0.08
11	120	1,150	0.11	0.08
12	160	1,135	0.15	0.08

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนกล้วยตากที่บีบได้

เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า	N	\bar{X}	S.D.	T
ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	1	1200	60.189	58.346*
ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	2			
ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	1	133.33	19.695	
ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	2			

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยจำนวนกล้วยตากที่บีบได้ด้วยเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า เครื่องที่ 1 ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด เครื่องที่ 2 ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง พบว่าการใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งบีบได้จำนวนมากกว่าในเวลาที่ใช้เท่ากัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า

เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า	N	\bar{X}	S.D.	T
ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง	12	0.0800	0.000000	-7.622*
ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด	12	0.1233	0.01969	

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า เครื่องที่ 1 ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด เครื่องที่ 2 ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง พบว่าการใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความเหมาะสมด้านการใช้งานเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ผู้ประเมินได้แก่ผู้ใช้เครื่องในสถานประกอบการจำนวน 5 ท่าน ประเมินความ



เหมาะสม 2 ด้าน คือลักษณะทางกายภาพและลักษณะการใช้งาน ดังตารางที่ 4-5

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพ

รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ขนาดเล็กกะทัดรัด	4.40	0.894	ดี
2. โครงสร้างแข็งแรง	5.00	0.000	ดีมาก
3. รูปทรงเหมาะสมสวยงาม	4.40	0.894	ดี
4. ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม	4.40	0.548	ดี
5. ถอดประกอบแยกชิ้นส่วนได้ง่าย	4.60	0.548	ดีมาก
เฉลี่ยรวม	4.56		ดีมาก

จากตารางที่ 4 พบว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นต่อเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ด้านลักษณะทางกายภาพ โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก ($X = 4.56$) ในรายข้อพบว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก 2 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยคือข้อ 2 โครงสร้างแข็งแรง ($X = 5.00$) และข้อ 5 ถอดประกอบแยกชิ้นส่วนได้ง่าย ($X = 4.60$) มีความเหมาะสมในระดับดี 3 ข้อ มีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือข้อ 1 ขนาดเล็กกะทัดรัด ($X = 4.40$) ข้อ 3 รูปทรงเหมาะสมสวยงาม ($X = 4.40$) และข้อ 4 ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม ($X = 4.40$)

ตารางที่ 5 ผลการวิเคราะห์ลักษณะการใช้งาน

รายละเอียด	\bar{X}	S.D.	แปลผล
1. ทำงานได้รวดเร็ว	4.60	0.548	ดีมาก
2. ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง	5.00	0.000	ดีมาก
3. ขนาดมีความเหมาะสม	4.00	0.707	ดี
4. มีความปลอดภัยในการใช้งาน	4.40	0.548	ดี
5. ดูแลรักษาง่าย	4.00	1.00	ดี
เฉลี่ยรวม	4.40		ดี

จากตารางที่ 5 พบว่าผู้ประเมินมีความคิดเห็นต่อเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง ด้านลักษณะการใช้งาน โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดี ($X = 4.40$) ในรายข้อพบว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก 2 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ยคือ ข้อ 2 ทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ($X = 5.00$) และข้อ 1 ทำงานได้รวดเร็ว ($X = 4.60$) มีความเหมาะสมในระดับดี 3 ข้อ เรียงตามลำดับค่าเฉลี่ย คือข้อ 4 มีความปลอดภัยในการใช้งาน ($X = 4.40$) และมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน 2 ข้อ คือข้อ 3 ขนาดมีความเหมาะสม ($X = 4.00$) และข้อ 5 ดูแลรักษาง่าย

5. สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ออกแบบและสร้างเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้า 2 แบบ คือใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด และกลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง เปรียบเทียบประสิทธิภาพ และศึกษาความเหมาะสมด้านการใช้งานกลไกการทำงานที่มีประสิทธิภาพดีกว่ามีผลการวิจัยดังนี้

5.1 ด้านประสิทธิภาพ ครอบคลุมจำนวนกล้วยตากที่บีบได้ และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ดังนี้

5.1.1 จำนวนกล้วยตากที่บีบได้ เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้ง บีบกล้วยตากได้จำนวนมากกว่าที่ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 พลังงานไฟฟ้าที่ใช้เครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่ใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า ที่ใช้กลไกการบีบด้วยแผ่นอัด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 ด้านความเหมาะสมด้านการใช้งานเครื่องบีบกล้วยตากด้วยระบบกลไกไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพดีกว่า คือใช้กลไกการบีบด้วยลูกกลิ้งมีดังนี้

5.2.1 ด้านลักษณะทางกายภาพ โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก

5.2.2 ด้านลักษณะการใช้งาน โดยภาพรวมเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดี

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ รศ. ดร. กอบบุญ หล่อทองคำ รศ. ดร. อัญชลีพร หล่อทองคำ ที่ได้ให้ความรู้และแนะนำการเขียนรายงานวิจัย ดร. กรธรรม สติรกุล ที่ได้ตรวจสอบโครงร่างงานวิจัยและให้คำปรึกษาระบบกลไกทำงาน นายอนุชิต ชูจันทร์ ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคน่าน ที่ให้การส่งเสริมสนับสนุนด้วยดี และขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการผลิตสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธนรัตน์ แต้ววัฒนา, มณฑล แสงประไพทิพย์ (2546) กรรมวิธีการผลิต กรุงเทพมหานคร บริษัท ซีเอ็ด ยูเคชั่น
- [2] พรพล รมย์นุกูล (2545) การถนอมอาหาร กรุงเทพมหานคร โอเดียนสโตร์
- [3] วุฒิชัย กปิลกาญจน์ (ม.ป.ป) เฟื่อง กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์พิมพ์ฟิลิกส์เซ็นเตอร์
- [4] อำพล ชื่อดตรง (2536) ชิ้นส่วนเครื่องกล กรุงเทพมหานคร สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- [5] [http:// gb.espacenet.com/](http://gb.espacenet.com/) No date. Pressing Machine.



เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ

An Automatic pH and Dissolved Oxygen Controllers

ประเสริฐ กลับวิหค¹⁾ สุวิทย์ พรพดุงธรรม¹⁾ พรเทพ ชุมนบุญเรือง²⁾ เอกรินทร์ เหล่าไพบูลย์กุล²⁾
 คานิต วรรณวีระ²⁾ ปิยะณัฐ จันทน์พรรัตน์²⁾ อาทิตย์ ภูประเสริฐ²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาช่างไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
 อำเภอเมือง จังหวัดชุมพร รหัสไปรษณีย์ 86000 โทร. 077-505-439 โทร. 084-993-8476
 Email: prasert.k@live.com suwit.p@chumphon-ep.com

บทคัดย่อ

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและประดิษฐ์ เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ ที่มีต้นทุนการผลิตต่ำและประหยัดพลังงานไฟฟ้า เพื่อให้เกษตรกรซึ่งประกอบอาชีพเลี้ยงกุ้งขาวหรือกุ้งกุลาดำใช้ควบคุมเครื่องเติมแคลเซียมออกไซด์ และเครื่องเติมอากาศแทนแรงงานคน โครงสร้างของเครื่องประกอบด้วย ซีพียู 16F877A รับข้อมูลจากหัววัดพีเอชและหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ มาประเมินผล ส่งข้อมูลไปแสดงที่จอ LCD สั่งให้เครื่องเติมแคลเซียมออกไซด์ทำงานเพื่อรักษาระดับพีเอชของน้ำให้มีค่า 7.5-8.5 และเครื่องเติมอากาศทำงานเพื่อรักษาระดับปริมาณออกซิเจนในน้ำให้มีค่าสูงกว่า 3.5 mg/L ซึ่งเป็นค่าที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของสัตว์เลี้ยงในบ่อ ผลที่ได้จากการทดลอง เครื่องสามารถสั่งให้เครื่องเติมอากาศทำงานมีความแน่นอน (Accuracy) เท่ากับ +0.01 % ของจำนวนครั้งในการทดลอง และค่าที่ได้จากการวัดมีความเที่ยงตรง (Precision) เท่ากับ +1% โดยเปรียบเทียบกับเครื่องวัดที่ได้รับรองมาตรฐานยุโรป

คำสำคัญ : เครื่องควบคุม ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ หน่วยประเมินผลกลาง เครื่องเติมอากาศ

Abstract

This project presented the design and implementation of an automatic pH and dissolved oxygen controllers, which is low expenditure in production and save electrical energy. Agriculturalist in Litopenaeus vannamei and Penaeus monodon shrimp farms can use this controller to control quick lime and dissolved oxygen to replace manually control. The structure of this controllers consists of a central processing unit (CPU) 16F877A, pH electrode, dissolved oxygen probe (Do Probe) and a display unit. The CPU evaluates the data from the pH electrode and DO probe, and then the evaluated data is sent to the LCD display. The making quick lime was, then, added for keeping pH value constant at 7.5-8.5, and the air was purged to control the intensity of oxygen in water at 3.5 mg/L level. These values are suitable for the growth of the shrimps in the pools. The experimental results indicated that the accuracy value, which operated the DO probe by this controller, was +0.01 %, and the precision was +1 % by comparing with the equipment certified by European standard (CE).

Keywords : Automatic, pH, Dissolved Oxygen, Controllers

1. บทนำ

ปัญหาคุณภาพน้ำที่เกษตรกรเลี้ยงกุ้งขาวหรือ กุ้งกุลาดำประสบคือ เมื่อเลี้ยงกุ้งไปได้ระยะหนึ่ง คุณสมบัติด้านเคมีและชีวภาพของน้ำเปลี่ยนแปลง ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของกุ้ง ขนาดไม่ได้ ตามมาตรฐานที่ต้องการ โครงการนี้จึงนำเสนอวิธี ป้องกันปัญหาดังกล่าว โดยใช้เครื่องควบคุมพีเอช และปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ ทำหน้าที่ ควบคุมคุณภาพน้ำแทนแรงงานคน แต่เครื่องควบคุม ดังกล่าวต้องนำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง ฟังก์ชันการใช้งานยุ่งยากไม่ตรงตามความต้องการ ของเกษตรกร

2. วัตถุประสงค์

1. เพื่อออกแบบและประดิษฐ์เครื่องควบคุม พีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติในตัว เดียวกัน
2. เพื่อหาค่าความเที่ยงตรงของเครื่องที่ ประดิษฐ์เปรียบเทียบกับ pH meter และ DO meter มาตรฐาน CE
3. เพื่อหาความแน่นอนในการทำงานของ เครื่องที่ประดิษฐ์ เมื่อทำงานตามเงื่อนไขของโปรแกรม

3. ขอบเขตของงาน

1. ออกแบบชุดทดลองการควบคุมพีเอชและ ปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติและทำการ ทดลอง
2. หาค่าความเที่ยงตรง (Precision) ของ เครื่องเปรียบ เทียบกับ pH meter และ DO meter มาตรฐาน
3. หาความแน่นอน (Accuracy) ในการทำงาน ของเครื่องเปรียบเทียบกับเงื่อนไขของโปรแกรม

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีความเข้าใจเกี่ยวกับคุณลักษณะของ

เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ อัตโนมัติ

2. มีความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการออกแบบ และวิธีการเก็บข้อมูลในการทำงานวิจัย
3. สามารถนำหลักการมาประยุกต์ใช้ในการ ออกแบบเครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจน ละลายน้ำอัตโนมัติ ที่มีประสิทธิภาพสูง ราคาถูก และ ตรงตามความต้องการใช้งานของเกษตรกร

5. ทฤษฎี

5.1 หลักการทำงานของ Dissolved Oxygen Probe

ผลที่ได้จากการวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำ บ่งชี้ระดับคุณภาพน้ำที่เกษตรกรจะนำไปใช้เลี้ยงกุ้ง ปัจจัยที่มีผลต่อการละลายของออกซิเจนในน้ำ ประกอบด้วย

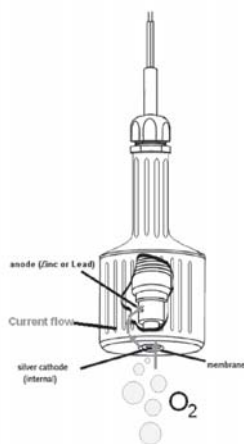
1. ความดันอากาศสูง ออกซิเจนละลายน้ำ ได้มาก
2. อุณหภูมิน้ำสูง ออกซิเจนละลายน้ำได้น้อยลง
3. ความเข้มข้นของเกลือสูง ออกซิเจนจะ ละลายน้ำได้น้อยลง ดังตารางที่ 1 [2]

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณออกซิเจนละลายน้ำที่อุณหภูมิต่างๆ เปรียบเทียบกับความเข้มข้นของคลอไรด์

อุณหภูมิ (°C)	ความเข้มข้นของคลอไรด์ในน้ำ(mg/L)			
	ปริมาณออกซิเจนที่ละลายในน้ำ(mg/ L)			
0	5,000	10,000	15,000	20,000
21	9.0	8.6	8.1	7.7
22	8.8	8.4	8.1	7.6
23	8.7	8.3	7.9	7.4
24	8.5	8.1	7.7	7.3
25	8.4	8.0	7.6	7.2
26	8.2	7.8	7.4	7.0
27	8.1	7.7	7.3	6.9
28	7.9	7.5	7.1	6.8
29	7.8	7.4	7.0	6.6
30	7.6	7.3	6.9	6.3



หัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ แบ่งตามลักษณะการทำงานได้ 2 ชนิด คือ Polar graphic probe และ galvanic probe ซึ่งใช้ในโครงการนี้ มีการชดเชยและปรับความคลาดเคลื่อนผลการวัดเนื่องจากอุณหภูมิของน้ำอัตโนมัติ หลักการทำงานของหัววัดชนิดนี้ ใช้หลักการของไฟฟ้าเคมี คิดค้นขึ้นโดย Mcreth ปี ค.ศ. 1964 ประกอบด้วย เยื่อหุ้มหัววัด ขั้วแคโทด ขั้วแอโนด (โดยทั่วไปใช้ตะกั่วกับทองหรือตะกั่วกับเงิน) และสารละลายอิเล็กโทรไลต์ (potassium chloride: KCl) แสดงดังรูปที่ 1 ส่วนประกอบดังกล่าวบรรจุรวมกันอยู่ในหัววัด การทำปฏิกิริยาระหว่างขั้วแคโทดกับขั้วแอโนดจะผลิตแรงดันไฟฟ้าขึ้นประมาณ 800 mV ซึ่งเพียงพอต่อการเกิดปฏิกิริยารีดิวซ์ออกซิเจนที่ขั้วแคโทดได้ จึงเป็นหัววัดที่ก่อให้เกิดการ polarize สร้างกระแสไฟฟ้าได้ด้วยตัวเอง [2] และนำไปใช้งานได้ทันทีไม่ต้องรอการอุ่นเครื่อง



รูปที่ 1 แสดงหลักการทำงานของหัววัดชนิด Galvanic

5.2 หลักการทำงานของ pH Electrode

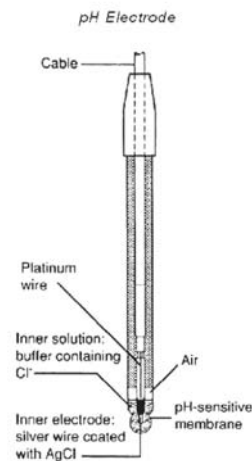
pH เป็นค่าที่ใช้ในการเปรียบเทียบสภาพกรดของสารละลาย pH จะเพิ่มขึ้นเมื่อความเข้มข้นของ H_3O^+ ลดลง เนื่องจากค่า pH ใช้แสดงความเข้มข้นของ H_3O^+ จึงสามารถระบุได้ว่าสารละลายใดเป็น กรด เบส หรือกลางโดยใช้ค่า pH ดังนี้

สารละลายกรด: $[H_3O^+] > 10 \times 10^{-7} M$, $pH < 7.00$

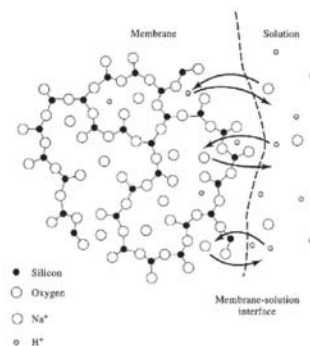
สารละลายเบส: $[H_3O^+] < 10 \times 10^{-7} M$, $pH < 7.00$

สารละลายที่เป็นกลาง: $[H_3O^+] = 10 \times 10^{-7} M$, $pH = 7.00$ [3]

โครงสร้างของ pH electrode แสดงดังรูปที่ 2 และหลักการทำงานแสดงดังรูปที่ 3 แรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว electrode เกิดจากความต่างศักย์ระหว่างด้านในและด้านนอกของ pH-sensitive membrane ค่าความต่างศักย์นี้แปรผันกับค่า pH ที่แตกต่างกัน ระหว่างสารละลายที่ต้องการวัดกับ inner solution: buffer containing Cl^- จึงเกิดการแลกเปลี่ยนไอออนระหว่าง inner solution กับไฮโดรเจนไอออนของสารละลายที่ต้องการวัดค่า pH แสดงดังรูปที่ 3



รูปที่ 2 แสดงโครงสร้างของ glass electrode



รูปที่ 3 แสดงการแลกเปลี่ยนไอออนไฮโดรเจนของ Glass membrane กับไฮโดรเจนไอออน

ตารางที่ 2 แสดงค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว Electrode

pH	mV
0	+414.0
1	+354.9
2	+295.8
3	+236.6
4	+177.5
5	+118.3
6	+59.15
7	0
8	-59.15
9	-118.3
10	-177.5
11	-236.6
12	-295.8
13	-354.9
14	-414.0

$$V_{o1} = -\left(\frac{R_f}{R_i} V_{in} + \frac{R_f}{R_{os}} V\right) \quad (1)$$

สัญญาณเข้าที่พู่ทจาก A_1 ถูกป้อนเป็นสัญญาณอินพุทให้กับ A_2 ซึ่งต่อเป็นวงจรขยายที่มีอัตราขยายเป็น -1 ทำให้ได้แรงดันเข้าที่พู่ทของ A_2 มีค่าเท่ากับ

$$V_{out} = V_{o2} = (-1)V_{o1} = \left(\frac{R_f}{R_i} V_{in} + \frac{R_f}{R_{os}} V\right) \quad (2)$$

สมการที่ (2) แสดงให้เห็นว่าความสัมพันธ์ระหว่าง V_{out} กับ V_{in} ของวงจรมันอยู่ในรูปของสมการเส้นตรง จากรูปแบบทั่วไปของสมการเส้นตรง

$$y = mx + b \quad (3)$$

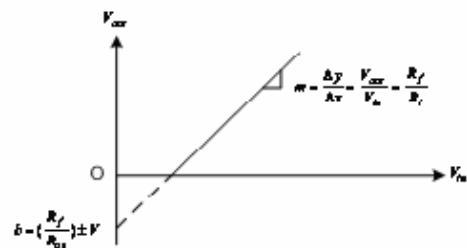
เมื่อเปรียบเทียบสมการที่ (2) กับ (3) จะได้ว่า

$$m = \frac{R_f}{R_i} \text{ คือค่าความชันของกราฟ หรืออัตราการขยาย}$$

ของวงจร (Gain) และ

$$b = \frac{R_f}{R_{os}} (\pm V) \text{ คือจุดตัดแกน Y ของกราฟหรือตำแหน่ง}$$

ศูนย์ แสดงดังรูปที่ 5



รูปที่ 5 แสดงกราฟคุณสมบัติของวงจร

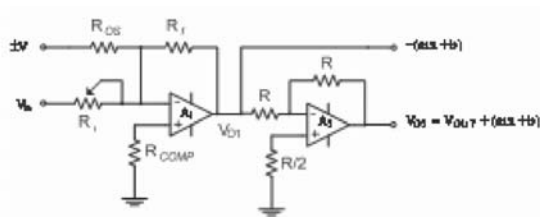
การปรับค่าความชันสามารถปรับได้จากค่าความต้านทาน กับ ตำแหน่งศูนย์ของกราฟปรับที่ค่าความต้านทาน หรือแรงดันอ้างอิง

ในทางปฏิบัติ ขั้นตอนการออกแบบวงจรปรับค่าความชันและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำนั้นสามารถกระทำได้และเป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น แต่วงจรปรับค่า

5.3 การออกแบบฮาร์ดแวร์

5.3.1 วงจรปรับค่าความชันและตำแหน่งศูนย์

ศูนย์ ทำหน้าที่ส่งผ่านและปรับแต่งสัญญาณระหว่างสัญญาณเข้าที่พู่ทกับอินพุท ให้มีความสัมพันธ์เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบบต้องการ [4] แสดงดังรูปที่ 4



รูปที่ 4 แสดงวงจรปรับค่าความชันและตำแหน่งศูนย์

จากรูปที่ 4 ประกอบด้วยวงจรรวมสัญญาณ A_1 และวงจรขยายสัญญาณแบบกลับเฟส A_2 ซึ่งมีอัตราการขยาย -1 ดังนั้นแรงดันเข้าที่พู่ทของ A_1 มีค่าเท่ากับ



ความชื้นและตำแหน่งศูนย์กลางของหัววัดพีเอช ไม่เป็นไปตามทฤษฎีที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เนื่องจากการแลกเปลี่ยนไอออนโซเดียมของ Glass membrane กับไฮโดรเจนไอออน ทำให้ค่าแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่ขั้ว Electrode มีค่าเป็นบวกเมื่อพีเอชเป็นกรด และมีค่าเป็นลบเมื่อค่าพีเอชเป็นด่าง (ตารางที่ 2) วงจรปรับแต่งสัญญาณจึงไม่สามารถสร้างความสัมพันธ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่ระบบต้องการได้ ในเวลาที่จำกัด จึงจำเป็นต้องยกเลิกการใช้หัววัดพีเอชในการทดลองขั้นต่อไป

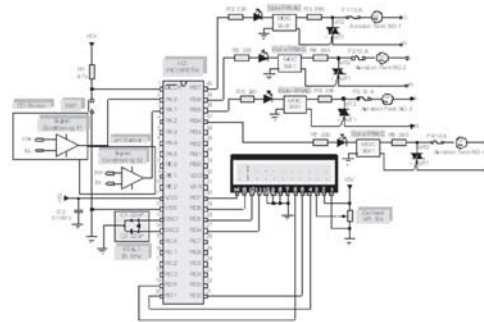
5.3.2 หน่วยประเมินผลกลาง ใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ตระกูล PIC16F877A ซึ่งมี การประเมินผลคำสั่งเป็นลักษณะ Pipe line กล่าวคือสามารถเพชคำสั่งถัดไป ในขณะที่กำลังเอ็กคิวต์คำสั่งในปัจจุบัน การทำงานของซีพียู 1 คำสั่งภายในสัญญาณนาฬิกา 1 ลูก มีพอร์ตใช้งานทั้งหมด 5 พอร์ต ประกอบด้วยพอร์ต A, B, C, D และ E ความสามารถในการจ่ายกระแสเอาต์พุตของขาพอร์ตที่โพลีแรง +5 V เท่ากับ 25 mA ต่อขา ทั้งกระแสซิงค์ และกระแสซอร์ซ กระแสเอาต์พุตรวมของพอร์ต A, B และ E มีค่าสูงสุด 200 mA กระแสเอาต์พุตรวมของพอร์ต C และ D มีค่าสูงสุด 200 mA [5] การออกแบบเพื่อให้ซีพียูพร้อมทำงาน ประกอบด้วย

โพลีแรงวงจร ใช้แรงเคลื่อนไฟ +5 V ใช้ตัวเก็บประจุชนิดเซรามิก 0.1 μ F เพื่อบายพาสสัญญาณรบกวนที่อาจจะมากับแหล่งจ่ายไฟ โดยออกแบบลายวงจรให้อยู่ใกล้ขาไฟ V_{DD} ให้มากที่สุด

วงจร Crystal Oscillator ต้องออกแบบให้ตัวถัง Crystal ตัวเก็บประจุ C_1, C_2 ให้ติดกันกับขา OSC_1 และ OSC_2 มากที่สุด

วงจรรีเซ็ตที่ขา MCLR สำหรับรองรับสถานะการเริ่มทำงานที่ต้องรีเซ็ตก่อน โดยใช้ตัวต้านทานค่า 10 k Ω กับตัวเก็บประจุค่า 0.1 μ F/16V ขา I/O ที่ไม่ได้ใช้งานต้องใช้ตัวต้านทานค่า 4.7 k Ω พูลอับไว้กับแหล่งจ่ายไฟ +5 V เพื่อป้องกันสัญญาณรบกวน [5]

แสดงดังรูปที่ 6



รูปที่ 6 การออกแบบวงจรการเชื่อมต่อภายใน ซีพียูและการติดต่อกับอุปกรณ์ภายนอก

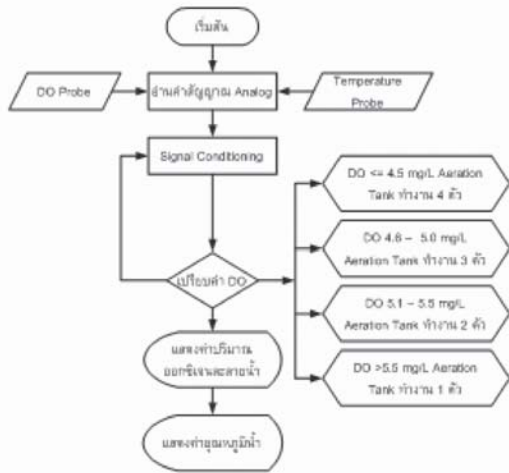
5.3.3 ภาคแสดงผล ใช้ LCD ขนาด 16x2 characters เชื่อมต่อกับซีพียูแบบ 4 บิต สัญญาณข้อมูลประกอบด้วย D_4-D_7 สัญญาณควบคุมประกอบด้วย RS, R/W และ E บรรทัดแรกแสดงค่า DO มีหน่วยเป็น mg/l ค่าอุณหภูมิมีหน่วยเป็น $^{\circ}$ C ในบรรทัดที่สอง

5.3.4 ภาคควบคุมการทำงานของเครื่องเติมอากาศ ประกอบด้วยวงจร Opto-TRIAC ทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมต่อการควบคุมระหว่างพอร์ตของซีพียูกับ TRIAC ซึ่งสามารถจ่ายกระแสได้สูงสุด 16 แอมแปร์

5.4 การออกแบบโปรแกรม ซีพียูรับสัญญาณ Analog จากหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ ผ่านวงจรปรับแต่งสัญญาณทางพอร์ต RA0 ซึ่งเป็นโมดูล A/D ขนาด 10 บิต นำค่าที่ได้ไปประมวลผลสั่งให้พอร์ตต่างๆ ทำงานตามเงื่อนไขและแสดงผลที่ LCD แผนผังการออกแบบโปรแกรม แสดงดังรูปที่ 7

5.5 หลักการทำงานของเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ ซีพียูทำหน้าที่ประเมินผลข้อมูลจากหัววัดปริมาณออกซิเจนละลายน้ำทุกๆ 1 นาที สั่งให้เครื่องเติมอากาศทุกตัวทำงานเมื่อปริมาณออกซิเจนในน้ำมีค่าน้อยกว่า 4.5 mg/l จำนวนเครื่องเติมอากาศทำงานลดลงเมื่อปริมาณ

ออกซิเจนในน้ำเพิ่มสูงขึ้นและทำงานจำนวน 1 ตัวเพื่อรักษาระดับความเข้มข้นของปริมาณออกซิเจนในน้ำให้คงที่ที่ 5.6 mg/l ทำให้ประหยัดพลังงานไฟฟ้า เครื่องควบคุมสามารถทำงานในสภาพที่อากาศแปรปรวนได้ เช่น ฝนตก อุณหภูมิน้ำเปลี่ยนแปลงในตอนกลางคืน ปรากฏการณ์ธรรมชาติดังกล่าวทำให้คุณภาพน้ำเปลี่ยนแปลง แต่ไม่มีผลกระทบต่อการทำงานของเครื่อง



รูปที่ 7 ฟังก์ชันการออกแบบโปรแกรม

6. ขั้นตอนการทดลอง

6.1 ทาค่าความเที่ยงตรง

จากปัญหาที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 5.3.1 ในขั้นตอนการทดลองจึงไม่สามารถทำการทดลองตามวัตถุประสงค์ที่ 1 ในหัวข้อเครื่องควบคุมพีเอชได้ จึงทำการทดลองเฉพาะหัวข้อการควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ

1. สูบน้ำใส่ถังทดลองให้ระดับน้ำสูง 20 ซม. ติดตั้งเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ DO meter และชุดจำลองเครื่องเติมอากาศ โดยให้หัววัดทั้งสองจุ่มในน้ำที่ความลึกจากผิวน้ำ 10 ซม.

2. บันทึกค่า DO ของเครื่องวัดมาตรฐาน และของเครื่องที่ประดิษฐ์ จำนวน 25 ค่า ทุกๆ 1 นาที จนครบตามจำนวนแล้ว จึงดำเนินการทดลองในขั้น

ตอนต่อไป

3. เติมน้ำละลายแอมโมเนียคลอไรด์ (NH_4Cl) ลงในน้ำในถังจนความเข้มข้นของ NH_4Cl เท่ากับ 10 g/L ปริมาณ 480 กรัม เพื่อใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา

4. เตรียมน้ำผสมกับสารละลายโซเดียมซัลเฟต (Na_2SO_4) ในถังเล็กอีกใบหนึ่ง ให้มีความเข้มข้นเท่ากับ 50 g/l ปริมาณ 5 ลิตร เพื่อใช้เป็นตัวลดปริมาณออกซิเจนในน้ำ

5. เติมน้ำที่ผสมกับสารละลายโซเดียมซัลเฟตเข้มข้น 50 g/l ที่เตรียมไว้ในข้อ 4 ปริมาณ 5 ลิตร กวนให้สารละลายผสมกันปล่อยให้ไว้เป็นเวลา 48 ชั่วโมง

6. บันทึกค่า DO ของเครื่องวัดมาตรฐาน และของเครื่องที่ประดิษฐ์ จำนวน 25 ค่า ทุกๆ 1 นาที

6.2 ผลการทดลอง



รูปที่ 8 กราฟแสดงค่า DO จากเครื่องวัดมาตรฐาน เปรียบเทียบกับค่า DO จากเครื่องที่ประดิษฐ์

6.3 ทาค่าความแน่นอน

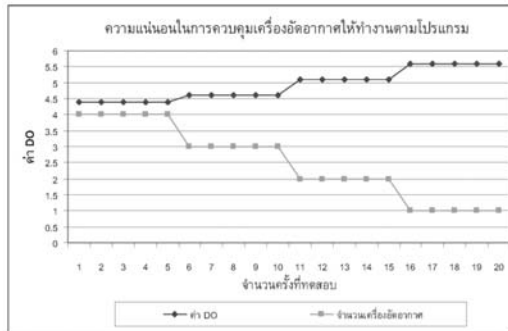
1. ติดตั้งเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติและชุดจำลองเครื่องเติมอากาศ โดยให้หัววัดจุ่มในน้ำที่ความลึกจากผิวน้ำประมาณ 10 ซม.

2. ปรับค่า DO ของน้ำที่ 4.4 mg/l, 4.6 mg/l, 5.1 mg/l และ 5.6 mg/l

3. บันทึกค่า DO และจำนวนเครื่องเติมอากาศ ที่ทำงานทุกๆ 1 นาที



6.4 ผลการทดลอง



รูปที่ 9 กราฟแสดงความแน่นอนในการควบคุมเครื่องเติมอากาศให้ทำงานตามโปรแกรม

7. สรุปและวิเคราะห์ผลการทดลอง

โครงการนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อออกแบบและประดิษฐ์ เครื่องควบคุมพีเอชและปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ จากที่ได้กล่าวในหัวข้อที่ 5.3.1 วงจรปรับความชื้นและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดพีเอชไม่สามารถออกแบบให้ใช้งานได้ ผู้ที่มีความสนใจจะพัฒนาโครงการนี้ต่อไปจะต้องศึกษาวิธีการแก้ปัญหาในขั้นตอนการออกแบบวงจรปรับความชื้นและตำแหน่งศูนย์ของหัววัดพีเอชให้ชัดเจนจึงจะพัฒนาต่อไปได้

จากผลการทดลองเครื่องควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำอัตโนมัติ เมื่อเปรียบเทียบค่า DO ที่อ่านได้จากเครื่องวัดมาตรฐานเปรียบเทียบกับค่า DO ที่อ่านได้จากเครื่องที่ประดิษฐ์ ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 8 มีค่าผิดพลาด ± 1.0 % ความแน่นอนในการควบคุมให้เครื่องเติมอากาศทำงานตามโปรแกรมมีค่า ± 0.01 % ผลการทดลองแสดงดังรูปที่ 9

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ประจำปี 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักวิจัยและพัฒนาประมงชายฝั่ง, การเลี้ยงกุ้งกุลาดำพัฒนาระบบชีวภาพแบบ CoC.htm
- [2] เอกฉันทย์ กอกิมพงษ์ หลักการพื้นฐานของวัดปริมาณออกซิเจนในน้ำด้วย DO meter ตอนที่ 1 และตอนที่ 2 LAB.TODAY, www.thaiscience.com
- [3] เคมี 3 (แก๊ส เทอร์โมไดนามิกส์ สมดุลเคมี ไฟฟ้าเคมี จลนศาสตร์เคมี) โครงการตำราวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์มูลนิธิ สวอน. จัดพิมพ์โดยมูลนิธิ สวอน. พิมพ์ครั้งที่ 1 พ.ศ. 2550
- [4] ผศ. วรพงศ์ ตั้งศรีรัตน์, ออปแอมป์และการประมวลผลสัญญาณอนาล็อก (OP-AMPs and Analog Signal Processing), บริษัท ว.พีเซอร์สกุล จำกัด
- [5] ณัฐพล วงศ์สุนทรชัย ชัยวัฒน์ ลิ่มพรจิตรวีไล, เรียนรู้และปฏิบัติการไมโครคอนโทรลเลอร์ PIC16F877, บริษัท อินโนเวทีฟ เอ็กเพอริเมนต์ จำกัด



ไม้ปาจากกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพารา The Particleboard from Palm Shells and Rubber Tree Saw Dust

ณัฐวรรณ แสงสว¹⁾ ณัฐพล อุทัยพันธ์¹⁾ วรพงศ์ แพศรี²⁾ ชวัญเมือง โยแก้ว²⁾ ไพฑูรย์ ศรีศาสนา²⁾
ธนัญชัย เพ็งคล้าย²⁾ วณิชชา คลี่แก้ว²⁾ ดารารัตน์ มัทมพิ²⁾ นิภาภรณ์ วิเศษสุข²⁾ ภาวินี ชุกกลิ่น²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ (วิทยาศาสตร์) วิทยาลัยเทคนิคชุมพร
เขต 1 ถ.พิศิษฐ์พยาบาล ต.ท่าตะเภา อ.เมือง จ.ชุมพร 86000

โทรศัพท์ 077-511234 089-6509249 E-mail: Nattawan-saeng@thaimail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาการผลิตไม้ปาจากกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพารา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาชนิดของกาวที่ใช้เป็นตัวประสานกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพาราโดยวิธีการอัดด้วยความร้อนโดยใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์และส่วนผสมของกาวทั้งสองชนิด ที่อุณหภูมิและแรงอัดต่าง ๆ แล้วนำชิ้นงานที่ได้ไปทดสอบคุณสมบัติทางกลและทางกายภาพ จากการศึกษาทดลองได้ผลการศึกษาคือไม้ปาที่ได้จากการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ชนิดเดียวเป็นตัวประสานจะมีคุณสมบัติทางกลดีกว่าที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ผสมกับ เมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ และดีกว่าการใช้กาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์เพียงชนิดเดียว โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอัดประสานกะลาปาล์มและขี้เลื่อยไม้ยางพาราคือ 100-125°C ที่แรงอัด 750 PSI

คำสำคัญ : ไม้อัด ไม้ปา ขี้เลื่อย กะลาปาล์ม

Abstract

This study of the particleboard from palm shells and rubber tree saw dust aims to investigate the adhesive types which are used as bonding material. The adhesive used were urea formaldehyde (UF), melamine formaldehyde (MF) and mixed UF and MF adhesive. The particle board was processed at different temperatures and pressures. Then, the mechanical and physical properties of the work pieces were tested in different conditions for many times. The results of these experiments revealed that the particle boards bonded with UF adhesive have got better mechanical and physical properties than the particle boards bonded with the mixture of UF and MF adhesive and that bonded with only MF adhesive. The appropriate temperature for processing board from palm shell and rubber tree saw dust was 100-125 °C, and the appropriate pressure was at 750 PSI.

Keywords : Board, Palm shells, saw dust



1. บทนำ

ปาล์มน้ำมันและยางพาราเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญในประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกขนาดใหญ่อยู่ในภาคใต้ของประเทศและได้แพร่กระจายพื้นที่ปลูกไปยังภาคอื่นๆ โดยกำลังขยายพื้นที่เพาะปลูกมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ในภาคใต้นั้นมีพื้นที่ปลูกปาล์ม 1,844,266 ไร่ (ปี 2547) และมีผลผลิตปาล์มน้ำมัน รวมทั้งสิ้น 5,114,160 ตัน [1] และเมื่อนำปาล์มน้ำมันเหล่านี้ไปผ่านกระบวนการหีบและสกัดน้ำมันแล้วจะมีผลพลอยได้ที่พิเศษวัสดุเหลือใช้ต่างๆ หลายชนิด เช่น กะลาปาล์ม ทะลายปาล์ม กากเยื่อปาล์ม เป็นต้น โดยปาล์มน้ำมัน 1 ตัน จะให้กะลาปาล์ม 190 กิโลกรัม และทะลายปาล์ม 230 กิโลกรัม ดังนั้น คิดเป็นปริมาณกะลาปาล์มที่ได้จากผลผลิตเป็น 971,690.40 ตัน ซึ่งถูกนำไปใช้เป็นเชื้อเพลิงชีวมวลเพียง 5% เท่านั้น คิดเป็น 48,584.52 ตัน คงเหลือกะลาปาล์มที่ยังไม่ได้ใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่า ถึง 923,105.88 ตัน ต่อปี [2]

ส่วนยางพารา มีพื้นที่ปลูกในประเทศไทย 12,618,792 ไร่ (ปี 2546) โดยมีพื้นที่โค่นต้นยางพาราที่แก่และกรีดน้ำยางไม่ได้ 337,169 ไร่ และได้ปริมาณไม้ยางพาราจากการตัด 13.5 ล้านลูกบาศก์เมตร (57.5 %) และมีปริมาณเศษไม้ ชี้เลื่อยที่ได้ 7.8 ล้านลูกบาศก์เมตร (34.8%) และปริมาณไม้ที่แปรรูปได้ 2.7 ล้านลูกบาศก์เมตร ซึ่งในประเทศไทยมีโรงงานแปรรูปไม้ยางพารา 389 โรง (ปี 2545) [3] จากข้อมูลที่ได้เกี่ยวกับกะลาปาล์มและชี้เลื่อยยางพาราทำให้ทราบได้ว่ายังมีเศษวัสดุเหลือใช้จากกะลาปาล์มและชี้เลื่อยไม้ยางพาราที่ยังไม่ถูกนำไปใช้ประโยชน์อย่างคุ้มค่าอีกเป็นจำนวนมาก อีกทั้งอุตสาหกรรมด้านไม้ฝา แผ่นใยไม้อัดของไทยเรานั้นตลาดยังมีความต้องการอีกมาก วัสดุก่อสร้างประเภทไม้ฝาในท้องตลาดปัจจุบันเป็นวัสดุสังเคราะห์ (ไม้เทียม) และวัสดุประเภท Particleboard บางชนิดในประเทศไทยยังไม่มีการผลิตเช่น Fiberboard ซึ่งใช้เป็น

ฉนวนกันความร้อนและเสียง โดยใช้ทำผนังห้อง ยังไม่มีการผลิตในประเทศต้องนำเข้าจากประเทศญี่ปุ่น

ไม้อัด ไม่ประกอบถือได้ว่าเป็นการใช้ประโยชน์ไม้ได้อย่างคุ้มค่าและชาญฉลาด โดยการใช้ความรู้ทางเทคโนโลยีของไม้ (Wood Technology) มาประยุกต์ใช้จากการแปรรูปไม้หรือเศษเหลือจากอุตสาหกรรมโรงเลื่อย อุตสาหกรรมเครื่องเรือน นำกลับมาประกอบเป็นไม้ใหม่ (Wood Reconstituted Board) ในอุตสาหกรรมการผลิตไม้อัด ไม้ประกอบนั้นมีการใช้กาวประสานไม้ เป็นตัวยึดประสานระหว่างเศษเหลือของไม้ ให้เกาะติดกัน [4]

สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้ได้จัดทำโครงการพัฒนาการอัดไม้ [4] และสรุปได้ว่ากาวเรซินชนิดแข็งตัวเมื่อร้อนนั้น แบ่งเป็น 4 กลุ่มได้แก่ กาวเรซินที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างฟอร์มัลดีไฮด์กับยูเรีย ฟีนอลหรือสารอื่น, กาวที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาแทนนินกับฟีนอลหรือฟอร์มัลดีไฮด์, กาวเรซินชนิดไอโซไซยาเนต และกาวอีพ็อกซี โดยการศึกษาพบว่า กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ (UF) นั้นถ้าใช้สัดส่วนโมล F:U ต่ำๆ นั้นจะต้องใช้เวลาในการแข็งตัวนาน และยังทำให้ความแข็งแรงของการยึดติดมีแนวโน้มต่ำลง ความต้านทานความชื้นต่ำลงและกาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์ (MF) นั้นต้องใช้อุณหภูมิในการแข็งตัวที่สูงกว่า UF แต่มีความต้านทานน้ำและอุณหภูมิที่สูงได้ดีกว่า แต่มีข้อเสียคือราคาแพง กาวเมลามีนมักนิยมใช้ในการผลิตแผ่น PB และแผ่น MDF ปัจจุบันมีการนำกาว MF ผสมกับกาว UF และพบว่าถ้าผสมในสัดส่วน 40 : 60 จะช่วยเพิ่มความต้านทานต่อสภาวะเร่งในการบ่มรุนแรงได้

กิตติเดช แก้วฉาและคณะ (2547) [5] ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากใบยางพารา โดยทำการศึกษานิตและปริมาณกาวที่แตกต่างกันในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากใบยางพารา ด้วยการอัดร้อน โดยใช้กาว pMDI ที่ระดับปริมาณกาว 4%, 7%, 10% และกาว

ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 13% และกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 13% ผสมกับกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 1% และ 2% ของปริมาณกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ UF จากผลการทดสอบพบว่าแผ่นขึ้นทดสอบที่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ที่ระดับปริมาณกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 4%, 7%, 10% จะมีคุณสมบัติสูงกว่ากาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ UF และกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 1% และ 2% ผสมกับกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ UF และแผ่นขึ้นทดสอบที่มีความหนาแน่นสูงจะมีค่าการพองตัว การดูดซึมน้ำและความชื้นต่ำ แต่มีคุณสมบัติทางกลสูงโดยกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ที่ระดับปริมาณกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ 10% มีความหนาแน่นสูงสุด

กิตติพงษ์ ตั้งกิจ (2543) [6] ได้ศึกษาความเหมาะสมของการผลิตแผ่นใยไม้อัดจากทางใบ ลำต้น และทะลายเปล่าของปาล์มน้ำมันในการผลิตแผ่นใยไม้อัดที่ไม่ใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นตัวประสานโดยกรรมวิธีการระเบิดเยื่อด้วยไอน้ำ สรุปได้ว่าการผลิตแผ่นใยไม้อัดแบบอัดแห้งทุกสภาวะการระเบิดเยื่อสามารถนำมาผลิตเป็นแผ่นใยไม้อัดได้ โดยใบปาล์มน้ำมันที่สภาวะการระเบิดเยื่อ 2.4 MPa จะให้แผ่นใยไม้อัดที่มีค่าสมบัติเชิงกลและเชิงกายภาพโดยรวมดีที่สุด ส่วนลำต้นปาล์มน้ำมันเหมาะสมที่สภาวะการระเบิดเยื่อ 2.0 MPa และทะลายเปล่าปาล์มน้ำมันเหมาะสมที่สภาวะการระเบิดเยื่อ 2.8 MPa

พรรณนิภา มาลานิตย์ (2546) [7] ได้ทำการศึกษาการปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีการผลิตโอเอสแอลจากเศษเหลือไม้ยางพารา โดยศึกษาขนาดของเศษเหลือจากการตัดท่อนไม้ยางพาราที่เหมาะสมสำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตโอเอสแอล ซึ่งสรุปได้ว่า ขนาดของเศษเหลือไม้ยางพาราที่เหมาะสมคือ มีลักษณะเปลาตรง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 50-150 mm. ปริมาณความชื้นที่เหมาะสมคือ 60-70% นอกจากนี้ยังได้ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีการผลิตโอเอสแอลและสรุปได้ว่าการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นตัวประสานที่ปริมาณร้อยละ 9 ของน้ำหนักแถบไม้อบแห้ง ในขณะที่ความยาวของแถบไม้เท่ากับ 140 mm. จะทำให้ได้โอเอสแอลที่มีสมบัติเชิงกลและกายภาพที่สูงที่สุด

ลัทธิตี มีแก้วและคณะ (2549) [8] ได้ทำการศึกษาความแข็งแรงไม้ประกบอัดด้วยกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์โดยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็น ซึ่งผลการทดสอบพบว่าค่ากำลังเฉือนของไม้ประกบที่ใช้ในการอัดด้วยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็นมีค่าใกล้เคียงกัน และเมื่อนำขึ้นทดสอบไปแช่น้ำ 3 ชั่วโมงพบว่ากำลังเฉือนของไม้ประกบที่อัดด้วยวิธีอัดร้อนลดลงไป 19.14% ส่วนขึ้นทดสอบที่อัดด้วยวิธีอัดเย็นลดลงไป 16.54% และเมื่อนำไปหาค่าแรงดัดของไม้ประกบอัดเย็น กด 1 จุด มีค่า 112.418 MPa และไม้ประกบอัดร้อน กด 1 จุด มีค่า 119.857 MPa ซึ่งจากการศึกษาสรุปได้ว่าการอัดไม้ประกบด้วยกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ โดยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็นมีความแข็งแรงต้านแรงเฉือนและความแข็งแรงต้านแรงดัดที่ใกล้เคียงกัน ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน JAS

ดังนั้นการศึกษากาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์จากกะลาปาล์มและซีลี้อย่างพาราจึงได้เลือกกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นตัวประสานหลักเนื่องจากเป็นกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ที่มีคุณสมบัติในการเป็นตัวประสาน มีราคาถูก หาซื้อได้ง่ายกว่ากาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ชนิดอื่นๆ กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์จึงเป็นกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ที่นิยมใช้กันมากที่สุดในการอัดไม้ประกบ ไม้อัด แผ่นปาร์ติเคิล เป็นต้น

2. วิธีทดลอง

ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาชนิดและปริมาณกาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ที่ใช้ในการผสมกะลาปาล์มและซีลี้อย่างพารา แล้วนำไปอัดด้วยเครื่องอัดไฮดรอลิก โดยกรรมวิธีการอัดร้อน ที่ระดับความร้อนและแรงอัดต่างๆ ดังแผนผังการผลิตแผ่นขึ้นทดสอบจากรูปที่ 1 แล้วนำขึ้นทดสอบที่ได้จากแต่ละสูตร มาตัดให้ได้ขนาดตามแบบ ดังรูปที่ 2 และนำไปทดสอบสมบัติทางกายภาพและสมบัติทางกลของแผ่นขึ้นไม้อัด



2.1 การทดสอบสมบัติทางกายภาพของแผ่นใยไม้อัดตามมาตรฐาน Japaness Industrial Standard (JIS A 5905-1994)

2.1.1 การทดสอบหาปริมาณความชื้น

- 1) ชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบก่อนอบ (m_0)

เตรียมกะลาปาล์มและซีลี้อยไม้ยางพารา



นำไปตัดแยกขนาด



ผสมกะลาปาล์มและซีลี้อยไม้ยางพารา



ผสมกับกาว

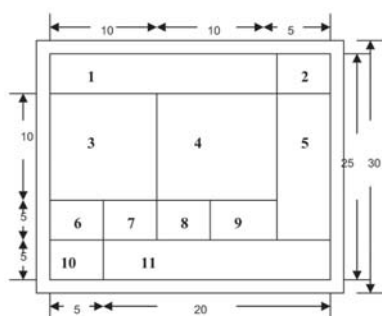


นำไปอัดด้วยเครื่องอัดร้อน



ทดสอบสมบัติทางกายภาพและทางกล

รูปที่ 1 แผนผังการผลิตแผ่นชิ้นทดสอบ



รูปที่ 2 การตัดชิ้นแผ่นทดสอบสมบัติต่างๆ

- (1,11) : ทดสอบค่าความต้านทานแรงดัด (2,10) : ทดสอบค่าแรงดึงตั้งฉากผิวหน้า (3, 4) : ทดสอบความหนาแน่นและความชื้น (6, 7) : ทดสอบค่าการดูดซึมน้ำ (8, 9) : ทดสอบค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

- 2) นำชิ้นทดสอบมาอบโดยใช้เตาอบไฟฟ้า (Oven) ที่อุณหภูมิ 103 ± 2 องศาเซลเซียส จนมีน้ำหนักคงที่ (ประมาณ 24 ชั่วโมง)

- 3) นำชิ้นไม้ออกจากเตาอบมาใส่ในเดซิเคเตอร์ เพื่อให้ชิ้นทดสอบเย็นลง และไม่ดูดความชื้นเข้าไป

- 4) นำชิ้นทดสอบออกจากเดซิเคเตอร์มาชั่งน้ำหนัก (m_1)

- 5) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาปริมาณความชื้นตามสูตร

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{(m_1 - m_0)}{m_0} \times 100(1)$$

เมื่อ m_0 = น้ำหนักหลังอบแห้ง (กรัม)

m_1 = น้ำหนักก่อนอบแห้ง (กรัม)

2.1.2 การทดสอบหาความหนาแน่น

- 1) ชั่งน้ำหนักของชิ้นทดสอบ (m_1)

- 2) วัดขนาดความกว้าง ความยาว และความหนาของชิ้นทดสอบ แล้วนำมาคำนวณเป็นปริมาตรของชิ้นทดสอบ

- 3) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาความหนาแน่นตามสูตร ดังนี้

$$\text{ความหนาแน่น (g/cm}^3\text{)} = m_1 / V(2)$$

เมื่อ m_1 = น้ำหนักก่อนอบแห้ง (กรัม)

V = ปริมาตร (cm^3)

2.1.3 การทดสอบการพองตัวเมื่อแช่น้ำ

- 1) วัดความหนาของชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำ

- 2) แช่ชิ้นทดสอบในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิห้อง โดยตั้งชิ้นทดสอบให้ได้ฉากกับระดับผิวน้ำ ให้ขอบบนอยู่ใต้ผิวน้ำประมาณ 25 มิลลิเมตร แต่ละชิ้นต้องห่างจากกัน และต้องห่างจากผนังและกันภาชนะที่ใส่น้ำไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

- 3) เมื่อแช่ชิ้นทดสอบครบ 2 ชั่วโมงแล้ว รีบนำชิ้นทดสอบขึ้นมาซับน้ำที่ผิวออกให้หมดด้วยผ้า

หมวด แล้วปล่อยให้แห้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยวางให้ขอบด้านใดด้านหนึ่งอยู่บนแผ่นวัสดุที่ไม่ดูดซึมน้ำ เช่น พลาสติก กระดาษ

4) นำชิ้นทดสอบมาวัดความหนาตามตำแหน่งเดิม บันทึกเป็นความหนาหลังแช่น้ำ หลังจากนั้นแช่น้ำต่ออีก 22 ชั่วโมง แล้วนำมาวัดความหนาอีกครั้ง

5) นำค่าทั้งหมดที่ได้มาคำนวณหาค่าการพองตัวของเนื้อแช่น้ำที่ 2 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมง จากสูตรดังนี้

$$\text{การพองตัวของเนื้อแช่น้ำ (\%)} = \frac{(d1-d0)}{d0} \times 100 \quad (3)$$

2.1.4 การทดสอบการดูดซึมน้ำ

1) ชั่งชิ้นทดสอบหาน้ำหนักก่อนแช่น้ำ

2) แช่ชิ้นทดสอบในน้ำสะอาดที่อุณหภูมิห้อง โดยตั้งชิ้นทดสอบให้ได้ฉากกับระดับผิวน้ำ ให้ขอบบนอยู่ใต้ระดับผิวน้ำประมาณ 25 มิลลิเมตร และแต่ละชิ้นต้องไม่ติดกัน

3) เมื่อแช่ชิ้นทดสอบครบ 2 ชั่วโมงแล้ว รีบนำชิ้นทดสอบขึ้นมาซับน้ำที่ผิวออกให้หมด แล้วชั่งน้ำหนักทันที บันทึกเป็นน้ำหนักหลังแช่น้ำ 2 ชั่วโมง

4) จากนั้นนำชิ้นทดสอบไปแช่น้ำอีก 22 ชั่วโมงแล้วนำมาชั่งตามวิธีเดิม น้ำหนักที่ชั่งได้ในครั้งนี้บันทึกเป็นน้ำหนักหลังแช่น้ำ 24 ชั่วโมง

5) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาค่าการดูดซึมน้ำที่ 2 ชั่วโมงและ 24 ชั่วโมงตามสูตร ดังนี้

$$\text{การดูดซึมน้ำ (\%)} = \frac{(m2-m1)}{m1} \times 100 \quad (4)$$

เมื่อ $m1$ = น้ำหนักชิ้นทดสอบก่อนแช่น้ำ (กรัม)

$m2$ = น้ำหนักชิ้นทดสอบหลังแช่น้ำ (กรัม)

ตารางที่ 1 ค่ามาตรฐานการทดสอบสมบัติทางกายภาพของแผ่นขึ้นไม้อัด

ชนิด	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าการพองตัวของเนื้อแช่น้ำ (%)	ชนิด	ค่าการดูดซึมน้ำ (%)
Type 30	0.35 หรือมากกว่า	5 หรือมากกว่า	≤ 17% สำหรับความหนาของแผ่น	S35 type	≤ 25
Type 25	แต่ไม่เกิน 0.8	แต่ไม่เกิน 13		S25 type	≤ 25
Type 15				S20 type	≤ 30
Type 5					

ที่มา : Japanese Industrial Standard (1994)

2.2 การทดสอบสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้นไม้อัดตามมาตรฐาน Japanese Industrial Standard (JIS A 5905-1994)

2.2.1 การทดสอบความแข็งแรงดัด

1) วัดความหนาและความกว้างของชิ้นทดสอบให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร

2) วางชิ้นทดสอบลงบนแท่นรองรับ โดยมีระยะห่างระหว่างแท่นรองรับเป็น 250 มิลลิเมตร และให้ชิ้นทดสอบยื่นออกไปจากจุดที่รองรับประมาณข้างละ 25 มิลลิเมตรเท่าๆ กัน

3) ให้แรงกดลงบนจุดกึ่งกลางของชิ้นทดสอบโดยมีอัตราการเพิ่มแรงกดอย่างสม่ำเสมอ เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มกดจนกระทั่งชิ้นทดสอบหักต้องไม่น้อยกว่า 30 วินาที และไม่เกิน 120 วินาที บันทึกค่าแรงกดสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบหัก (ประมาณ 10 มิลลิเมตร/นาที)

4) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาความต้านแรงดัดตามสูตร ดังนี้

$$\text{ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm}^2\text{)} = \frac{3PL}{2bt^2} \quad (5)$$



- เมื่อ P = แรงกดสูงสุด (นิวตัน)
 L = ระยะห่างระหว่างแท่นรองรับ (mm)
 b = ความกว้างของชิ้นทดสอบ(mm)
 t = ความหนาของชิ้นทดสอบ (mm)

2.2.2 การทดสอบแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า

1) วัดขนาดความกว้างและความยาวของชิ้นทดสอบให้ละเอียดถึง 0.01 มิลลิเมตร แล้วนำมาคำนวณเป็นพื้นที่ในการรับแรงดึง (พื้นที่ = กว้าง X ยาว)

2) ตัดผิวหน้าทั้งสองของชิ้นทดสอบกับแผ่นดึงโดยใช้กาวสังเคราะห์ที่มีแรงยึดมากกว่าแรงยึดในตัวชิ้นทดสอบ

3) นำชิ้นทดสอบที่เตรียมได้แล้วนี้ไปเข้าเครื่องดึง ดึงให้ชิ้นทดสอบแยกออกจากกัน ซึ่งปกติจะแยกออกจากกันในชั้นไส้ โดยมีอัตราการเพิ่มแรงดึงอย่างสม่ำเสมอ เวลาที่ใช้ตั้งแต่เริ่มดึงจนกระทั่งชิ้นทดสอบแยกออกจากกันต้องไม่น้อยกว่า 30 วินาที และไม่เกิน 120 วินาที บันทึกค่าแรงดึงสูงสุดที่ทำให้ชิ้นทดสอบแยกออกจากกัน (ประมาณ 2 มิลลิเมตร/นาที)

4) นำค่าที่ได้ทั้งหมดมาคำนวณหาแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้าตามสูตร ดังนี้

$$\text{ค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (N/mm}^2\text{)} = \frac{P'}{bL} \quad (6)$$

- เมื่อ P' = แรงดึงสูงสุดในเวลาที่กำหนด (นิวตัน)
 B = ความกว้างของชิ้นทดสอบ (มิลลิเมตร)
 L = ความยาวของชิ้นทดสอบ (มิลลิเมตร)

ตารางที่ 2 ค่ามาตรฐานการทดสอบสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้นไม้อัด

ชนิด	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm ²)	ค่าแรงดึงตั้งฉากผิวหน้า(N/mm ²)
Type 30	0.35 หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 0.8	5 หรือมากกว่าแต่ไม่เกิน 13	≥ 30.0	≥ 0.5
Type 25			≥ 25.0	≥ 0.4
Type 15			≥ 15.0	≥ 0.3
Type 5			≥ 5.0	≥ 0.2

ที่มา : Japanese Industrial Standard (1994)

3. ผลการทดลอง

3.1 ผลของการศึกษาสมบัติของแผ่นขึ้นไม้อัดจากการใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์เป็นตัวประสานในสัดส่วนต่างๆ

ได้ผลดังตารางที่ 3 และเมื่อใช้กาว UF ผสมกับ MF สัดส่วนต่างๆ ได้ผลดังตารางที่ 4

3.2 ผลจากการศึกษาคุณสมบัติของแผ่นขึ้นไม้อัดจากการอัดที่อุณหภูมิและแรงอัดต่างๆ

ได้ผลการทดลองดังรูปที่ 3 และ 4

ตารางที่ 3 สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้นทดสอบ

สัดส่วนของผสม : กาว UF	สมบัติทางกายภาพ				สมบัติเชิงกล	
	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ(%)	ค่าการดูดซึมน้ำ(%)	ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm ²)	ค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (n/mm ²)
2:1	1.05	8.52	9.34	23.28	19.65	0.24
2:1.1	0.99	7.17	9.50	17.28	17.39	0.28
2:1.125	0.98	9.19	9.96	24.42	18.45	0.22
2:1.150	1.02	8.4	3.25	23.24	21.19	0.32
2:1.175	1.12	10.26	12.12	22.31	20.46	0.30
2:1.2	0.99	6.54	8.34	25.54	19.87	0.23
2:1.3	1.08	9.15	8.82	24.37	20.38	0.29
2:1.4	1.10	6.06	11.24	26.83	19.26	0.25
2:1.5	1.06	6.95	12.10	27.39	16.49	0.25

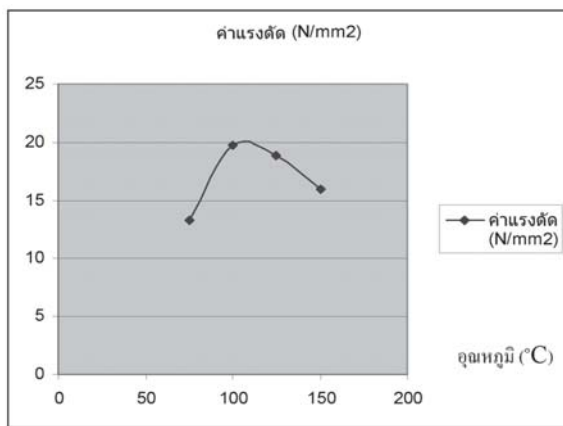
ตารางที่ 4 สมบัติทางกายภาพและสมบัติเชิงกลของแผ่นขึ้น

สัดส่วนของผสม กาว UF: MF	สมบัติทางกายภาพ				สมบัติเชิงกล	
	ความหนาแน่น (g/cm ³)	ความชื้น (%)	ค่าการพองตัวเมื่อแช่น้ำ (%)	ค่าการดูดซึมน้ำ (%)	ค่าความแข็งแรงดัด (N/mm ²)	ค่าแรงดึงตั้งฉากกับผิวหน้า (N/mm ²)
80 : 20	1.12	22.38	6.99	29.06	20.31	0.31
70 : 30	1.27	22.17	8.54	27.95	17.64	0.30
60 : 40	1.24	20.85	9.17	28.97	15.30	0.34
50 : 50	1.25	21.04	7.38	25.35	14.30	0.25
0 : 100	1.15	21.13	13.45	41.33	11.76	0.11

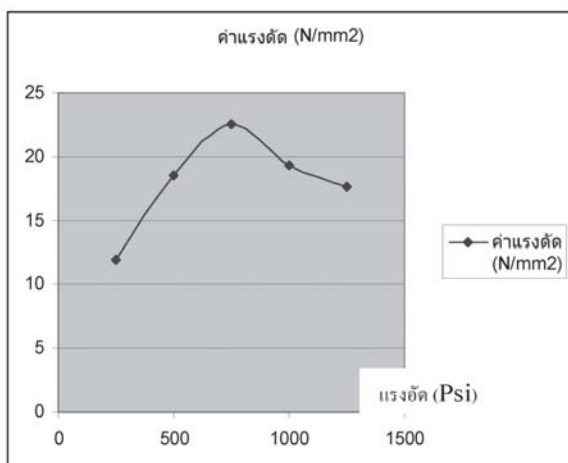


รูปที่ 5 ตัวอย่างไม้ฟางจากกะลาปาล์มและซี่เสื่อไม้ยางพารา

ทดสอบ เมื่อใช้กาวต่างชนิดกัน



รูปที่ 3 ค่าแรงดัดของขึ้นไม้ทดสอบเมื่อใช้อุณหภูมิในการอัดที่ระดับต่างๆ



รูปที่ 4 ค่าแรงดัดของขึ้นทดสอบเมื่อใช้แรงอัดที่ระดับต่างๆ

4. สรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง

จากผลการทดลองจะเห็นได้ว่าเมื่อใช้กาวยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ผสมในสัดส่วนที่เพิ่มขึ้น ค่าแรงดัดของแผ่นขึ้นไม้ทดสอบมีแนวโน้มสูงขึ้น แต่เมื่อถึงจุดจุดหนึ่ง ค่าแรงดัดจะไม่เพิ่มสูงขึ้นไปอีก แสดงว่าสัดส่วนของกาวมีผลต่อคุณสมบัติทางกลของแผ่นขึ้นไม้อัด แต่ถ้ามากเกินไปก็ไม่ได้เพิ่มคุณสมบัติให้ดีขึ้นไปกว่าเดิม และเมื่อศึกษาการผสมกาว UF กับกาวเมลามีนฟอร์มัลดีไฮด์นั้น สัดส่วนที่เหมาะสมในการผสมคือ สัดส่วนของกาว UF : MF เป็น 60 : 40 จะให้แผ่นขึ้นไม้ที่มีคุณสมบัติทางกลดีกว่าสัดส่วนอื่น อุณหภูมิและแรงอัดในการอัดขึ้นไม้ทดสอบมีผลต่อคุณสมบัติของขึ้นไม้ โดยพบว่าอุณหภูมิและแรงอัดที่เหมาะสมในการอัดขึ้นไม้เมื่อใช้กาว UF เป็นตัวประสานคือ อุณหภูมิ ระหว่าง 100-125°C และแรงอัด 750 Psi เนื่องจากอุณหภูมิที่สูงเกินกว่านี้ ขึ้นทดสอบจะมีลักษณะแข็งแต่เปราะอาจเป็นเพราะกาวที่ใช้ไม่ทนต่อความร้อนที่อุณหภูมิสูง และแผ่นขึ้นไม้ทดสอบ เมื่อเทียบคุณสมบัติตามมาตรฐาน JISA 5905 สำหรับแผ่นขึ้นไม้อัด ปรากฏว่าส่วนใหญ่จะผ่าน เพียงแค่ Type 15 เท่านั้น ดังนั้นถ้าจะให้ได้แผ่นไม้ทดสอบที่มีค่าแรงดัดสูงๆ จึงต้องศึกษาตัวประสานที่มีคุณสมบัติดีกว่านี้ หรือใช้เทคโนโลยีที่สูงกว่าที่ผู้วิจัยได้ทำการทดลองนี้



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550” และงานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนการประสานไม้จาก บริษัท วนชัย พาเนล อินดัสตรี (จำกัด) จังหวัด สุราษฎร์ธานีและบริษัทอีเทอนัล (จำกัด) จังหวัด สมุทรปราการ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณทุกท่านที่เกี่ยวข้องอย่างสูง

เอกสารอ้างอิง

- [1] กรมป่าไม้. 2541. สถิติการป่าไม้ของประเทศไทย ปี 2541. กรมป่าไม้, กรุงเทพฯ 144น.
- [2] กรมพัฒนาและส่งเสริมพลังงาน. December 1999. Biomass in Asia : A Study on Selected Technologies and Policy Options.
- [3] พรเกียรติ ยั่งยืน และโสสมลิริ หมดอะดัม. 2546. รายงานการศึกษาเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การพัฒนาอุตสาหกรรมไม้ยางพาราไทย, การประชุมเชิงปฏิบัติการ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี.
- [4] สำนักวิจัยการจัดการป่าไม้และผลิตผลป่าไม้. มปป. โครงการพัฒนากาวติดไม้. งานอุตสาหกรรมวัสดุทดแทนไม้. กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม. [ออนไลน์] URL : <http://forest.go.th/> [ค้นวันที่ 3 กันยายน 2550]
- [5] กิตติเดช แก้วฉา และคณะ. 2547. การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตแผ่นปาร์ติเกิลบอร์ดจากใบยางพารา. [ออนไลน์] URL : <http://forest.go.th/> วันที่ 3 กันยายน 2550
- [6] กิติพงศ์ ตั้งกิจ. 2543. ความเหมาะสมของการผลิตแผ่นใยไม้อัดจากทางใบ. ลำต้นและทะเลายผลเปล่าของปาล์มน้ำมัน. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตร-ศาสตร์. วิทยานิพนธ์ 141น.
- [7] พรรณนิภา มาลานิตย์. 2546. การหาปัจจัยที่เหมาะสมสำหรับกรรมวิธีการผลิตโอเอสแอลจากเศษเหลือไม้ยางพารา.บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์. วิทยานิพนธ์ 86 น.
- [8] ลัทธิ มีแก้ว และคณะ. 2549. การศึกษาความแข็งแรงไม้ประกบอัดด้วยกายูเรียพอร์มัลดีไฮด์ โดยวิธีการอัดร้อนและอัดเย็น. [ออนไลน์] URL : วันที่ 3 กันยายน 2550

อุปกรณ์ควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบสัญญาณวิทยุที่หน้ากากเชื่อม Electric Welding Machine Controller at the Goggle with Radio Frequency System.

วัฒนะ ประเภทัน¹⁾ อานันท์ ธัญญานนท์¹⁾ เรืองฤทธิ์ กิจไพบูลทวี¹⁾
บุญหลาย พร้อมสุข²⁾ ณัฐวุฒิ รัศมี²⁾ บัญฑิต ร้วทอง²⁾ ทรงวุฒิ พานเงิน²⁾ สิทธิชัย สิมสุวรรณ²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอุบลราชธานี
หมู่ 8 ถนนพัฒนาพงษ์ ตำบลบ้านครัว อำเภอบ้านหม้อ จังหวัดสระบุรี 18270
E-mail:Tatum1977@hotmail.com โทรศัพท์ 0-3628-1295 ต่อ130

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบคลื่นความถี่สัญญาณวิทยุที่หน้ากากเชื่อม โดยเครื่องส่งสัญญาณวิทยุจะติดตั้งไว้ที่หน้ากากเชื่อม ส่วนเครื่องรับสัญญาณจะติดตั้งไว้กับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ซึ่งเมื่อกดกระจกบังแสงที่หน้ากากเชื่อมลง เครื่องเชื่อมไฟฟ้าจะเปิดและพร้อมที่จะทำงาน ในทางตรงกันข้ามถ้ายกกระจกบังแสงที่หน้ากากขึ้น เครื่องเชื่อมจะปิดโดยอัตโนมัติ นั่นหมายถึงกระแสไฟฟ้าถูกตัดออกจากวงจรอย่างอัตโนมัติ ช่วยส่งผลให้ช่างเชื่อมปฏิบัติงานได้สะดวกขึ้น ในกรณีที่ต้องการเพิ่มหรือลดกระแสไฟฟ้าในงานเชื่อม ก็สามารถใช้สวิตซ์ที่หน้ากากเชื่อมควบคุมได้ ประสิทธิภาพของเครื่องเชื่อมยังเดิมทุกประการ อุปกรณ์นี้สามารถลดเวลาและแรงงานลงได้ รวมทั้งประหยัดพลังงานและเพิ่มความปลอดภัยได้ดียิ่งขึ้น

คำสำคัญ : สัญญาณวิทยุ เครื่องควบคุม เครื่องเชื่อมไฟฟ้า หน้ากากเชื่อม

Abstract

The purpose of this research was to control the electric welding machine with radio frequency system at the goggle. The radio signal sender was installed at the goggle. The radio signal receiver was installed at the electric welding machine. When the shading glass was shunt, the electric welding machine was on and ready to work. In other hand, when the shading glass was raised, the electric welding machine would be off automatically. It meant the electricity was disconnected automatically and it facilitated the welder for working while operating. In case of increasing or decreasing the level of electricity, the welder could use the switch at the goggle. The efficiency of the original welding machine was same. This controller could reduce time and labor cost, save energy and increase safety.

Keywords : Radio frequency, Controller, Electric welding machine, Goggle.



1. บทนำ

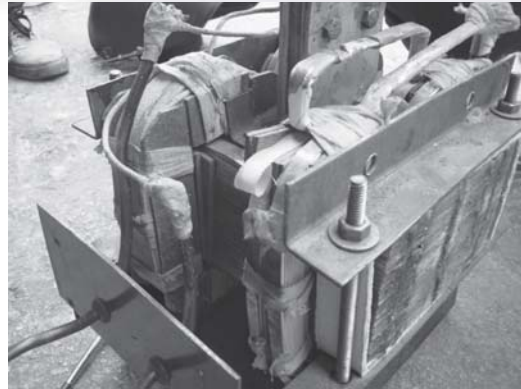
ในกระบวนการผลิตเชิงอุตสาหกรรม ด้านต่างๆ มีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศและส่งผลถึงความเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของประเทศด้วย ดังนั้นระบบการผลิตด้านอุตสาหกรรมที่ว่่านั้นก็คือ เครื่องเชื่อมไฟฟ้า โดยเครื่องเชื่อมในปัจจุบันส่วนใหญ่มีวิธีการควบคุมทั้งการเปิด ปิดและการปรับกระแสไฟฟ้าในการเชื่อมจะเป็นการควบคุมที่ตัวเครื่องเองทำให้เสียเวลาในการทำงานและถ้าหากมีการปฏิบัติงานบนที่สูงก็ย่อมเสียเวลาในส่วนนั้นมากขึ้น รวมทั้งต้องเปิดเครื่องไว้ตลอดทำให้เปลืองพลังงานไฟฟ้าไปโดยใช่เหตุ ดังนั้นโครงการวิจัยเรื่องนี้มีการพัฒนาให้เพิ่มประสิทธิภาพการทำงานทั้งเครื่องเชื่อมและผู้ปฏิบัติงาน หนึ่งโครงการนี้ยังช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าให้กับผู้ปฏิบัติงานและช่วยประเทศชาติได้อีกทางหนึ่งด้วย ในขณะที่ไม่ปฏิบัติงานเครื่องเชื่อมจะตัดไฟฟ้าอัตโนมัติ จึงเหมาะสำหรับการใช้งานกับผู้ประกอบการอย่างแท้จริง

โครงการนี้เป็นผลงานสิ่งประดิษฐ์ใหม่ แล้วต่อยอดพัฒนาระบบการทำงานให้สามารถเลือกระบบการทำงานได้หลากหลายวิธี เพื่อใช้งานในเชิงพาณิชย์และสนองความต้องการของผู้ประกอบการในการเพิ่มผลผลิต ลดต้นทุน ลดเวลา รวมถึงให้ใช้งานได้ง่ายและปลอดภัย จนกระทั่งพัฒนาสู่ระบบอุตสาหกรรมและประหยัดพลังงานไฟฟ้าช่วยประเทศ

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

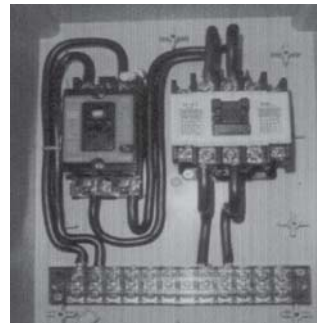
2.1. อุปกรณ์การทดลอง

เครื่องเชื่อม เป็นอุปกรณ์หัวใจหลักในการทำงาน และเป็นตัวที่ถูกควบคุมให้ทำงานได้ตามวัตถุประสงค์โดยประสิทธิภาพการทำงานนั้นขึ้นอยู่กับโวลท์ที่นำมาทำการเชื่อม และเป็นรุ่นใดแบบใดก็ได้ที่สามารถปรับกระแสไฟฟ้าที่ตัวเครื่องและเปิด-ปิดที่ตัวเครื่อง ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะเครื่องเชื่อมที่ถอดฝาครอบเครื่องออก

ชุดเพาเวอร์ควบคุมการเปิด-ปิด เครื่องเชื่อมเป็นการนำเอาเซอร์กิตเบรกเกอร์และแมกเนติกคอนแทก-เตอร์มาทำงานร่วมกัน และเซอร์กิตเบรกเกอร์อีกตัวเป็นตัวเลือกทำงานได้โดยตรงในขณะที่ไม่ต้องการระบบอัตโนมัติหรือระบบการทำงานด้วยมือรวมทั้งเกิดชำรุดเสียหาย ซึ่งชุดการทำงานส่วนนี้จะรอคำสั่งจากชุดควบคุม ดังรูป



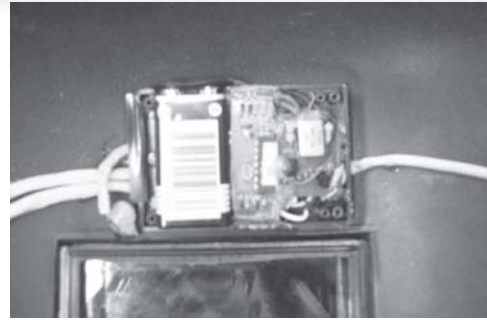
รูปที่ 2 ชุดเพาเวอร์เปิด-ปิดเครื่อง



รูปที่ 3 ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์เพื่อเลือกระบบ

ทำงานได้โดยตรง

ชุดควบคุมเครื่องเชื่อม เป็นการนำเอาอุปกรณ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์มาประยุกต์ทำงานโดยรอคำสั่งจากหน้ากากมาสั่งงานโดยชุดควบคุมนี้มีหน้าที่รับสัญญาณวิทยุแล้วแยกหมวดการทำงานระหว่างเปิด-ปิดเครื่อง และปรับกระแสไฟฟ้าขึ้นหรือลดดังรูป



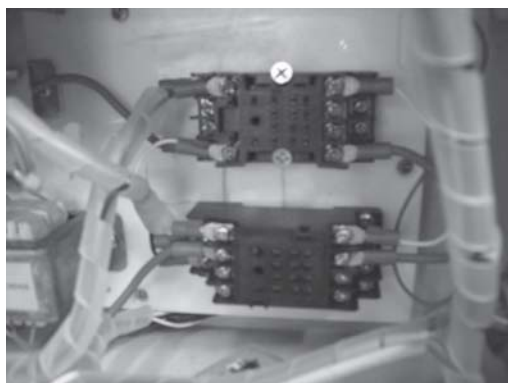
รูปที่ 6 ชุดคำสั่งงานที่หน้ากากเชื่อม



รูปที่ 4 ชุดควบคุมการทำงานเครื่องเชื่อม



รูปที่ 7 ติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงควบคุมการปรับกระแสไฟฟ้าขึ้นหรือลง



รูปที่ 5 รีเลย์แยกระบบการทำงาน



รูปที่ 8 ด้านหน้าเครื่องเชื่อมที่มีระบบรับสัญญาณวิทยุติดตั้งไว้ด้านข้างเครื่องและรูปด้านหน้าของหน้ากากเชื่อม

ชุดคำสั่งงาน ชุดนี้จะเป็นการนำเอาคำสั่งจากตัวรถวิทยุบังคับมาติดตั้ง เพื่อสั่งงานให้เครื่องเชื่อมทำงานตามที่ต้องการ โดยเลือกระบบการเปิด-ปิดเครื่อง สั่งงานโดยยกหน้ากากบังแสงขึ้นลง เลือกระบบปรับกระแสไฟฟ้าขึ้น-ลงโดยสวิตซ์เลือกปรับ ซึ่งการปรับขึ้นสูงสุดหรือต่ำสุดจะมีลิมิตสวิตซ์ควบคุมและตัดวงจรการทำงาน และติดตั้งมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อปรับแกนเลื่อนหม้อแปลงในขณะที่ปรับกระแสไฟฟ้าโดยใช้โซ่เป็นตัวต้นกำลัง ดังรูป



รูปที่ 9 หน้ากากเชื่อมที่ติดตั้งระบบสัญญาณวิทยุไว้ด้านข้าง



2.2 วิธีการทดลอง

จากการศึกษารูปแบบการวิจัยที่เกี่ยวกับหัวข้ออุปกรณ์ควบคุมเครื่องเชื่อมไฟฟ้าด้วยระบบสัญญาณวิทยุที่หน้ากากเชื่อม ทางทีมงานวิจัยใช้หลักการวิจัยตามรูปแบบของแบบสอบถามแบบปลายปิด โดยให้ประชากรเป็นกลุ่มตัวอย่างแล้วนำค่าจากการสอบถามนั้นวิเคราะห์หาค่าตรรกะและข้อมูลต่างๆ โดยใช้หลักทางวิทยาศาสตร์เข้าวิเคราะห์คือขั้นปัญหา (Problem) ขั้นสมมติฐาน (Hypothesis) ขั้นรวบรวมข้อมูล (Gathering) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล (Analysis) และขั้นสรุปผล (Conclusion)

ประชากรหรือกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษานั้นเป็นห้างร้านที่ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับการเชื่อมโดยตรง จำนวน 3 แห่ง ระยะเวลา 3 เดือน โดยมีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องและตรวจเยี่ยมเป็นประจำ ดังรายชื่อ ห้างร้านที่ 1 ร้านมานพเฮดเดอร์ ถ.ท่าเรือ-บ้านหมอ ต.บางโขมด อ.บ้านหมอ จ.สระบุรี 18130 ซึ่งประกอบธุรกิจเกี่ยวกับท่อไอเสีย โครงหลังคา ประตูม้วน เหล็กตัด ห้างร้านที่ 2 ร้านเอ็นทีซัดเตอร์ 299 หมู่ 7 ถ.สุรนารายณ์ ต.ด่านจาก อ.โนนไทย จ.นครราชสีมา 30220 ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับ ประตูเหล็กม้วน โครงหลังคา เชื่อมโลหะทั่วไป ห้างร้านที่ 3 ห้างหุ้นส่วนจำกัด โชควิชาญการช่าง ต.ห้วยป่าหวาย อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี 18160 ประกอบธุรกิจเกี่ยวกับ ประตูเหล็กตัด ประตูม้วน โครงหลังคาเชื่อมโลหะทั่วไป จากการศึกษิตตามจำนวนกลุ่มประชากรที่ใช้บริการห้างร้านทั้ง 3 เป็นจำนวน 50 คน

คำถามในเครื่องมือทั้ง 6 ข้อ ซึ่งเป็นความพึงพอใจด้านต่างๆ ดังนี้

1. ด้านรูปทรงทั่วไปของโครงการ
2. ด้านการออกแบบรูปร่างการทำงานและการควบคุม
3. ด้านการควบคุมการทำงานที่หน้ากากและความสะดวกในการปฏิบัติงาน
4. ด้านความไว้วางใจในความปลอดภัยของ

โครงการ

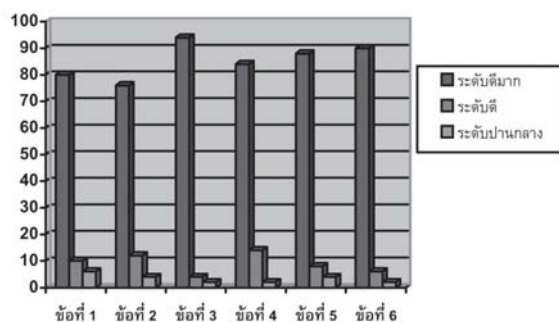
5. ด้านการประหยัดพลังงานไฟฟ้า
6. ด้านประสิทธิภาพการทำงานของโครงการ

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ค่าความพึงพอใจของจำนวนประชากร

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	ดีมาก(5)	ดี(4)	ปานกลาง(3)	พอใช้(2)	ปรับปรุง(1)
1	40	5	3	2	0
2	38	6	2	4	0
3	47	2	1	0	0
4	42	7	1	0	0
5	44	4	2	0	0
6	45	3	1	1	0

จากตารางที่ 1 จะเห็นว่าจำนวนประชากร ทั้ง 50 คน ให้ความสำคัญและพึงพอใจในระดับดีมากค่อนข้างจะมากและทุกๆ ด้าน เนื่องจากการรวบรวมข้อมูลได้สุ่มตัวอย่างทั้ง 3 สถานที่ในการทดสอบประสิทธิภาพและสมรรถนะของเครื่องเชื่อม นับว่าเป็นนวัตกรรมใหม่ที่มีการประยุกต์ใช้ได้อย่างน่าสนใจกับประชากร และอำนวยความสะดวกสบายในการปฏิบัติงานได้จริง รวมทั้งช่วยประหยัดพลังงานได้อีก



รูปที่ 10 ค่าร้อยละที่จำนวนประชากรพึงพอใจในระดับต่างๆ

จากรูปจะเห็นว่าประชากรมีความพึงพอใจในระดับดีมากทุกๆ ด้าน ซึ่งร้อยละ 94 ให้ความสำคัญด้านการควบคุมการทำงานที่หน้ากากและความสะดวกในการปฏิบัติงาน ด้านประสิทธิภาพการ

ทำงานคิดเป็นร้อยละ 90 โดยสถานที่ที่ทำการทดสอบ ทั้ง 3 แห่งพบว่ามีการประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้ ประมาณ 15 เปอร์เซ็นต์ และคิดเป็นร้อยละ 88 ของ จำนวนประชากร อนึ่งเมื่อไม่ได้ปฏิบัติงานและยก กระชกบังแสงขึ้นทำให้เครื่องเชื่อมตัดวงจรอัตโนมัติ จึงทำให้ผู้ปฏิบัติงานว่าวางใจในด้านความปลอดภัย ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 84 แต่อย่างไรก็ตามยังมีข้อแนะนำ และเสนอแนะจากกลุ่มตัวอย่างในส่วนของ การเพิ่ม พิกัดกระแสไฟฟ้าของเครื่องเชื่อมให้สูงขึ้น และควร นำไปติดตั้งในระบบการเชื่อมแบบมิกและแบบติดต่อกัน ในอนาคต



รูปที่ 11 ผู้ปฏิบัติงานกำลังทดสอบและใช้งานจริง ของเครื่องเชื่อม

4. สรุป

ผลจากการวิจัยฉบับนี้ ผลการวิเคราะห์โดย ส่วนใหญ่ภาพรวมจะมีระดับความพึงพอใจในทุกๆ ด้านของผลงานวิจัยโดยส่วนคิดเป็นร้อยละ 86 ซึ่ง ด้านที่ต้องปรับปรุงแก้ไขนั้นไม่มีเลย ซึ่งถือว่ามี ประสิทธิภาพของผลงานการวิจัยนั้น ดีมาก รวมถึง การใช้เครื่องมือในการวิจัยมีคุณภาพ อนึ่งด้านกลุ่ม ประชากรในการวิจัยเป็นกลุ่มที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับ เรื่องวิจัยโดยตรงซึ่งเป็นกลุ่มที่มีความรู้ ความชำนาญ เกี่ยวกับกระบวนการปฏิบัติงานและมีความสามารถในการทดสอบผลงานวิจัยเป็นอย่างดี

ดังนั้น สิ่งที่ควรปฏิบัติต่อไปจากนี้คือรณรงค์ ให้มีการใช้งานให้แพร่หลายกับผู้ประกอบธุรกิจทาง ด้านอุตสาหกรรมเชื่อมและประสานโดยตรง แต่ อย่อย่างก็ตามควรมีการใช้วัสดุอุปกรณ์เกี่ยวโครงสร้าง ภายนอกให้แข็งแรงและนำไปติดตั้งกับเครื่องเชื่อม แบบอื่นๆ ได้และง่ายกว่านี้รวมทั้งมีการเผยแพร่ ความรู้ทางด้านเทคนิคการทำงานของวงจรควบคุม ให้กับผู้ประกอบการรู้และเข้าใจแล้วสามารถนำไป ประยุกต์ใช้งานและปรับปรุงแก้ไขวงจรในอนาคตได้



รูปที่ 12 ทีมงานวิจัยออกตรวจเยี่ยมแหล่งวิสาหกิจและเก็บรวบรวมข้อมูล

**กิตติกรรมประกาศ**

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ประจำปี 2550” และขอขอบคุณ ร้านมานพเฮดเดอร์ ร้านเอ็นทีซัดเตอร์ และห้างหุ้นส่วนจำกัด โชควิชาญการช่าง ที่ให้การสนับสนุนและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดสอบโครงการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] จริยา เสถบุตร ระเบียบวิจัยทางการศึกษา ขอนแก่นคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น 2526 อัดสำเนา
- [2] บุญชม ศรีสะอาด การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ สุวีริยาสาส์น 2535
- [3] บุญธรรม กิจปริดาบริสุทธิ การเขียนรายงานการวิจัยและวิทยานิพนธ์ พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพฯ เจริญผลการพิมพ์ 2536
- [4] สุภางค์ จันทวานิช วิธีการวิจัยเชิงคุณภาพ กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย 2531
- [5] สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย วิทยานิพนธ์ 1 แขนงวิชาบริหารการศึกษา นนทบุรี สำนักพิมพ์ สุโขทัยธรรมมาธิราช มหาวิทยาลัย 2537

ต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า Motorbike Waste Tire Crushing Device

แมนฤทธิ์ บุญเย็น ดำรง สัพโส ปรีชา ทิมทอง
วิทยาลัยเทคนิคท่าหลวงซิเมนต์ไทยอนุสรณ์ อ. ท่าหลวง จ.สุรินทร์
โทรศัพท์ 08-9744-8393, E-mail: manrit1121@thaimail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า สำหรับใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือกในหม้อเผาปูนซีเมนต์ ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงลิกไนต์ ซึ่งเป็นการสร้างองค์ความรู้และเครือข่ายการวิจัยระหว่าง อาจารย์ นักศึกษา และผู้ประกอบการ รวมถึงการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่วิสาหกิจที่ร่วมโครงการ และชุมชนที่สนใจ การวิจัยดำเนินการใน 2 ส่วน คือ เริ่มจากการศึกษากรรมวิธีย่อยยางด้วยการตัดเฉือนและการกดตัดที่ใช้พลังงานน้อยที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลการออกแบบและพัฒนาต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า ผลจากการทดลองพบว่าต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า โดยวิธีการกดตัดเป็นวิธีการที่เหมาะสม ในส่วนที่สองเป็นการวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้า จากการวิเคราะห์พบว่าเครื่องต้นแบบดังกล่าวสามารถย่อยยางโดยมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าเพียง 0.47 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งผลจากการศึกษาวิจัยครั้งนี้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสู่กระบวนการสร้างเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่าในเชิงพาณิชย์ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ทดแทนหรือลดการใช้เชื้อเพลิงหลักต่อไปได้

คำสำคัญ : เครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า การตัดเฉือน การกดตัด

ABSTRACT

One of purpose of this research was to create the crushing device model for motorcycle waste tire to use as fuel instance energy in the cement kiln instead of using Lignite. The other purpose was to create knowledge between students, teachers and entrepreneurs, and pass it on to the enterprises and the community who joined in the project. There are 2 research sections. The first section was to study about crushing method with shearing and with punching, by considering which one consumed the less energy. This was a basic idea for designing the crushing device. From experiment, we found that the crushing device model by using the punching method was an appropriate device. The second section was to analyze the energy cost. It was found that the device consumed energy only 0.47 baht per kg of crushed tire. The result of the research can be used for developing the car waste tire crushing device in commercial scale.

Keywords : motorbike waste tire crushing device, shearing, punching



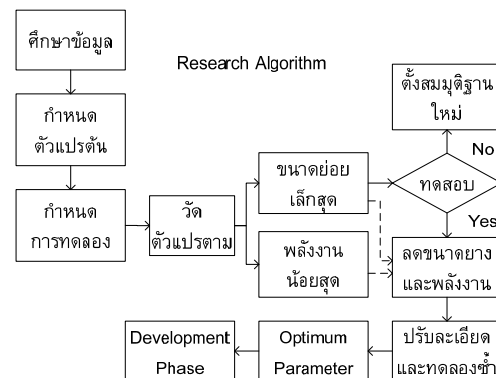
1. บทนำ

อุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ เป็น อุตสาหกรรมที่มีบทบาทที่สำคัญยิ่ง ต่อการพัฒนา เศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ปูนซีเมนต์จัดเป็น สินค้าต้นน้ำ เพื่อใช้ในอุตสาหกรรมอื่นๆ เช่น อุตสาหกรรมการก่อสร้าง อาคาร บ้านเรือน โรงงาน โรงเรียน ถนน สะพาน เขื่อน คลองส่งน้ำและสิ่ง ปลูกสร้างอื่นๆ ปูนซีเมนต์ที่ผลิตขึ้น จัดจำหน่ายทั้ง ภายใน ประเทศ และเป็นสินค้าส่งออกเพื่อจำหน่าย นำรายได้เข้าประเทศอย่างมากมายมหาศาลในแต่ละปี ผู้ประกอบการผลิตปูนซีเมนต์ในจังหวัดสระบุรีซึ่งมี หลายบริษัท แต่ละบริษัทมีกำลังการผลิตวันละหลาย หมื่นตัน โดยมีกระบวนการผลิตที่สำคัญดังนี้ คือ การ บดย่อยวัตถุดิบ การเผาปูนซีเมนต์ และการบรรจุ กระบวนการเผาปูนซีเมนต์ด้วยหม้อเผาปูน จะใช้ ลิแกนด์เป็นเชื้อเพลิง ซึ่งจะต้องนำมาบดย่อยเพื่อพ่น เข้าไปใน หัวเผาหลัก (Main Burner) โดยตรง [1] ปัจจุบันต้นทุนเชื้อเพลิงที่เป็นลิแกนด์มีราคาตันละ 12,00 บาท และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง จึงทำให้ผู้ประกอบการ พยายามหาวิธีการลดต้นทุน ของการใช้เชื้อเพลิงจากลิแกนด์ โดยการศึกษาทดลอง นำเอายางรถยนต์เก่าทั้งเส้นมาป้อนเข้าที่ท่อไรเซอร์ (Riser Pipe) จากผลการทดลองพบว่า ยาง 1 ตัน จะสามารถทดแทนลิแกนด์ได้ 1.75 ตัน และใน 1 วัน ถ้าใช้ยางพวง 86 ตัน จะสามารถลดการใช้ลิแกนด์ลง ได้ถึง 150 ตันต่อวัน ซึ่งจะสามารถลดค่าใช้จ่าย ต้นทุน การใช้เชื้อเพลิงลิแกนด์ลงได้ถึง 180,000 บาทต่อวัน แต่จุดที่ป้อนยางดังกล่าว ไม่ได้ป้อนเข้าที่หัวเผาหลัก โดยตรง จึงทำให้ประสิทธิภาพการเผาปูน (Capacity) ยังไม่สูงนัก หากสามารถบดย่อยให้ยางรถยนต์เก่าให้ มีขนาดเล็กลง แล้วพ่นเข้าไปที่หัวเผาหลัก ได้ โดยตรงเช่นเดียวกับ การพ่นด้วยลิแกนด์ ก็จะทำให้ ประสิทธิภาพในการเผาสูงขึ้นได้ [2] ดังนั้นผู้วิจัย จึง มีความสนใจ ที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าว โดยร่วมมือกับ บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (แ่งคอย) จำกัด และบริษัท

เอสซีไอ แพลนท์เซอร์วิสเชส (แ่งคอย) จำกัด ใน การศึกษาวิจัยร่วมกัน เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องย่อย ยางรถยนต์รีไซเคิลเก่า มาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทน การเชื้อเพลิงที่ทำจากใช้ลิแกนด์ หรือใช้เป็นพลังงาน ทางเลือกในการเผาปูน ตามกระบวนการผลิตปูนซี เมนต์ และเป็นแนวทางสำหรับการพัฒนาสู่กระบวน การสร้าง เครื่องย่อยยางรถยนต์เก่าในเชิงพาณิชย์ ต่อไป.

2. การออกแบบ

การดำเนินงานวิจัย เรื่อง สร้างต้นแบบเครื่อง ย่อยยางรถยนต์รีไซเคิลเก่า ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งการ ดำเนินงาน เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการวิจัยเพื่อออกแบบ และช่วงการพัฒนาต้นแบบ โดยเริ่มต้นการวิจัยเพื่อ ออกแบบ ด้วยการศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น การกำหนด ตัวแปรต้น การกำหนดรูปแบบการทดลอง การวัด ตัวแปรตาม การสรุปข้อมูลเพื่อการสร้างต้นแบบ [3] ตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าเบื้องต้น ประกอบด้วย ศึกษา วิธีย่อยยางด้วยการตัดเฉือน และการกดตัด รวมทั้ง การศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็น แนวทางในการดำเนินการวิจัย

3. การกำหนดตัวแปรต้น

การกำหนดตัวแปรต้น เพื่อกำหนดลักษณะทาง กายภาพของยางรถยนต์รีไซเคิลเก่า และวิธีการย่อย

ยางที่ใช้ในการกำหนดการทดลอง

3.1 การกำหนดแผนการทดลอง

การกำหนดแผนการทดลอง ประกอบด้วย การกำหนดรูปแบบวิธีการย่อยแบบตัดเฉือน และวิธีการย่อยแบบกดตัด

3.2 การวัดตัวแปรตาม

การวัดตัวแปรตาม โดยการทดลองเพื่อให้ได้ขนาดยางย่อยที่เหมาะสม และให้ได้การใช้พลังงานในการย่อยอย่างน้อยที่สุด ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 3 และ ภาพที่ 4



ภาพที่ 3 การทดลองย่อยยางโดยวิธีตัดเฉือน



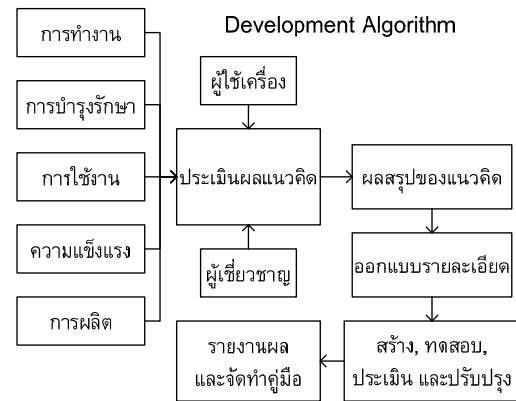
ภาพที่ 4 การทดลองย่อยยางโดยวิธีกดตัด

3.3 การสรุปข้อมูลเพื่อการสร้างต้นแบบ

การสรุปผลการทดลอง เพื่อการออกแบบเครื่องต้นแบบ ประกอบด้วย การทดสอบคุณภาพยางที่ย่อยได้ การหาแนวทางการปรับปรุง การปรับแต่งโดยละเอียด และการสรุปผลเพื่อการออกแบบสร้างเครื่องต้นแบบ ต่อไป

4. การพัฒนาต้นแบบ

การพัฒนาเพื่อสร้าง ต้นแบบเครื่องย่อยยาง รถมอเตอร์ไซด์เก่า ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินงานตามขั้นตอน เริ่มต้นด้วย การกำหนดกรอบแนวคิดการออกแบบ การประเมินกรอบแนวคิด การออกแบบรายละเอียด การสร้างต้นแบบ และการรายงานผล [3] ตามที่แสดงไว้ในภาพที่ 5



ภาพที่ 5 ขั้นตอนการพัฒนาต้นแบบ

5.1 การกำหนดแนวคิดการออกแบบ

การกำหนดแนวคิดการออกแบบ ประกอบด้วยแนวคิดการออกแบบสำหรับหน้าที่การทำงาน การบำรุงรักษา การใช้งาน ความแข็งแรงและการผลิต เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดสร้างต้นแบบต่อไป

5.2 การประเมินผลแนวคิด

การประเมินผลแนวคิด เป็นการประเมินเพื่อหาผลสรุปของแนวคิด ที่จะนำไปใช้ในการออกแบบ โดยดำเนินการประเมินจากความคิดเห็นของ ผู้ใช้และผู้เชี่ยวชาญ

5.3 การออกแบบรายละเอียด

การออกแบบรายละเอียด เป็นการออกแบบชิ้นส่วนของเครื่องย่อยยางในรายละเอียดของการผลิต เช่นรูปร่างลักษณะ ขนาด และข้อมูลทางเทคนิคที่จำเป็น เพื่อใช้ในการจัดสร้างชิ้นส่วนที่จะนำมาประกอบเป็นเครื่องต้นแบบ [4]

5.4 การสร้างและทดสอบต้นแบบ

การสร้างและทดสอบต้นแบบ ประกอบด้วย



การจัดสร้างชิ้นส่วน การประกอบชิ้นส่วน การทดสอบการทำงาน การประเมินผล ตลอดจนการปรับปรุงเครื่องต้นแบบ ดังที่ได้แสดงไว้ในภาพที่ 6 และภาพที่ 7



ภาพที่ 6 การสร้างเครื่องต้นแบบ



ภาพที่ 7 การทดสอบเครื่องต้นแบบ

5.5 การรายงานผลการวิจัย

การรายงานผลการวิจัย เป็นการรวบรวมข้อมูล และผลการดำเนินงานต่างๆ มาจัดทำเป็นรายงานผลการวิจัย และจัดทำคู่มือการใช้

6. ผลของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการวิจัยเพื่อออกแบบ และช่วงการพัฒนาต้นแบบ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ชุด ตามลำดับดังนี้

6.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สำหรับการวิจัยเพื่อการออกแบบปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการทดลองวิธีการย่อยยาง

วิธีการทดลอง	มอเตอร์ (กิโลวัตต์)	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)	ค่าไฟฟ้า (บาท/กก.)
วิธีกดตัด	0.75	0.5	0.94
วิธีตัดเฉือน	3.75	0.33	3.09

หมายเหตุ จำนวนค่าไฟฟ้า ใช้อัตรา 2.5 บาท/หน่วย

จากตารางที่ 1 พบว่า การทดลองย่อยยางให้ได้มวล 1 กิโลกรัม วิธีการกดตัดใช้กำลังมอเตอร์ 0.75 กิโลวัตต์ ใช้เวลา 0.5 ชั่วโมง และมีค่าไฟฟ้า 0.94 บาท ส่วนวิธีการตัดเฉือนใช้กำลังมอเตอร์ 3.75 กิโลวัตต์ ใช้เวลา 0.33 ชั่วโมง และมีค่าไฟฟ้า 3.09 บาท ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การย่อยยางให้ได้มวลยางย่อยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม นั้น วิธีการกดตัดมีค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าต่ำกว่า และจะใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาเครื่องต้นแบบต่อไป

6.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการพัฒนาต้นแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ของการพัฒนาต้นแบบเครื่องย่อยยางรถมอเตอร์ไซด์เก่า ที่ดำเนินการจัดสร้างและพัฒนาต้นแบบ โดยใช้หลักการย่อยยางด้วยวิธีการกดตัดที่ได้จากผลการวิจัยและผู้วิจัยได้นำเครื่องต้นแบบไปดำเนินการทดสอบเพื่อหาสมรรถนะการย่อยยาง การประเมินผลและการปรับปรุงมีรายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการทดสอบเครื่องต้นแบบ

จำนวนตัวกด	แรงกด (กก.)	ความดัน (บาร์)	เวลาที่ใช้ (นาที)	ค่าไฟฟ้า (บาท/กก.)
1	121	9	75	2.34
2	243	18	38	1.19
3	365	26	25	0.78
4	486	35	19	0.59
5	607	44	15	0.47

จากตารางที่ 2 พบว่า เครื่องต้นแบบสามารถย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า โดยกำหนดให้ได้มวลยางย่อยน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ด้วยการใช้ตัวกดตัดจำนวน 5 ตัว ใช้แรงกด 607 กิโลกรัม ปรับตั้งความดันน้ำมันไฮดรอลิกส์ที่ 44 บาร์ ใช้เวลาในการผลิต 15 นาที และใช้ค่าไฟฟ้า 0.47 บาทต่อยางหนึ่งกิโลกรัม ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเครื่องต้นแบบที่ดำเนินงานจัดสร้างสามารถย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า ตามเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้น จะทำให้มีต้นทุนค่าไฟฟ้าต่ำที่สุด

7. บทสรุป

ผลการศึกษาวิจัย เรื่อง การสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า เพื่อมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ในหม้อเผาปูนซีเมนต์ ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงที่ทำจากลิกไนต์ มีผลสรุป ดังนี้

7.1 การวิจัยเพื่อออกแบบ

กรรมวิธีการย่อยยางด้วยการกดตัด ที่ได้จากการทดลอง เป็นวิธีการที่สามารถย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า ให้เป็นชิ้นเล็กๆ และมีขนาดเท่าๆ กัน โดยมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มม. มีความหนาประมาณ 5-7 มม. ตามวัตถุประสงค์ของการใช้งานที่กำหนดไว้ และข้อมูลของผลการทดลองที่ได้ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา จัดสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่าได้ต่อไป ดังตัวอย่างในภาพที่ 8



ภาพที่ 8 ผลการทดลองย่อยยางด้วยวิธีกดตัด

7.2 การพัฒนาต้นแบบ

การพัฒนาต้นแบบเครื่องย่อยยางด้วยวิธีการกดตัดเครื่องต้นแบบที่พัฒนา ใช้ระบบไฮดรอลิกส์ควบคุมการทำงานด้วยวงจรไฟฟ้า เป็นต้นแบบที่มีค่าใช้จ่ายพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการผลิตต่ำที่สุด ดังตัวอย่างในภาพที่ 9



ภาพที่ 9 ผลการพัฒนาเครื่องต้นแบบ

สรุปได้ว่า การศึกษาวิจัยเรื่อง การสร้างต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า เพื่อมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ในหม้อเผาปูนซีเมนต์ ทดแทนการใช้เชื้อเพลิงที่ทำจากลิกไนต์ ที่ผู้วิจัยศึกษานี้ ได้ผลการวิจัยเป็นต้นแบบเครื่องย่อยยางรมอเตอร์ไซด์เก่า ซึ่งใช้หลักการย่อยยางโดยวิธีการกดตัด เป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าต่อกิโลกรัมของยางที่ย่อยได้น้อยที่สุด และเมื่อพัฒนาเป็นเครื่องต้นแบบแล้วสามารถย่อยยางโดยมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าเพียง 0.47 บาทต่อกิโลกรัม ผลการศึกษาวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนา สูกระบวน การสร้างเครื่องย่อยยางรถยนต์เก่าในเชิงพาณิชย์ เพื่อนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงพลังงานทางเลือก ทดแทนหรือลดการใช้เชื้อเพลิงหลัก เช่น ลิกไนต์หรือน้ำมัน สำหรับอุตสาหกรรมการผลิตปูนซีเมนต์ และอุตสาหกรรม การผลิตอื่นๆต่อไป



กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ ด้วยความอนุเคราะห์ และความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของ รองศาสตราจารย์ ดร. อีระพล เมธิกุล ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุราษฎร์ พรหมจันทร์ และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมภพ ตลับแก้ว ที่ได้ให้คำแนะนำ และข้อคิดต่างๆ ของการวิจัยมาโดยตลอด และขอขอบพระคุณสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการดำเนินงานภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนา นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550” จึงขอขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย ท้ายนี้ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวซึ่งได้ให้การสนับสนุน และให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยเสมอมาจนสำเร็จ การวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] ชลิต แวสว่าง. ข้อมูลของกระบวนการผลิต ปูนซีเมนต์. บริษัทปูนซีเมนต์ไทย (แก่งคอย) จำกัด, 2550
- [2] วีระศักดิ์ เมฆาพ่องอำไพ. ข้อมูลการใช้เชื้อเพลิงเผาปูนซีเมนต์. บริษัทเอสซีไอ แพลนท์ เซอร์วิสเชส (แก่งคอย) จำกัด, 2550
- [3] สุธีระ ประเสริฐสรรพ. การออกแบบงานวิจัย สิ่งประดิษฐ์. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.), 2550
- [4] อีระพล เมธิกุล. การออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2549.

แผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุน Helmet Armor Ballistic Plate

สมบัติ ฉายแสง¹⁾ ประธาน ฤทธิสี²⁾ และ ประวัติ เต็มรัตน์³⁾

กามาลาลุดดีน อาแว⁴⁾ มุฮัมมัด เบ็ญอัมซี⁴⁾ อิบรอฮิม เสาแม⁴⁾ ไพซอน จะปะกียา⁴⁾ อับดุล ยูโซะ⁴⁾

¹⁾ครูที่ปรึกษา แผนกวิชาโลหะการ สาขางานเชื่อมโลหะ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี

²⁾เจ้าหน้าที่กรมราชทัณฑ์ เรือนจำกลางบางขวาง จังหวัดนนทบุรี

³⁾ครูที่ปรึกษา แผนกวิชาโลหะการ สาขางานเชื่อมโลหะ วิทยาลัยการอาชีพไทรน้อย

⁴⁾นักศึกษา แผนกวิชาโลหะการ สาขางานเทคนิคโลหะ วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี

27 ตำบลสะบารัง อำเภอเมือง จังหวัดปัตตานี 9400

โทรศัพท์ 0-7333-5913 E-mail : chainsang@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผ่นกันกระสุนรองภายในหมวกกันน็อกแบบเต็มใบตามมาตรฐาน มอก. 369-2539 สามารถป้องกันการยิงด้วยอาวุธปืนพกสั้น โดยใช้แผ่นรองไว้ระหว่างเปลือกหมวกกับวัสดุรองในของหมวก โดยใช้วัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมออสเทนนิติก ตามมาตรฐาน AISI 304 ความหนา 1.5 มม. ให้มีรูปทรงแบบเดียวกับเปลือกหมวก จากนั้นทดสอบการยิงหมวกกันน็อกที่ใส่แผ่นรองด้วยอาวุธปืนพกสั้นกระสุนปืนมาตรฐานขนาด .38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 นิ้ว ในระยะ 6 เมตร ผลของการทดสอบอำนาจการยิงของกระสุนปืนมาตรฐานขนาด .38 นิ้ว และ .45 นิ้ว (11 มม.) พบว่าเปลือกหมวกที่ถูกยิงด้วยกระสุนปืนทะลุเปลือกหมวก แต่กระสุนปืนไม่สามารถผ่านแผ่นรองหมวกได้ ที่แผ่นรองหมวกตำแหน่งที่ถูกยิงด้วยกระสุนขนาด .38 นิ้ว มีรอยยุบที่ขนาดและความลึกน้อย แต่ตำแหน่งที่ถูกยิงด้วยกระสุนขนาด .45 นิ้ว (11 มม.) มีรอยยุบที่ขนาดและความลึกมากกว่า และการยิงด้วยกระสุนปืน .357 นิ้ว แผ่นรองหมวกกันน็อกทะลุเป็นรู

คำสำคัญ : หมวกกันน็อกป้องกันกระสุน แผ่นกันกระสุน เปลือกหมวก กระสุนปืน

Abstract

The armor ballistic plate was made for inside assembly of the motorcycle helmet, a full covering type, following the TIS 369-2539 standard. The motorcycle helmet was clad inside with austenitic stainless steel AISI 304 sheet, 1.5-mm thick, as an armor ballistic plate. It could be protected a pistol shot. Shot testing were made at 6-m distance by pistol types of 0.38 in., 0.45 in. (11 mm.) and 0.357 in. The results showed that a power shot of 0.38-in. and 0.45-in. pistol types can't go through the armor ballistic plate. The bullet attack mark of 0.38-in. pistol shot was narrower, but the bullet attack mark of 0.45-in. pistol shot was larger and deeper, and that of 0.357-in. pistol shot was through the armor ballistic plate.

Key words : Motorcycle helmet, Full covering type, Armor ballistic plate, Pistol



1. บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของเรื่อง

สถานการณ์ใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ประกอบด้วยจังหวัดยะลา จังหวัดปัตตานี และจังหวัดนราธิวาส ในขณะนี้กำลังประสบปัญหาเกี่ยวกับการก่อการร้ายและการสร้างสถานการณ์ให้เกิดความปั่นป่วนทุกรูปแบบ เช่น การข่มขู่โจมตีเจ้าหน้าที่ของรัฐและประชาชนด้วยอาวุธปืน การวางระเบิด การเผาสถานที่ราชการ และการทำลายทรัพย์สินของประชาชน เช่นการทำลายพืชผลทางการเกษตร โดยเฉพาะการข่มขู่และขับรุดจักรยานยนต์ตามประกบยิงในลักษณะเป็นสงครามแบบกองโจร ได้สร้างความสูญเสียกับชีวิตหรือบาดเจ็บ กับเจ้าหน้าที่ของรัฐและประชาชนทั่วไปเป็นจำนวนมาก นับวันจะทวีเพิ่มความรุนแรงในการทำลายมากยิ่งขึ้น ทางภาครัฐได้จัดหาเสื้อเกราะกันกระสุนให้กับเจ้าหน้าที่ของรัฐที่ต้องปฏิบัติหน้าที่อยู่ในพื้นที่เสี่ยงภัยเพื่อป้องกันชีวิตแต่ก็ยังมีจำนวนไม่เพียงพอ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในขณะนี้ เป้าหมายของผู้ก่อการร้ายได้เปลี่ยนแปลงยุทธวิธีการก่อการร้ายให้ทวีความรุนแรงมากยิ่งขึ้น เมื่อรู้ว่าเจ้าหน้าที่มีเสื้อเกราะสวมป้องกันก็เปลี่ยนเป้าหมายมาเป็นการลอบยิงที่ศีรษะแทนด้วยวิธีการขับจักรยานยนต์ตามประกบยิงรถจักรยานยนต์ของเจ้าหน้าที่รัฐ ครู และประชาชนทุกอาชีพในขณะที่ขับขี่หรือทำกิจกรรมอื่นๆ โดยผู้ก่อการร้ายมีเป้าหมายการยิงที่ศีรษะขณะสวมหมวกกันน็อกอยู่ เพราะเป็นจุดอ่อนและมีผลต่อการเสียชีวิตมากตามที่เป็นข่าวอยู่ในขณะนี้ ซึ่งเป็นการยากที่จะระวังป้องกัน หรือต่อสู้ได้ เนื่องจากไม่ทราบว่ามีผู้ที่ขับจักรยานยนต์ที่ขับตามมาหรือ สวมทางเป็นผู้ร้าย ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีแนวคิดที่จะประดิษฐ์แผ่นรองหมวกกันน็อกสำหรับป้องกันกระสุนปืนพกสั้นใช้สวมใส่ในขณะที่ขับรุดจักรยานยนต์เพื่อไปปฏิบัติหน้าที่หรือไปทำกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวกและมีความปลอดภัยจากการลอบทำร้ายโดยการยิงที่ศีรษะ หมวกกันน็อกตามมาตรฐาน

มอก. 369-2539 มี3แบบ คือแบบสวมครึ่งใบ แบบเต็มใบและแบบปิดเต็มหน้า [1] ซึ่งมีผู้ผลิตหลายรายที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน มอก.และไม่ได้มาตรฐานโดยตามมาตรฐานหมวกกันน็อกแบบเต็มใบมีน้ำหนักประมาณ 1.1 กิโลกรัม ขึ้นอยู่กับเครื่องหมายการค้า และมีราคาที่แตกต่างกัน เนื่องจากการมีกฎหมายพระราชบัญญัติขนส่งทางบกบังคับให้ผู้ขับขี่จักรยานยนต์ต้องสวมหมวกกันน็อกขณะขับขี่รถจักรยานยนต์เพื่อความปลอดภัยของผู้ขับขี่เองเมื่อประสบอุบัติเหตุ หมวกกันน็อกสามารถช่วยป้องกันการกระแทกที่ศีรษะได้ไม่ทำให้ศีรษะได้รับบาดเจ็บอย่างรุนแรงจนเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต แต่ผู้ขับขี่รถจักรยานยนต์ส่วนใหญ่มีความรู้สึกว่าการสวมหมวกกันน็อกขณะขับขี่ไม่สามารถมองเห็นทัศนวิสัยได้ชัดเจน มีน้ำหนักมาก อึดอัด ไม่มีความคล่องตัว

ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำให้หมวกกันน็อกสามารถป้องกันการยิงของกระสุนปืนพกสั้นได้ โดยการนำวัสดุเหล็กกล้าไร้สนิมมาทำเป็นแผ่นรองกันการกระแทกให้มีรูปทรงเช่นเดียวกับหมวกกันน็อกติดตั้งแผ่นรองอยู่ภายในหมวกกันน็อกชนิดแบบเต็มใบ โดยรูปแบบภายนอกของหมวกกันน็อกยังมีสภาพเดิมเนื่องจากหมวกกันน็อกแบบเต็มใบเป็นที่นิยมใส่กันมากในท้องตลาด และเมื่อติดตั้งแผ่นรองกันกระสุนภายในหมวกกันน็อกแล้วน้ำหนักของหมวกกันน็อกจะมีน้ำหนักไม่เกิน 2.5 กิโลกรัม ซึ่งมีน้ำหนักใกล้เคียงกับหมวกกันน็อกแบบปิดเต็มหน้า จะไม่ทำให้ผู้สวมใส่เกิดความไม่สะดวกหรืออันตรายเพิ่มขึ้นและยังสามารถช่วยลดอุบัติเหตุได้เพิ่มขึ้นอีกด้วยเนื่องจากหมวกกันน็อกที่มีแผ่นรองกันกระแทกอยู่ภายในสามารถป้องกันแรงกระแทกได้เพิ่มขึ้นทุกรูปแบบ เช่นการตีที่ศีรษะ มีราคาถูกเท่ากับราคาของหมวกกันน็อกแบบปิดเต็มหน้า อีกทั้งรูปทรงภายนอกของหมวกที่ติดแผ่นกันกระสุนยังมีรูปแบบตามมาตรฐาน ซึ่งทำให้ผู้ก่อการร้ายไม่สามารถตัดสินใจได้ว่า เป็นหมวกกันน็อกแบบธรรมดาหรือเป็นหมวกกันน็อกที่มีแผ่น

รองกันกระสุนอยู่ภายในหรือไม่ จะทำให้ช่วยลดการก่อเหตุลงได้หรือเมื่อเกิดเหตุการณ์ร้ายเกิดขึ้นการยิงที่ศีรษะขณะสวมหมวกกันน็อกก็จะสามารถช่วยลดการบาดเจ็บที่ศีรษะลงได้และทำให้ผู้ถูกยิงมีโอกาสต่อสู้อย่างช่วยลดการสูญเสียชีวิตจากการตามมายิงซ้ำ

2. วัตถุประสงค์ของโครงการ

2.1 เพื่อออกแบบและสร้างแผ่นกันกระสุนรองในหมวกกันน็อกแบบเต็มใบ ตามมาตรฐาน มอก. 369-2539

2.2 เพื่อให้แผ่นรองในหมวกกันน็อกที่สร้างสามารถป้องกันกระสุนปืนพกสั้นได้

2.3 เป็นแนวทางให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งภาครัฐและเอกชนมีความร่วมมือถ่ายทอดและสนับสนุนการผลิตเพื่อคนไทย

3. วิธีการดำเนินการวิจัย

การดำเนินงานในการวิจัยนี้ เป็นการวิจัยเกี่ยวกับสร้างแผ่นกันกระสุนรองภายในหมวกกันน็อกแบบเต็มใบ ตามมาตรฐาน มอก. 369-2539 ที่สามารถป้องกันกระสุนปืนพกสั้นมาตรฐาน โดยสภาพภายนอกของหมวกกันน็อกไม่มีการเปลี่ยนแปลง

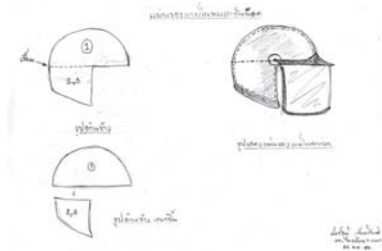
3.1 วัสดุที่ใช้ในการวิจัย

ในการสร้างแผ่นรองภายในหมวกกันน็อกใช้วัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ออสเทนนิติกเกรด AISI304 ตามมาตรฐานของสมาคมเหล็กและเหล็กกล้าแห่งสหรัฐอเมริกา [3] ในรูปของเหล็กกล้าไร้สนิมแผ่นที่ผ่านกระบวนการการรีดความหนา 1.5 มม. นำมาตัดขึ้นรูปตามทีออกแบบไว้

3.2 การออกแบบแผ่นรอง

รูปแบบของแผ่นรองภายในหมวกจะออกแบบเป็น 3 ส่วน ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยส่วนที่ 1 จะปกปิดด้านบน ส่วนที่ 2 และ 3 จะปิดด้านซ้ายและด้านขวา และทำเชื่อมส่วนที่ 1 ติดกับส่วนที่ 2 และ 3 ด้วยกระบวนการเชื่อมแบบแก๊สทังสเตนอาร์ก (Gas Tung-

sten Arc Weld : GTAW) หรือเรียกว่ากระบวนการเชื่อมแบบทิก (Tungsten Inert Gas : TIG)



รูปที่ 1 การออกแบบแผ่นรองหมวกกันน็อก

3.3 วิธีการทดสอบ

การทดสอบแผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุนโดยการทดสอบการยิงหมวกกันน็อกที่ใส่แผ่นรองป้องกันกระสุนด้วยอาวุธปืนพกสั้นใช้กระสุนปืนขนาดมาตรฐาน .38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 2 โดยกำหนดระยะการยิง 6 เมตร ด้วยวิธีการยิงหมวกกันน็อกที่วางไว้บนพื้นสนามทดสอบในการยิงครั้งที่ 1 ด้วยกระสุนปืน .38 นิ้ว การยิงครั้งที่ 2 ด้วยกระสุนปืน .45 นิ้ว (11 มม.) และยิงครั้งที่ 3 ด้วยกระสุนปืน .357 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 3 โดยเปลี่ยนตำแหน่งการยิงที่หมวกทุกครั้ง



รูปที่ 2 การเตรียมหมวกกันน็อกและกระสุนปืน



รูปที่ 3 การทดสอบการยิง



4. ผลการวิจัย

ในการทดสอบการยิงได้อย่างอิงมาตรฐานการทดสอบเลื่อนกระสุนตามมาตรฐานยูทโธปกรณีกลาโหมที่จำแนกตามระดับความสามารถในการกันกระสุนปืนได้เป็น 6 ระดับ ในการทดสอบการยิงด้วยอาวุธปืนพกสั้นขนาดกระสุน .38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 ลำดับ (ไม่ใช้กระสุนปืนขนาด 0.9 มม. ทดสอบเนื่องจากมีอำนาจการทำลายน้อยกว่าขนาดกระสุน.38 นิ้ว .45 นิ้ว (11 มม.) และ .357 นิ้ว ดังแสดงในรูปที่ 4 และ รูปที่ 5 หมวกกันน็อกถูกยิงกระสุนปืนขนาดมาตรฐาน.38 นิ้ว ตำแหน่งที่ถูกยิงเปลือกหมวกทะลุเป็นรู แผ่นกันกระสุนยุบตัวลงน้อยกว่าตำแหน่งที่ถูกยิงด้วยกระสุนปืนขนาดมาตรฐาน.45 นิ้ว(11 มม.) แต่ที่เปลือกหมวกจะแตกออกกว้างกว่า และร่องในหมวกมีรอยยุบตัวลงไม่เท่ากันเช่นเดียวกัน เนื่องจากขนาดกระสุนมาตรฐานของ .380 เอซีพี เป็นกระสุนหัวบอลเคลือบเปลือกแข็ง น้ำหนักหัวกระสุน 95 เกรน ความเร็วต้น 955 ฟุต/วินาที แรงปะทะต้น 192 ฟุต/ปอนด์-วินาที แต่กระสุนมาตรฐานของ.45 นิ้ว เอซีพี เป็นกระสุนหัวบอลเคลือบเปลือกแข็งน้ำหนักหัวกระสุน 200 เกรน ความเร็วต้น 950 ฟุต/วินาที แรงปะทะต้น 401 ฟุต/ปอนด์-วินาที น้ำหนักของหัวกระสุนของกระสุนมาตรฐานของ .45 นิ้ว เอซีพี ที่มากกว่ากระสุนมาตรฐานของ .380 เอซีพี และแรงปะทะต้นที่สูงกว่าทำให้รอยยุบตัวของแผ่นรองหมวกมีขนาดใหญ่ ดังแสดงในรูปที่ 6 การทดสอบการยิงด้วยอาวุธปืนพกสั้นขนาดกระสุน.357 นิ้ว ตำแหน่งที่ถูกยิงเปลือกหมวก แผ่นกันกระสุนและร่องในทะลุเป็นรูตลอด เพราะกระสุน.357 นิ้ว มีแรงดันในรังเพลิงที่สูงกว่ากระสุนมาตรฐานของ.380 เอซีพี มาก แม้ว่าจะมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เท่ากัน และน้ำหนักของหัวกระสุนของกระสุนที่เท่ากัน [2] ดังนั้นจึงทำให้กระสุนปืนทะลุแผ่นรองหมวกกันน็อก



รูปที่ 4 ทดสอบการยิงด้วยกระสุนปืนขนาด .38 นิ้ว



รูปที่ 5 ทดสอบการยิงด้วยกระสุนปืนขนาด .45 นิ้ว



รูปที่ 6 ทดสอบการยิงด้วยกระสุนปืนขนาด .357 นิ้ว

5. สรุปผลการวิจัย

การสร้างแผ่นรองหมวกกันน็อกป้องกันกระสุนโดยใส่แผ่นรองไว้ระหว่างเปลือกหมวกกับวัสดุรองในของหมวกแบบเต็มใบ ตามมาตรฐาน มอก. 369-2539 ใช้วัสดุเหล็กกล้าไร้สนิม ออสเทนนิติกเกรด AISI 304 สามารถป้องกันกระสุนปืนขนาดมาตรฐาน .38 นิ้ว และ .45 นิ้ว (11 มม.) การออกแบบและสร้างแผ่นรองหมวกให้มีรูปทรงเดียวกับเปลือกหมวก จากกรรมวิธีการตีและเคาะขึ้นรูปเป็นการช่วยเพิ่มความแข็งแรงของแผ่นและรูปทรงกลมจะช่วยในการลดแรงปะทะได้ [3] จึงสามารถใช้วัสดุที่มีความหนา 1.5 มม. สร้างแผ่นรองหมวกที่สามารถป้องกันกระสุนปืนได้ แต่แผ่นรองนี้ไม่สามารถกันกระสุนปืนพกขนาด.357 นิ้ว ได้เนื่องจากกระสุน .357 นิ้ว มีขนาดของหน้าตัดน้ำหนักหัวกระสุนและความเร็วที่มีมากกว่า หมวกกันน็อกแบบเต็มใบที่มีแผ่นรองป้องกันกระสุนนี้มีน้ำหนักรวม 2.4 กิโลกรัม เมื่อสวมศีรษะแล้วจะไม่หนัก

มากขึ้นไป เนื่องจากน้ำหนักของหมวกถูกถ่ายแรงไปทั่วศีรษะด้วย

6. ข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อป้องกันการลอบทำร้ายโดยการยิงที่ศีรษะจากสถานการณ์การก่อการร้ายที่เกิดขึ้นในภาคใต้เท่านั้น และเพื่อให้ทันต่อเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น และเพื่อให้หมวกกันน็อกนี้ช่วยลดอันตรายที่ศีรษะได้ ดังนั้นควรมีการทดสอบการยิงในส่วนของแรงปะทะกับศีรษะที่สวมหมวกกันน็อกและทดสอบตามมาตรฐานยุโรปกรณีกลาโหมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ พระคุณบิดา มารดา ครูอาจารย์และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ได้ส่งเสริมและให้กำลังใจและเห็นความสำคัญของการค้นคว้าวิจัยให้สำเร็จลุล่วงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งขอขอบคุณการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนาสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

ประจำปี 2550” ร่วมกับสำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา วิทยาลัยเทคนิคปัตตานี วิทยาลัยการอาชีพไทรน้อย และเรือนจำกลางบางขวาง ที่ได้เห็นความสำคัญของผู้วิจัยและสนับสนุน ด้านวิชาการ การประสานงานทำงานวิจัยร่วมกันมาตลอดจนสำเร็จลุล่วง โดยคณะผู้วิจัยคาดหวังงานวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อพี่น้องชาวไทยใน 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ และความสงบสุขในอนาคตอันใกล้

เอกสารอ้างอิง

- [1] คณะกรรมการวิชาการครั้งที่ 19 มอก. 369-2539 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หมวกนิรภัย สำหรับผู้ใช้งานพาหนะ สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม หน้า 1-4
- [2] วิทยา สุขสมโสตร ฉบับพิเศษ แทคติกส์การยิงต่อสู้และอำนาจกระสุน นิตยสารกันส์ แอนด์แทคติกส์ บริษัททวงษ์มีเดีย จำกัด หน้า 168-184
- [3] David J.R., ASM Specialty Handbook Stainless, ASM International Materials Park, Ohio USA. 1999, pp. 5-43



เครื่องคั้นน้ำสับประดอัตโนมัติ ระดับชุมชน Automatic Pineapple Juice Presser for Small Community Enterprise

มาโนช สุภาพันธุ์วรกุล¹⁾

กฤษณะ หมั่นมาก²⁾ ทศพร พ่วงนิ่ม²⁾ ณัฐพร พงษ์น้อย²⁾ อิศระพงษ์ แสงดิษฐ์²⁾ ยุทธภูมิ สุทธาวาศ²⁾

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 08-6309-8693

Email:man__316878@msn.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องคั้นน้ำสับประดอัตโนมัติสำหรับชุมชนให้มีมาตรฐานเป็นที่ยอมรับของชุมชน ราคาถูก เครื่องจักรถูกออกแบบให้ตรงตามหลักการทางวิศวกรรม และมีความปลอดภัยกับอาหาร ตรงตามมาตรฐานของสถาบันอาหารเพื่อเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและผู้ใช้ จากการวิจัยพบว่า เครื่องคั้นน้ำสับประดอัตโนมัติอัตโนมัติสำหรับชุมชนที่พัฒนาขึ้นมา สามารถคั้นน้ำสับประดได้ ปริมาณน้ำเฉลี่ย 605 กรัม หรือ 565 ซีซี ใช้เวลา 55 วินาที เหลือกากจากการคั้นน้ำสับประดแล้ว 395 กรัม เปรียบเทียบกับการคั้นสับประดด้วยมือซึ่งใช้เวลา 600 วินาที ได้ปริมาณน้ำเฉลี่ย 680 กรัม หรือ 635 ซีซี เหลือกากจากการคั้นน้ำสับประดแล้ว 320 กรัม เครื่องคั้นน้ำสับประดอัตโนมัติมีความได้เปรียบเรื่องเวลาคือสามารถทำงานได้เร็วกว่า ในเรื่องของความสะอาดมีมาตรฐานสูงกว่าการคั้นน้ำด้วยมือ

คำสำคัญ : เครื่องคั้น น้ำสับประด อัตโนมัติ ชุมชน

Abstract

The purpose of this research was to develop an automatic pineapple juice presser for small community enterprise with an acceptant by the community and a reasonable price. This machine was designed according to the engineering principle and food safety based on food institute. From the results, it was found that the automatic pineapple juice presser can produce the pineapple juice about 605 grams or 565 CC in 55 seconds. The rest from squeezing was about 395 grams compared with squeezing by hand which used 600 seconds and got about 680 grams or 635 CC of juice, and the rest of 320 grams. The automatic squeeze pineapple juice machine worked faster and cleaner than manual.

Keywords : presser, pineapple juice, automatic, small community enterprise

1. บทนำ

กิ่งอำเภอบ้านคา และอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี เป็นพื้นที่ที่มีการทำไร่สับประดจำนวนมากรายได้ของเกษตรกรส่วนใหญ่มาจากการทำไร่สับประดใน

การทำไร่สับประดเกษตรกรจะส่งผลสับประดออกจำหน่ายในท้องตลาด โดยการส่งผ่านพ่อค้าคนกลางเป็นตัวแทนจำหน่ายให้อีกครั้งหนึ่ง ทำให้ราคาของผลสับประดมีราคาไม่ดี แต่ สับประดในเขตกิ่ง



อำเภอบ้านคา และอำเภอสวนผึ้ง จ.ราชบุรี เป็นที่ยอมรับของธุรกิจการแปรรูปผลไม้กระป๋อง เพราะมีรสชาติที่หวาน โดยจุดเด่นตรงนี้กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรไร้อุปกรณ์จึงได้มีแนวความคิดที่จะแปรรูปผลิตภัณฑ์จากผลสับปะรด เพื่อเป็นการเพิ่มมูลค่าของสับปะรดขึ้น เพื่อเป็นการส่งเสริมการทำอาชีพให้กับแม่บ้านเกษตรกร และเพื่อเป็นการส่งเสริมการทำสินค้าโอท็อปสร้างรายได้ให้กับชุมชนอีกด้วย โดยขายสินค้าให้ให้กับกลุ่มนักท่องเที่ยวที่ไปเที่ยวในเขตกิ่งอำเภอบ้านคา และอำเภอสวนผึ้ง จังหวัดราชบุรี ซึ่งมีสถานที่ท่องเที่ยวมากมาย เช่น บ่อน้ำพุร้อน น้ำตกเก้าโจร เป็นต้นโดยการทำน้ำสับปะรดสดจำหน่ายเป็นสินค้า นอกจากนี้ยังสามารถแปรรูปเป็นสินค้าอย่างอื่นได้อีกเช่น น้ำส้มสายชู แยม และ ขนมจากสับปะรดอีกมากมาย เป็นต้น

การคั้นน้ำสับปะรดจำหน่าย เป็นแนวความคิดของกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรที่ต้องการพัฒนาการประกอบอาชีพ นอกเหนือจากการทำไร้อุปกรณ์ เพราะต้องการเพิ่มรายได้ให้กับครอบครัวอีกทางหนึ่งแทนการปลูกสับปะรด เนื่องจากเกษตรกรมีฐานะในระดับปานกลางถึงยากจน เป็นหนี้สิน บางครั้งผลผลิตไม่ดี ราคาตกต่ำ จึงอยากที่จะหาอาชีพใหม่ทำเพื่อให้มีรายได้มากขึ้น

จากแนวความคิดและความต้องการปัญหาของชุมชนดังกล่าวข้างต้น ผู้ประดิษฐ์ได้เห็นปัญหาในการผลิต และโอกาสทางการตลาด ที่มีต่อการแปรรูปสับปะรด ซึ่งเป็นผลไม้ที่สามารถใช้ประโยชน์ได้ทั้งจากส่วนที่เป็นน้ำหรือแม้กระทั่งจากส่วนที่เป็นกาก จึงมีความเป็นไปได้สูงที่จะสร้างเครื่องคั้นน้ำสับปะรดแล้วคั้นต่อชุมชนในทางเศรษฐกิจและสังคม ดังนั้น ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยและพัฒนาเครื่องคั้นน้ำสับปะรดให้มีประสิทธิภาพสูงในการคั้นน้ำและแยกกากออกจากกัน สะดวกในการใช้, ค่าใช้จ่ายในการผลิตต่อหน่วยต่ำ, เครื่องจักรมีราคาต่ำและถูกต้องตามมาตรฐานการผลิตเครื่องที่ใช้ผลิต

อาหาร สร้างรายได้ให้กับชุมชน

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อสร้างเครื่องคั้นน้ำสับปะรดที่มีมาตรฐานราคาถูก และตรงตามความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ

3. การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการสืบค้นข้อมูลเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับวิธีการคั้นน้ำสับปะรด โดยมีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

3.1 ทำการสืบค้นสิ่งประดิษฐ์ และสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับเรื่องของการคั้นน้ำสับปะรด และการคั้นน้ำผลไม้ด้วยวิธีการต่าง เพื่อศึกษาข้อมูลและการทำงานของเครื่องที่มีการคิดค้นเอาไว้ก่อนหน้าแล้ว แล้วนำมาเป็นข้อมูล และไม่ให้เกิดการลอกเลียนสิ่งประดิษฐ์หรืองานวิจัยที่มีอยู่แล้ว

3.2 จัดสร้างอุปกรณ์และเครื่องคั้นน้ำสับปะรดตามหลักการที่ได้ออกแบบไว้ ให้ตรงตามหลักวิศวกรรม และมีความปลอดภัยทางการบริโภค โดยเลือกใช้วัสดุที่ใช้สำหรับอาหาร

3.3 นำเครื่องคั้นน้ำสับปะรดที่สร้างและพัฒนาเสร็จแล้วไปทดลองใช้กับชุมชนในพื้นที่ที่ทำการวิจัย โดยให้เกษตรกรเป็นผู้ใช้ และเก็บผลการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทดลองการใช้เครื่องคั้นน้ำสับปะรดกับวิธีการคั้นน้ำสับปะรดด้วยมือ ซึ่งเป็นวิธีการแบบเดิม แล้วนำผลการทดลองมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งได้ผลดังนี้

4. ผลของการวิจัย

จากการทดลองใช้เครื่องคั้นน้ำสับปะรดอัตโนมัติ อัตโนมัติ ที่พัฒนาขึ้นมาสามารถคั้นน้ำตามวัตถุประสงค์ของผู้ใช้ โดยน้ำสับปะรดที่ได้จากการคั้นด้วยเครื่องคั้นน้ำสับปะรดอัตโนมัติได้ปริมาณน้ำเฉลี่ย 605 กรัมหรือ 565 ซีซี ใช้เวลา 55 วินาที เหลือ



จากจากการคั้นน้ำสับประรดแล้ว 395 กรัม และการคั้นน้ำสับประรดด้วยมือ ซึ่งการคั้นด้วยมือใช้เวลา 600 วินาที ได้ปริมาณน้ำเฉลี่ย 680 กรัม หรือ 635 ซีซี เหลือจากการคั้นน้ำสับประรดแล้ว 320 กรัม ผู้วิจัยได้ทำการเปรียบเทียบผลของการวิจัยโดยการใช้เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติกับการใช้วิธีการคั้นด้วยมือ

5. บทสรุป

ผลการศึกษาวิจัยเรื่องเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติระดับชุมชน พบว่าการใช้เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ คั้นน้ำสับประรด ใช้เวลาน้อยกว่าการคั้นด้วยมือ และมีความสะดวกในการใช้งานมากกว่าการคั้นด้วยมือแบบเดิม และได้ปริมาณการคั้นน้ำมากกว่า สะดวกต่อการใช้งาน ได้มาตรฐาน เพราะใช้วัสดุเกรดอาหาร ตรงตามที่ใช้ต้องการ โดยมีค่าเฉลี่ยของการทดลองทั้ง 2 วิธีเปรียบเทียบกันดังนี้ ตารางเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการคั้นน้ำสับประรดวิธีการทดลอง

วิธีการทดลอง	น้ำสับประรดที่คั้นได้		เวลาที่ใช้ (sec)		อัตราการได้น้ำสับประรด	
	โดยน้ำหนัก (g)	โดยปริมาตร (cc)	mean	SD	โดยน้ำหนัก g/sec	โดยปริมาตร cc/sec
การคั้นด้วยมือ	680	630	601	7.613	1.13	1.05
การคั้นด้วยเครื่อง	605	565	55	5.152	11	10.27

การใช้มือคั้นน้ำสับประรด ได้ปริมาณน้ำ 635 ซีซี การใช้เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ได้ปริมาณน้ำ 565 ซีซี เครื่องคั้นน้ำสับประรดใช้เวลาน้อยกว่า การใช้วิธีการคั้นด้วยมือ ความแตกต่างอยู่ที่ 545 วินาที โดยเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติใช้เวลาในการ 55 วินาที ส่วนการคั้นด้วยมือใช้เวลา 600 วินาที เครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติสามารถทำงานได้เร็วกว่าสร้างความสะดวกสบายต่อผู้ใช้เป็นอย่างมาก

6. ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยผู้วิจัยได้สร้างเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ระดับชุมชน ใช้เป็นแนวทางในการต่อยอดในเชิงพาณิชย์ สามารถสร้างรายได้ให้กับชุมชน ให้ตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งในการสร้างเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ระดับชุมชนนั้น ในระหว่างของการดำเนินการจัดทำและทดลองได้พบปัญหาในการทำงานมากมาย ซึ่งสามารถเสนอแนะได้ดังนี้

6.1 การทำงานของเครื่องคั้นน้ำสับประรดอัตโนมัติ ควรทดลองใช้ระบบอัตโนมัติโดยใช้ระบบไฮดรอลิกส์เข้ามาใช้งาน เพราะจะทำให้ได้ปริมาณน้ำที่มากขึ้น

6.2 ไม่ควรจัดเก็บน้ำสับประรดไว้นานเกินไป เพราะจะทำให้เสียเป็นฟอง ไม่สามารถรับประทานได้

6.3 ไม่ควรตีเนื้อสับประรดให้แตกละเอียดจนนานเกินไป เพราะจะทำให้เกิดฟอง และไม่สามารถรับประทานได้

6.4 ไม่ควรใช้สารเคมีเข้ามาช่วยยับยั้งในการเน่าเสียของน้ำสับประรด เพราะจะทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] วารสารเทคโนโลยี 2542 ปีที่ 20 ฉบับที่ 2 เดือน เมษายน - เดือนมิถุนายน
- [2] เทคโนโลยีชาวบ้าน วารสาร 2542 ปีที่ 9 ฉบับที่ 174
- [3] เทคโนโลยีชาวบ้าน วารสาร 2543 ปีที่ 12 ฉบับที่ 241



- [4] กิตติกร เกศกะงาม และคณะ 2543 เครื่องคั้นน้ำผลไม้ ปริญญาณิพนธ์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง http://www.kmitl.ac.th/englib/machanic__43.doc (25 ธันวาคม 2550)
- [5] ลีริกานต์ พรหมรัตน์ ประโยชน์ของสับปะรด <http://learners.in.th/blog/karnna/46224> (20 มกราคม 2551)
- [6] บุญศักดิ์ ใจจงกิจ 2521 มอเตอร์ไฟฟ้า กรุงเทพฯ สำนักบริการวิชาการและวิจัย สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
- [7] ปานมนัส ศิริสมบูรณ์ เทคโนโลยีการขนถ่ายวัสดุ วัสดุและอุปกรณ์ขนถ่าย กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ หจก. เม็ดทราย ป rint 2539



การพัฒนาเตาเผาเกลือโซเดียมคุณภาพสูง Development of a High Quality Glycerin Furnace

ทัชชัย อินทร์วิเศษ¹⁾ และ สุทธา เจริญพงศ์เวช¹⁾

สุวลี มะอานันต์²⁾ ทวีพงษ์ ขาวแสง²⁾ มณีนุช ศรีงาม²⁾ วีระพันธ์ จีนประชา²⁾ อธิพงษ์ สุวรรณศิริ²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา แผนกวิชาสามัญสัมพันธ์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง

Email:Sutha-J@hotmail.com โทรศัพท์ 075-577452 มือถือ 089-5937685

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อการพัฒนาเตาเกลือโซเดียมให้มีประสิทธิภาพในการเผาไหม้เชื้อเพลิงสูงขึ้นใน 3 ประเด็น คือ พัฒนาเตาเกลือโซเดียมให้สามารถใช้เกลือโซเดียมเป็นเชื้อเพลิงได้ทั้งในสภาพที่เป็นของแข็งและของเหลว เพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้สูงขึ้นด้วยการติดตั้งระบบป้องกันการสูญเสียความร้อน และเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยการฉีดพ่นเกลือโซเดียมให้เป็นละอองเล็กๆ เพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผลการทดลองสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ในสองประเด็น คือ พัฒนาเตาเกลือโซเดียมให้สามารถใช้เกลือโซเดียมเป็นเชื้อเพลิงได้ทั้งในสภาพที่เป็นของแข็งและของเหลว และเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานให้สูงด้วยการติดตั้งระบบป้องกันการสูญเสียความร้อน ส่วนประเด็นเรื่องเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงโดยการฉีดพ่นเกลือโซเดียมให้เป็นละอองเล็กๆ เพื่อให้การเผาไหม้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นไม่บรรลุวัตถุประสงค์เนื่องจากเกลือโซเดียมที่หลอมเหลวมีความหนืดสูง

คำสำคัญ : เตาเกลือโซเดียม เกลือโซเดียมแข็ง เกลือโซเดียมเหลว การเผาไหม้

Abstract

This project was for increasing the efficiency of glycerin furnace in 3 ways. Firstly, it was to develop furnace to be able to use both the solid and liquid glycerin as fuel. Secondly, it was to install heat loss protection. The last was to increase the combustion efficiency by spraying glycerin. The tested results showed that the first and second ways were successful. It was possible to develop the glycerin furnace using both solid and liquid glycerin, and installing heat loss protection system. For the last point, by increasing the combustion efficiency with spraying glycerin, it was not successful.

Keywords : Glycerin, Furnace, Combustion efficiency, Solid and liquid glycerin, Heat loss, Spraying system

1. บทนำ

ปัจจุบันนี้โลกประสบปัญหาสำคัญยิ่งประการหนึ่งก็คือ ปัญหาเรื่องพลังงาน เนื่องจากประชากรเพิ่มมากขึ้นกิจกรรมต่าง ๆ ของมนุษย์พัวพันกับพลังงานที่หลากหลายขึ้น พลังงานเป็นทรัพยากรธรรมชาติที่มีข้อจำกัดโดยเฉพาะ พลังงานหลักในปัจจุบัน คือ น้ำมันซึ่งได้มาจากธรรมชาติ น้ำมันเป็นพลังงานที่มีขีดจำกัดมาก คาดว่าในอนาคตประมาณ 20-30 ปี น้ำมันจะหมดไป [2] ถึงเวลานั้นโลกก็จะประสบปัญหาที่ใหญ่หลวงมากถ้าไม่มีการคิดแก้ไขป้องกัน

พลังงานทดแทน นับเป็นแนวคิดหลักของทั่วโลกที่ พยายามคิด ค้นคว้า วิเคราะห์ วิจัยเพื่อแสวงหาพลังงานทดแทนที่เหมาะสม ประกอบกับแผนยุทธศาสตร์เทคโนโลยีวัสดุแห่งชาติ พ.ศ.2548-2557 ยุทธศาสตร์ที่ 5 เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาพลังงานทดแทน[5] ไบโอดีเซล เป็นการนำเอาไขมันจากสิ่งมีชีวิต เช่น ไขมันจากพืช หรือไขมันจากสัตว์ มาเข้าสู่กระบวนการผลิตเพื่อให้ได้เมทิล เอสเตอร์ด้วยปฏิกิริยาเคมีที่เรียกว่าปฏิกิริยาทรานเอสเตอริฟิเคชัน ดังนี้

1 โมเลกุลของไตรกลีเซอไรด์ (1 กิโลกรัม) + 3 โมเลกุลของเมทานอล (0.107 กิโลกรัม)
3 โมเลกุลของเมทิลเอสเตอร์ (1.004 กิโลกรัม)
+ 1 โมเลกุลของกลีเซอริน (0.103 กิโลกรัม)

จากปฏิกิริยาทรานเอสเตอริฟิเคชัน ถ้าเทียบโดยน้ำหนักจะได้ เมทิลเอสเตอร์1.004กิโลกรัมและได้กลีเซอริน 0.103 กิโลกรัม อัตราส่วนประมาณ10:1 โดยน้ำหนัก ดังนั้น ถ้าผลิตไบโอดีเซลจำนวน 100 กิโลกรัม จะได้ กลีเซอริน จำนวน10 กิโลกรัม [3]

กลีเซอริน เป็นผลพลอยได้ที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยามีปริมาณถึง 10 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก เป็นปัญหาสำคัญของผู้ประกอบการผลิตไบโอดีเซล ผู้วิจัยตระหนักดีถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษา ค้นคว้าหาทางนำกลีเซอรินมาใช้ประโยชน์ โดยเฉพาะการ

ประดิษฐ์เตากลีเซอรินเพื่อนำกลีเซอรินมาเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไบโอดีเซลแทนไฟฟ้าหรือแก๊สปัจจุบันพบว่าผู้ผลิตเตากลีเซอรินอยู่บ้างแต่เตากลีเซอรินที่มีอยู่ในปัจจุบันมีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ไม่สามารถใช้กลีเซอรินชนิดแข็งเป็นเชื้อเพลิงได้ ต้นทุนการผลิตสูง ประสิทธิภาพต่ำ ไม่มีระบบการป้องกันการสูญเสียพลังงาน รูปแบบไม่เหมาะสม เป็นต้น เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าวจึงได้จัดทำโครงการวิจัยเพื่อพัฒนาเตากลีเซอรินให้ผู้ผลิตไบโอดีเซลสามารถนำเอาพลังงานความร้อนที่ได้จากเตาซึ่งใช้กลีเซอรินเป็นเชื้อเพลิงไปใช้ในกระบวนการผลิตไบโอดีเซล ต่อไป

2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์การทดลอง

ในการศึกษาทดลองพัฒนาเตากลีเซอรินให้มีประสิทธิภาพการเผาไหม้เชื้อเพลิงสูงขึ้นได้สร้างเตากลีเซอรินขึ้นจำนวน 1 เตา เพื่อทดลองหาประสิทธิภาพในการเผาไหม้เชื้อเพลิงดังแสดงในรูปที่ 1



รูปที่ 1 เตากลีเซอริน

ลักษณะของเตากลีเซอรินมีผนังสองชั้น ระหว่างผนังทั้งสองบรรจุวัตถุที่เป็นฉนวนความร้อนด้านในของเตาประกอบด้วยห้องเผาไหม้ทำด้วยโลหะทรงกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว ด้านล่างของห้องเผาไหม้จะมีเครื่องเป่าอากาศที่มีท่อส่งอากาศขึ้นไปช่วยในการเผาไหม้ รอบๆ ห้องเผาไหม้ด้านบนจะมีช่องกลีเซอรินเหลวนรอบเพื่อให้ความร้อนจากห้องเผาไหม้ถ่ายเทสู่ช่องกลีเซอรินเหลว ทำให้



กลีเซอรินแข็งหลอมเหลว กลีเซอรินเหลวจะไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ทางท่อส่งกลีเซอรินโดยมีวาล์วควบคุมปริมาณของกลีเซอรินให้ไหลเข้าสู่ห้องเผาไหม้ได้ตามต้องการ ที่ห้องเผาไหม้จะมีแผ่นตะแกรงโลหะซ้อนกัน 3 ชั้น เพื่อให้กลีเซอรินเหลวที่ตกลงมากระทบเกิดการกระจายตัวซึ่งมีผลให้ประสิทธิภาพการเผาไหม้สูงขึ้น นอกจากนี้ยังมีช่องสำหรับบรรจุน้ำมันที่ใช้สำหรับเผาในชั้นแรกเพื่ออุ่นเตากลีเซอรินให้ร้อนขึ้น ดังรูป



รูปที่ 5 ช่องกลีเซอรินเหลว



รูปที่ 2 เครื่องเป่าอากาศ



รูปที่ 6 ฝาครอบช่องกลีเซอรินเหลว



รูปที่ 3 ห้องเผาไหม้



รูปที่ 7 การติดไฟของเตากลีเซอริน



รูปที่ 4 ท่อส่งกลีเซอรินเหลว

2.2 วิธีการทดลอง

การวิจัยนี้ได้ใช้กลีเซอรินที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซลของนักศึกษาชมรมวิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีตรัง อ.เมือง จ.ตรัง โดยใช้ น้ำมันจากบริษัทตรังชีววี ซึ่งเป็นโรงงานผลิตปลากระป๋องเป็นวัตถุดิบในการผลิต ดังนั้นคุณภาพของ

กลีเซอรินที่ใช้ทดลองจึงมีคุณสมบัติใกล้เคียงกัน โดยได้ทำการทดลองในประเด็นต่อไปนี้

2.2.1 ทดลองหาค่าจุดหลอมเหลวของกลีเซอริน ได้ทำการทดลอง 10 ครั้ง แต่ละครั้งได้ใช้กลีเซอรินที่มีปริมาณเท่า ๆ กัน บันทึกระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินหลอมเหลว

2.2.2 ทดลองหาระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินติดไฟในห้องเผาไหม้ การทดลองในขั้นนี้ได้ทำการอุ่นเตากลีเซอรินโดยการเผาไปโอดีเซลให้ระดับอุณหภูมิของเตาฯ สูงขึ้นในระดับต่าง ๆ เพื่อทดลองหาระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมกับการเผาไหม้เชื้อเพลิงกลีเซอริน

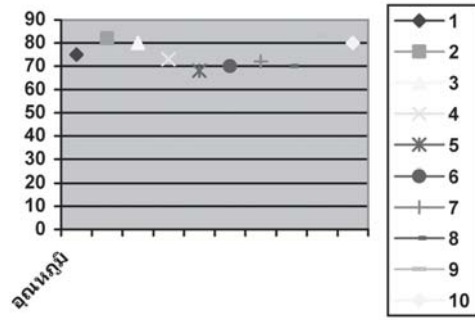
2.2.3 ทดลองหาระดับความลึกของการติดตั้งแผ่นกระจายเชื้อเพลิงเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้ เนื่องจากระดับความลึกของการติดตั้งแผ่นกระจายเชื้อเพลิงมีผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอริน

3. ผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินหลอมเหลว

ครั้งที่ทดลอง	ระดับอุณหภูมิ(องศาเซนเซียส)
1	75
2	82
3	80
4	73
5	68
6	70
7	72
8	70
9	83
10	80
รวม	750 เฉลี่ย 75.0

จากตารางที่ 1 พบว่ากลีเซอรินหลอมเหลวที่อุณหภูมิเฉลี่ย 75 องศาเซลเซียส เป็นข้อมูลเบื้องต้นที่จะนำมาใช้ในการทดลองในประเด็นอื่นๆ รวมทั้งการออกแบบระบบต่างๆ ที่เหมาะสม ต่อไป



กราฟที่ 1 ระดับอุณหภูมิที่กลีเซอรินหลอมเหลว

ตารางที่ 2 ลักษณะการเผาไหม้ของกลีเซอรินที่ระดับอุณหภูมิต่างกัน

ระดับอุณหภูมิ (องศาเซนเซียส)	ลักษณะการเผาไหม้
50	ไม่เกิดการเผาไหม้
100	เผาไหม้ช้า เปลวไฟสีแดง มีควันมาก
150	เผาไหม้ค่อนข้างดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
200	เผาไหม้ดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
250	เผาไหม้ดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย

จากตารางที่ 2 พบว่ากลีเซอรินจะเผาไหม้ได้ดีที่ระดับอุณหภูมิต่างกันและจะเผาไหม้ได้ดีที่ระดับอุณหภูมิสูงตั้งนั้นก่อนที่จะใช้เชื้อเพลิงกลีเซอรินในเตากลีเซอรินจะต้องมีการจุดไฟในเตาฯ ด้วยสารอื่น ๆ เช่นไปโอดีเซลหรือน้ำมันโซลาร์เพื่อเพิ่มระดับอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ให้สูงขึ้น

ตารางที่ 3 ประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินที่ติดตั้งแผ่นกระจายเชื้อเพลิงในระดับความลึกต่างกัน

ระดับความลึก (เซนติเมตร)	ประสิทธิภาพการเผาไหม้
5	เผาไหม้ไม่ดี เปลวไฟสีแดง มีควันมาก
10	เผาไหม้ค่อนข้างดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
15	เผาไหม้ดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย
20	เผาไหม้ค่อนข้างดี เปลวไฟสีเหลือง มีควันน้อย



จากตารางที่ 3 พบว่าระดับความลึกที่ 15 เซนติเมตรเชื้อเพลิงกลีเซอรินจะมีประสิทธิภาพการเผาไหม้ดีที่สุดส่วนในระดับที่สูงหรือต่ำกว่าจะมีประสิทธิภาพลดลงเนื่องจากการทำปฏิกิริยาของเชื้อเพลิงกลีเซอรินกับก๊าซออกซิเจนที่ส่งขึ้นมาจากด้านล่างของห้องเผาไหม้จะมีผลต่างกัน ระดับความลึกที่น้อยเกินไปการทำปฏิกิริยาการเผาไหม้จะมีความสมบูรณ์น้อยกว่า

4. สรุป

งานวิจัยนี้มุ่งที่จะศึกษาประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซล โดยทดลองหาระดับอุณหภูมิการหลอมเหลวของเชื้อเพลิงกลีเซอรินและระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมในการติดไฟของกลีเซอรินในห้องเผาไหม้ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการทดสอบประสิทธิภาพการเผาไหม้ ส่วนการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินพบว่าระดับความลึกของห้องเผาไหม้จะมีผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงกลีเซอรินมากเนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างเชื้อเพลิงกับการรวมตัวของก๊าซออกซิเจนภายในห้องเผาไหม้จะมีความสมบูรณ์มากที่สุด

การวิจัยครั้งนี้บรรลุวัตถุประสงค์ในประเด็นที่สามารถใช้เชื้อเพลิงกลีเซอรินทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวได้ ส่วนวัตถุประสงค์ที่จะนำกลีเซอรินเหลวมาฉีดพ่นเป็นละอองฝอยเพื่อการเพิ่มประสิทธิภาพการเผาไหม้นั้นยังไม่บรรลุวัตถุประสงค์เนื่องจากกลีเซอรินเหลวที่ได้ยังมีความหนืดสูงจึงต้องคิดออกแบบพัฒนาหัวฉีดและการเพิ่มสารบางอย่างเพื่อลดความหนืดของกลีเซอรินเหลวซึ่งอยู่ในขั้นตอนที่จะต้องทำการวิจัยต่อไป

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาและสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม ที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ โครงการส่งเสริมอุตสาหกรรมน้ำมันปาล์มขนาดเล็กตามพระราชดำริ รายงานฉบับสมบูรณ์เรื่อง โครงการแปรรูปผลิตภัณฑ์และพัฒนา ด้านการตลาดของโรงงานหีบน้ำมันปาล์มขนาดเล็กอันเนื่องมาจากพระราชดำริ สงขลา 2531
- [2] ชาญณรงค์ ชัยรัตน์ การทำน้ำมันชีวภาพใช้เอง เอกสารพิมพ์โรเนียว 2549
- [3] พนิดา ศรีบังเกิดผลและคณะ การวิจัยและพัฒนาเครื่องปฏิกรณ์เพื่อผลิตไบโอดีเซล สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย วว. กรุงเทพฯ 2549
- [4] สุรียา ออยชานันท์ ศักยภาพปาล์มน้ำมันกับการผลิตเชื้อเพลิงชีวภาพ จดหมายข่าว ปาล์ม น้ำมัน ปีที่ 3 ฉบับที่ 1 มี.ค. -พ.ค. สกว 2545 หน้า 10-12
- [5] อำพล สนาณรงค์ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวกับการพัฒนาน้ำมันดีเซลจากน้ำมันปาล์มวารสาร นนทรี ปีที่ 48 ฉบับ ก.ค.-ก.ย. 2544 หน้า 2-6

การพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ Lawnmower for Green Field Golf Court Machine

ทองหล่อ ปามอนตรี¹⁾ วิโรจน์ อรัญโชติ¹⁾ ลิทธิศักดิ์ เพิ่มพูล¹⁾

วิฑูรย์ จอมคำสิงห์²⁾ พงษ์พัฒน์ จัตุวานิล²⁾ ชนาพงษ์ ตาระะมี²⁾ พัฒนชัย ปะกาเว²⁾ อนุวัต เนาวบุตร²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

แผนกวิชาช่างกลโรงงาน วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด อ.เมือง จ.ร้อยเอ็ด 45000

Email: thonglaw.pamontree@gmail.com โทรศัพท์ 084-0910171

บทคัดย่อ

งานวิจัยการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ได้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟราคาถูกที่มีคุณภาพดี ซึ่งเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟในปัจจุบันนำเข้าจากต่างประเทศมีราคาแพง ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาและหาคุณภาพการใช้งานของเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟจากการพัฒนาภูมิปัญญาให้มีภูมิปัญญาที่ยั่งยืน จึงทำให้การตัดหญ้าได้ดี การทดสอบโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 คือกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบมีความคิดเห็นสอดคล้อง (IOC) = 0.906 และประสิทธิภาพจากกลุ่มผู้เชี่ยวชาญด้านการใช้งานของเครื่องมีความคิดเห็น (IOC) = 0.866 จากความคิดเห็นสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบและด้านการใช้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟทำให้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟเป็นที่ยอมรับในการใช้งานและมีประสิทธิภาพเป็นที่ยอมรับในการใช้งาน

คำสำคัญ : เครื่องตัดหญ้า สนามกอล์ฟ การหมุนตัดแบบโรตารี การตัดเฉือน

Abstract

The purpose of this study was to construct a lawnmower for green field of golf court in order to replace the expensive imported lawnmower, but its cost was cheaper. The researcher intended to build the lawnmower for green field of golf court by developing the cutting blade for a better cutting. The average score of the test evaluation by 10 experts for designing lawnmower green field of golf court was 0.906, and for using lawnmower on green field golf court was 0.866. The results showed that they were satisfied with the developed lawnmower.

Keywords : Lawnmower, Green field, Golf court, Spinning cutting, Shear cutting

1. บทนำ

ปัจจุบันเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟที่มีใช้ อยู่ทั่วไปตามสนามกอล์ฟและสนามไดร์ฟกอล์ฟมี ราคาสูง ต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ เช่น ประเทศ

สหรัฐอเมริกา แคนาดา อังกฤษ ญี่ปุ่น ออสเตรเลีย เป็นต้นทำให้บางแห่งต้องซื้อเครื่องตัดหญ้าบนกรีน สนามกอล์ฟของเก่ามาใช้ ทำให้มีคุณภาพต่ำ ใน ปัจจุบันสนามกอล์ฟ และสนามไดร์ฟกอล์ฟ ที่มีอยู่



ในประเทศไทย มีมากเกือบทุกจังหวัดประชาชนชาวไทยมีการเล่นกีฬาออล์ฟกันมากขึ้น มีนักกีฬาออล์ฟสร้างผลงานและชื่อเสียงมากมาย ในทุกสนามออล์ฟจะต้องมีการใช้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนอย่างน้อย สนามละ 2 เครื่อง เพราะว่าจะต้องมีการตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟเกือบทุกวัน โดยปกติมีการตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟใช้เวลาตัด 1 วันเว้นระยะอีก 1 วันอายุในการใช้งานของใบมีดเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟมีระยะเวลา การเสื่อมของคมมีดจากการใช้งาน จึงต้องมีการลับคมทุกครั้งหลังจากตัดหญ้าเสร็จ อายุการใช้งานของใบมีดล่างมีอายุการใช้งานไม่เกิน 1 เดือน จะต้องมีการเปลี่ยนใบใหม่ ใบมีดพวงมีอายุการใช้งานภายใน 3 ปีจะต้องเปลี่ยนใบมีดพวง เพราะอายุการใช้งานของคมตัดจำกัดที่ความหนาของใบมีดล่าง และใบมีดพวงความโตของเส้นผ่าศูนย์กลางจะเล็กลง เพราะมีการลับคมตัดทุกครั้งหลังการใช้งาน ในการตัดหญ้าบนกรีนจะต้องตัดให้สั้น ยิ่งสั้นได้ยิ่งดี เพราะจะทำให้ลูกกอล์ฟไหลตามแนวตีได้ดี เนื่องจากการสร้างเครื่องตัดกรีนสนามออล์ฟจะต้องมีความละเอียดเที่ยงตรงมากทำให้มีราคาแพง และสั่งซื้อจากต่างประเทศ ทำให้ต้องขาดดุลการค้าจากการนำเข้า โดยราคาจำหน่ายเริ่มตั้งแต่ 100,000-600,000 บาท* ข้อมูลจากตัวแทนจำหน่าย บริษัทแองโกลไทย จำกัด โทร 02-7142350 02-7143939 บริษัท ซีรี่โรอีควิปเมนท์ (ประเทศไทย) จำกัด โทร 02-9735683-85 ในเมื่อมีความจำเป็นในการตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟบ่อย จึงมีความต้องการใช้เครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟเพิ่มมากขึ้น เพื่อให้มีเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟใช้มากยิ่งขึ้น และราคาต่ำมีคุณภาพดี ผู้วิจัยจึงมีแนวคิดพัฒนาและหาคุณภาพการใช้งานของเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟ

ลักษณะพิเศษทางเทคนิคของเครื่องตัดหญ้าบนกรีน สนามออล์ฟ ใช้เครื่องยนต์เล็ก 4 จังหวะ หมุนส่งกำลังไปยังใบมีดพวง ด้วยโซ่ เพื่อหมุนตัด

เฉือนกับใบมีดล่าง ที่ซึ่งประกอบด้วย

- ก. เครื่องยนต์ 4 จังหวะ 5.5 HP (Engine 5.5 HP)
- ข. โซ่ส่งกำลัง (Chain No.35)
- ค. โครงเครื่องเหล็กแผ่นขึ้นรูปขนาดกำหนดหนา 5 มิลลิเมตร (Frame Steel)
- ง. ใบมีดพวงเรียงรอบวงกลมที่ละใบด้วยเหล็ก S 50 C หมุนบิดเป็นมุมคมเลี้ยว (Brad Cut Shear Rotary)
- จ. ใบมีดล่างเหล็ก S 50 C เจียรระโนมุมเอียงประมาณ 15 องศา รองรับการหมุนตัดเฉือนใบมีดพวง (Flat Cut Shear Rotary)
- ฉ. ใช้ลูกกลิ้งหลังเป็นแบบฟันขับเพื่อให้เครื่องเดินหน้า บังคับด้วยคลัชความฝืด (Roller Geer Drive)
- ช. ใช้กล่องเก็บหญ้าที่โดนตัดเฉือน (Box keep Grass)
- ซ. ขนาดกว้างหน้ากรีน 18 นิ้ว (Green Wide Grass)

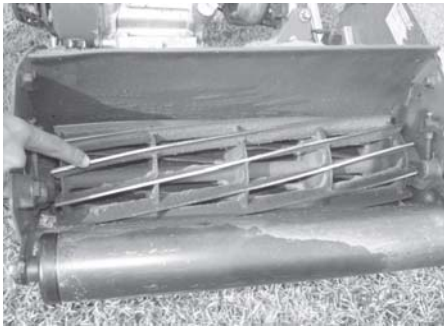
ข้อมูลสนับสนุนประเด็นปัญหาให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟ จากข้อมูลที่สอบถามผู้ใช้เครื่องตัดกรีนได้แนวคิดในการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟ ดังนี้ จากการที่ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลจากผู้ใช้งานเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามออล์ฟได้ข้อสรุปประเด็นปัญหาดังนี้

1. ใบมีดพวงมีมุมบิดน้อยไปทำให้เกิดการตัดเฉือนต้นหญ้าไม่ดี ผิวกรีนไม่เรียบ
 2. ระบบคลัชการใช้งานไม่ดี เพราะต้องมีขั้นตอนปล่อยคลัชหลังจากสตาร์ทเครื่องยนต์
 3. ใบมีดล่างมีความหนาเกินไป (6 มิลลิเมตร) ทำให้การตัดเฉือนต้นหญ้าในระดับต่ำไม่ได้ สนามออล์ฟที่ใช้เครื่องตัดกรีนที่ใช้ในการศึกษาการวิจัย ยี่ห้อ Rover จากประเทศออสเตรเลีย มีดังนี้
1. สนามออล์ฟพรตไพ่ จังหวัดขอนแก่น

2. สนามกอล์ฟโคกสำโรง จังหวัดอุดรธานี
3. สนามกอล์ฟมุกดาหารนครศรีสอรัท จังหวัดมุกดาหาร
4. สนามกอล์ฟแขวงสุวรรณเขต ประเทศลาว
5. สนามกอล์ฟสโมสรข้าราชการ จังหวัดหนองคาย

จากตัวอย่างทั้ง 5 สนามได้ข้อสรุปจากผู้ใช้งานดังนี้

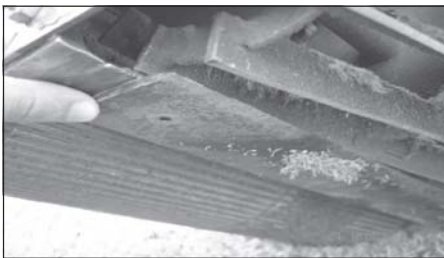
1. พัฒนามุมบิดใบมีดพวงให้มีมุมเล็กลงมากขึ้น
2. ระบบคลัชใช้คลัชที่มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน (ระบบคลัชแรงเหวี่ยง)
3. ใบมีดล่างมีความหนา 3.2 มิลลิเมตร



ภาพที่ 1 ภาพใบมีดพวงที่มีมุมบิดน้อยไป



ภาพที่ 2 ภาพระบบคลัชที่มีการปลดคลัชก่อนใช้งาน



ภาพที่ 3 ภาพใบมีดล่างมีความหนาเกินไป (6 มิลลิเมตร) ทำให้การตัดเฉือนต้นหญ้าในระดับต่ำไม่ได้

2. วัตถุประสงค์ (Objectives)

1. เพื่อพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟให้มีคุณภาพดี ราคาถูก
2. ลดการนำเข้าเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟจากต่างประเทศ
3. เพื่อสนองความต้องการของธุรกิจสนามกอล์ฟ

3. วิธีดำเนินการ

1. ศึกษาการตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ การเตรียมตัวอย่างในการทดลอง



ภาพที่ 4 ภาพในการทดลองเก็บข้อมูลในความแตกต่างของใบมีดและระบบคลัชของผู้เชี่ยวชาญในการใช้เครื่อง

2. ในการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการเลือกผู้ให้ข้อมูลด้วยการสืบค้นดังนี้

1. สืบค้นด้วยกระบวนการสังเกต
2. สืบค้นด้วยกระบวนการกลุ่ม
3. สืบค้นด้วยวิธีถามผู้ทำ/ผู้รู้

3. นำเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ 3 รุ่นทดลองตัดโดยผู้ใช้งานที่มีความชำนาญจาก 5 สนาม จากนั้นทำการวิเคราะห์ ถึงข้อดี ข้อเสีย ซึ่งได้ข้อสรุปจากผู้ใช้งานดังนี้

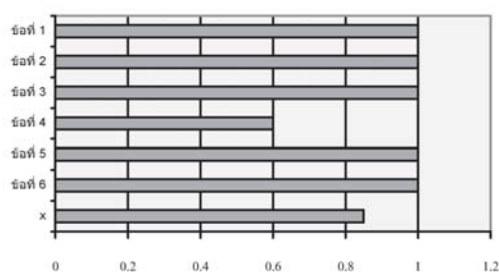
1. พัฒนามุมบิดใบมีดพวงให้มีมุมเล็กลงมากขึ้น
2. ระบบคลัชใช้คลัชที่มีความสะดวกต่อผู้ใช้งาน (ระบบคลัชแรงเหวี่ยง)
3. ใบมีดล่างมีความหนา 3.2 มิลลิเมตร



4. ราคาต่ำกว่าจากต่างประเทศ

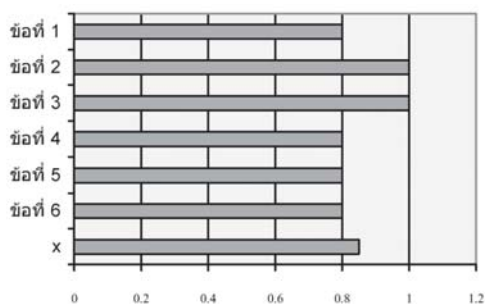
4. ผลวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าสนามกอล์ฟ โดยแยกวิเคราะห์ทีละจุดประเมิน

ผลวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเครื่องจักรกล ซึ่งผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากแบบประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญให้ความคิดเห็น



ภาพที่ 5 แสดงระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการออกแบบมีความคิดเห็นสอดคล้อง (IOC) = 0.906

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญในด้านการใช้งานเครื่องจักรกลเรื่องการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีน สนามกอล์ฟ ปรากฏว่าผลของคะแนนจากแบบประเมินทุกข้อ ซึ่งประเมินด้วยผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีค่า IOC มากกว่า 0.5 แสดงว่าผู้เชี่ยวชาญทุกคนมีความเห็นไปในทางเดียวกันโดยมีค่า IOC เฉลี่ยเท่ากับ 0.86 การใช้งานเครื่องจักรกลในเรื่องการทำซ้ำวิโดบเนยผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นสอดคล้องกับแบบประเมิน



ภาพที่ 6 แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในด้านการใช้งานเครื่องจักรกลเรื่องการพัฒนาเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟ



ภาพที่ 7 ภาพเครื่องตัดหญ้าบนกรีนสนามกอล์ฟที่ผู้วิจัยจัดสร้างขึ้นและจำหน่ายได้

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีพศึกษา ปีการศึกษา 2550” และขอขอบคุณผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด นายอดุลชัย โคตะวีระ รองผู้อำนวยการทั้ง 4 ฝ่าย ผู้จัดการสนามกอล์ฟ ตลอดจนผู้เกี่ยวข้องทุกท่าน

เอกสารอ้างอิง

ลัทธิบัตรที่เลือกมาวิเคราะห์ คือ (หมายเลข) US4878338 Title Grass cutting machine
ฐานข้อมูลที่ค้น
esp@cenet keywords ที่ใช้ Grass cutting machine
รศ.ดร.วราภรณ์ ศรีวงษ์กุล ออกแบบเครื่องกล กรุงเทพฯ
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.บรรเลง ศรีนิล ผศ.ประเสริฐ กิ้วยสมบูรณ์ ตาราง
โลหะสถาบันเทคโนโลยีพระนครเหนือ
บุญชม ศรีสะอาด การวิจัยเบื้องต้น พิมพ์ครั้งที่ 6
กรุงเทพฯ ศรีนครินทร์ 2543
รศ.กิตติ นิงสานนท์ รศ.บรรเลง ศรีนิล การคำนวณ
ลูกปืน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
พระนครเหนือ



มานพ ตันตระบัณฑิตย์ ชิ้นส่วนเครื่องกล กรุงเทพฯ
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ 2537
รศ.อำพล ชี้อตรง ชิ้นส่วนเครื่องกล กรุงเทพฯ ศูนย์
ส่งเสริมวิชาการ 2542
ณรงค์ สุรินทร์ เครื่องมือกลขั้นสูง วิทยาลัยเทคนิค
อุบลราชธานี
รศ.บรรเลง ครนิล รศ.กิตติ นิงสานนท์ การคำนวณ
และออกแบบชิ้นส่วนเครื่องกล กรุงเทพฯ
รศ.อำพล ชี้อตรง ชาญชัย ทองประสิทธิ์ งาน
เครื่องยนต์เล็ก กรุงเทพฯ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ

รศ.อำพล ชี้อตรง อนงค์ ทีล้งัด วัสดุช่างอุตสาหกรรม.
กรุงเทพฯ ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
มานพ ตันตระบัณฑิตย์ งานซ่อมบำรุงชิ้นส่วนเครื่องกล
กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์ ส.ส.ท
รวมบทความจากวารสารเทคนิค เครื่องกลชุดที่ 11
สำนักพิมพ์บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด (มหาชน)



อุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูง A Wireless Warning Machine When a Patient Gets Fever

สยาม ปันธรรม¹⁾ ศักดิ์สิทธิ์ แก้วกล้า¹⁾ ปรัชญา เอมบำรุง²⁾ อิศรพงศ์ สัตย์สถิตย์²⁾
อภิชาติ เนียนไธสง²⁾ อิศรา เลิศนภาพวงค์²⁾ กิตติทัศน์ เฉลิมญาติ²⁾ เวชยันต์ ปันธรรม²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา²⁾ นักศึกษา สาขาวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี
E-mail: siampuntum@thaimail.com โทรศัพท์ 08-1429-3672

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและตรวจวัดคุณภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูง ผลการทดลองพบว่า เมื่อผู้ป่วยมีไข้สูงอุปกรณ์แจ้งเตือนแบบไร้สายสามารถวัดอุณหภูมิของผู้ป่วยมีอาการไข้สูงได้ถูกต้อง แสดงค่าอุณหภูมิ และส่งสัญญาณแจ้งเตือนแบบไร้สายได้ในระยะทางไม่น้อยกว่า 50 เมตร

คำสำคัญ : อุปกรณ์แจ้งเตือนไร้สาย ผู้ป่วย ไข้สูง

Abstract

The purpose of this research was to construct and check quality of a wireless warning machine when a patient got fever. From the experimental result, a wireless warning machine, when a patient got fever can measure temperature of patients accurately, display temperature and transmit wireless warning signal for a distant more than 50 meters.

Keywords : Warning Machine, Wireless, Patient, Fever

1. บทนำ

จากการดำรงชีวิตประจำของผู้คนในปัจจุบัน โดยเฉพาะสังคมเมืองผู้คนอยู่รวมกันอย่างแออัด การดำรงชีวิตปัจจุบัน ต้องแข่งขันกันทำมาหากินกันมากขึ้น เพื่อให้ได้มา ซึ่งปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต จึงต้องทำงานให้มากขึ้น เหน็ดเหนื่อยกับงานเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ เมื่อร่างกายอ่อนล้าอ่อนเพลียทำให้ร่างกายอ่อนแอ และเป็นสาเหตุเริ่มต้น ของการเจ็บป่วยเป็นไข้ การเจ็บป่วยเป็นไข้มาจากหลายสาเหตุ เช่น จากการอักเสบจากการติดเชื้อโรค เกิดจากการทำงาน จากการประสบอุบัติเหตุ เนื้อเยื่อถูกทำลาย เนื้อเยื่อออก ภาวะขาดน้ำ [1] เป็นต้น

เมื่อร่างกายไม่สบายอุณหภูมิของร่างกายจะสูงขึ้น ที่เรียกว่า อาการตัวร้อนหรือที่เรียกกันว่าไข้ขึ้น ตามภาวะปกติร่างกายของคนเราจะมีอุณหภูมิ 36.5-37.5 องศาเซลเซียส โดยศูนย์ควบคุมความร้อนอยู่ในสมอง ซึ่งทำหน้าที่สร้างความร้อนมากขึ้นหรือขับถ่ายความร้อนออก เมื่อมีอาการตัวร้อน หรือเป็นไข้ อุณหภูมิของร่างกายจะสูงขึ้น ตามระดับของไข้ เริ่มจาก 38 - 40.5 องศาเซลเซียส ซึ่งถ้ามีไข้ขึ้นสูงถึง 41 องศาเซลเซียส อาจเกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย เช่น การเพ้อ การชัก การช็อกหมดสติอาจทำให้สมองขาดออกซิเจน เป็นสาเหตุให้เกิดการพิการทางสมอง อาจถึงขั้นชีวิตได้ [2]

จากสาเหตุ และอาการป่วยเป็นไข้รวมถึงอันตรายที่อาจเกิดขึ้นได้กับผู้ป่วยที่มีอาการไข้สูง จะเห็นได้ว่า ถ้าผู้ป่วยที่มีอาการไข้สูง แล้วไม่มีการเฝ้าระวังรักษาที่ดี หรือรักษาไม่ทันเวลา จะเกิดอันตรายขึ้นกับผู้ป่วย ถึงกับพิการ หรือเสียชีวิตได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจ ประดิษฐ์อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูง ที่สามารถพกพา หรือเคลื่อนย้ายได้ เพื่อใช้เป็นอุปกรณ์ติดต่อกันระหว่างผู้ป่วยเป็นไข้กับผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย อาจจะเป็น ญาติผู้ป่วย พยาบาล หรือ แพทย์ เป็นต้น เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเหล่านี้ได้รู้ว่าผู้ป่วยมีอาการไข้ขึ้นสูงเมื่อใด ทำให้สามารถดูแลรักษาได้ทันเวลา และเนื่องจากผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ป่วย อาจไม่มีเวลาและสัมผัสตัวผู้ป่วยตลอดเวลา เนื่องจากมีภาระงานอื่น ๆ อยู่ต้องทำในเวลาเดียวกัน ผู้วิจัยจึงคิดสร้างอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย เพื่อช่วยให้ผู้เฝ้าไข้ไม่เสียเวลางานประจำ สามารถสร้างงานเพิ่มได้อีก 1 งาน อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย จะแยกเป็น 2 ส่วน ส่วนที่ 1 จะเป็นส่วนตรวจวัดอุณหภูมิผู้ป่วย โดยติดตั้งอยู่ที่ตัวผู้ป่วยหรืออยู่ในชุดเสื้อของผู้ป่วยถ้าผู้ป่วยมีอาการไข้ขึ้น จะส่งสัญญาณสัญญาณแจ้งเตือนด้วยระบบคลื่นวิทยุได้ระยะทางไม่น้อยกว่า 50 เมตร ส่วนที่ 2 จะเป็นชุดแจ้งเตือนส่วนนี้จะรับสัญญาณแจ้งเตือนจากส่วนที่ 1 การแจ้งเตือนจะแจ้งเป็น สัญญาณ เสียง แสง และตัวเลขแสดงระดับของไข้ หรือแสดงค่าอุณหภูมิของผู้ป่วยในขณะนั้นให้ผู้เกี่ยวข้องรับทราบ และทำการดูแลรักษาต่อไป

จากความสำคัญที่กล่าวมาข้างต้น สามารถนำอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สายใช้ประโยชน์ในการป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้ป่วยมีอาการไข้สูง ซึ่งเหมาะ สำหรับผู้ป่วยที่อยู่ในระยะอาการที่ต้องเฝ้าระวังเป็นพิเศษ เช่น ผู้ป่วยเป็นไข้เลือดออก ผู้ป่วยตัวร้อนจากการอักเสบ หรือผู้ป่วยจากการประสบอุบัติเหตุ ผู้ป่วยจากการผ่าตัด

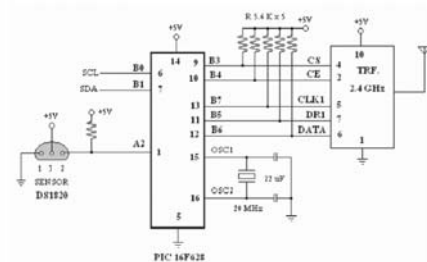
รวมถึงผู้ป่วยเป็นไข้ทั่วไปสามารถนำไปใช้งานได้ทั่วไป เช่น ใช้เป็นอุปกรณ์เฝ้าไข้ประจำตัวเรือน ประจำสถานอนามัยท้องถิ่น หรือสถานพยาบาลต่าง ๆ เป็นต้น อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้ขึ้นแบบไร้สายนี้ยังไม่มีจำหน่ายในท้องตลาด จึงมีความเป็นไปได้สูงในการผลิตเชิงพาณิชย์ หากมีการพัฒนาให้มีขนาด รูปร่างให้เหมาะสมกับการใช้งาน

2. อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง

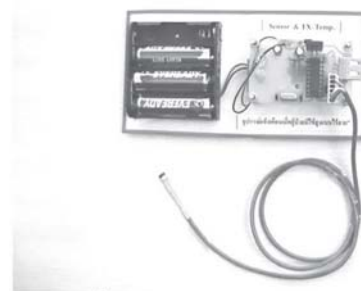
2.1 อุปกรณ์การทดลอง

อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย ได้ออกแบบวงจรภาคส่งสัญญาณและภาครับสัญญาณแยกกัน ดังนี้

2.1.1. ภาคส่งสัญญาณ มีหน้าที่ตรวจวัดอุณหภูมิของร่างกายผู้ป่วย และส่งข้อมูลความร้อนออกไปในรูปของคลื่นความถี่วิทยุ ย่านความถี่ UHF 2.4 GHz ตามบล็อก ไดอะแกรมในรูปที่ 1 โดยมี DS1820 เป็นเซ็นเซอร์ ตรวจวัดอุณหภูมิร่างกาย และมี TRF 2.4 เป็นโมดูล ส่งสัญญาณ RF ส่วน วงจรภาคส่งสัญญาณ แสดงในรูปที่ 2



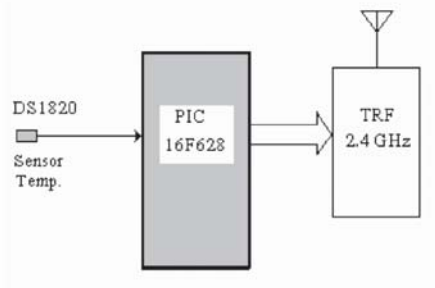
รูปที่ 1 บล็อกไดอะแกรมภาคส่งสัญญาณ



รูปที่ 2 เป็นวงจรภาคส่งสัญญาณ



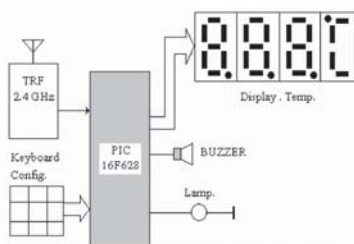
ภาคส่งสัญญาณทำหน้าที่ส่งข้อมูลความร้อนไปยังภาค แสดงผลที่อยู่ห่างไกล วงจรต้นแบบที่สร้างสำเร็จแสดงในรูปที่ 3



รูปที่ 3 เครื่องต้นแบบภาคส่งสัญญาณ

การทดลองจะติดตั้งภาคส่งสัญญาณ ให้อยู่ห่างจากภาครับสัญญาณ ในระยะทางที่แตกต่างกันตามระยะทางที่อาจนำไปใช้งานจริง

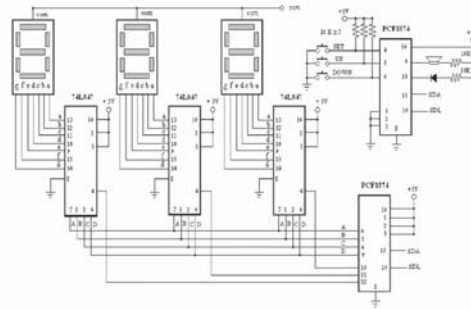
2.1.2 ภาครับสัญญาณ มีหน้าที่รับสัญญาณแรงดันมาจากภาคส่งซึ่งเป็นข้อมูลเกี่ยวกับอุณหภูมิความร้อนของผู้ป่วย และนำข้อมูลที่ได้รับมาแสดงผลค่าอุณหภูมิ และสร้างเป็นสัญญาณแรงดันตามบล็อกไดอะแกรม ในรูปที่ 4



รูปที่ 4 บล็อกไดอะแกรมของภาครับสัญญาณ

ในส่วนของภาครับสัญญาณ ประกอบด้วย Keyboard Config เป็นสวิตช์คีย์ มีไว้สำหรับป้อนข้อมูลในการกำหนดค่า อุณหภูมิที่ต้องการแจ้งเตือน TRF 2.4 เป็นโมดูลรับสัญญาณ RF ย่าน UHF มีความถี่ 2.4 GHz ที่ส่งมาจากภาคส่ง นำข้อมูลที่ได้เข้าภาคประมวลผล เป็นค่าอุณหภูมิ และสร้างสัญญาณแรงดันรูปแบบต่าง ๆ Display Temp. ใช้

สำหรับ แสดงผลค่าตัวเลขอุณหภูมิของผู้ป่วย Buzzer ทำหน้าที่ส่งสัญญาณเสียงแจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูง LED Lamp มีไว้เพื่อแสดงสัญญาณแสง แจ้งเตือน



รูปที่ 5 วงจรภาครับสัญญาณ และแสดงผล

รูปที่ 5 เป็นวงจรภาครับสัญญาณและแสดงผล โดยมี TRF 2.4 เป็นโมดูล ในการรับสัญญาณ RF ย่าน UHF มีความถี่ 2.4 GHz (เช่นเดียวกับภาคส่งสัญญาณ) และในการแสดงผล จะแสดง 3 หลัก นอกจากนั้น วงจร Buzzer ส่งสัญญาณเสียง และ LED เป็นแสงแจ้งเตือน วงจรต้นแบบที่สร้างสำเร็จแสดงในรูปที่ 6



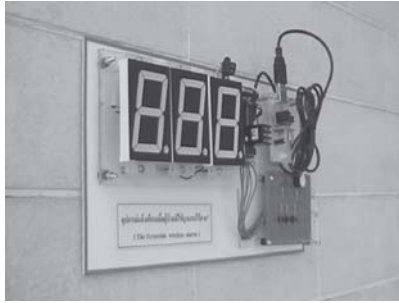
รูปที่ 6 เครื่องต้นแบบภาครับสัญญาณ

ในการทดลองจะติดตั้งภาครับสัญญาณ ให้อยู่ห่างจากภาคส่งสัญญาณ ในระยะทางที่แตกต่างกันตามระยะทางที่อาจนำไปใช้งานจริง

2.2 วิธีการทดลอง

ในการทดลองนี้ ได้เลือกสถานในการทดลอง แผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ วิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี

ติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงเป็นแบบไร้สาย ที่เป็นส่วนของบอร์ดแผงรับสัญญาณ และแสดงผลไว้ที่ผนังห้อง ตามลักษณะการใช้งานจริงตามรูปที่ 7 และรูปที่ 8



รูปที่ 7 การติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเตือน



รูปที่ 8 ตำแหน่งที่ติดตั้ง อุปกรณ์แจ้งเตือน
เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย

จากนั้นนำภาคตรวจเซ็นเซอร์ความร้อน หรือภาคส่งสัญญาณ มาติดตั้งกับอุปกรณ์ ที่จำลองเป็นตัวผู้ป่วย ซึ่งสามารถผลิตความร้อน ให้อยู่ในช่วง 36-41 องศาเซลเซียส ตามรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงการติดตั้งภาคส่งสัญญาณ

จากนั้นเปิดสวิทช์ไฟ ให้อุปกรณ์แจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สายทำงาน การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์แจ้งเตือนฯ ทำการทดสอบใน 2 ลักษณะ คือ

1. ทดสอบด้านอุณหภูมิ โดยการนำเอาตัวตรวจวัดอุณหภูมิของภาคส่งสัญญาณ ไปติดตั้งที่โมดูลตัวผู้ป่วยตัวร้อน วัดเทียบกับเทอร์โมมิเตอร์อ้างอิง จากนั้นข้อมูลด้านอุณหภูมิ จะถูกส่งออกไปแสดงผลในภาครับ เป็นค่าตัวเลขอุณหภูมิของตัวผู้ป่วยในขณะนั้น และส่งสัญญาณแจ้งเตือน ตามค่าอุณหภูมิสูงถึงค่าอันตรายที่กำหนดไว้

2. ทดสอบด้านระยะทาง โดยการวางอุปกรณ์ตรวจวัดอุณหภูมิ หรือภาคส่งสัญญาณห่างจากภาคแสดงผล และส่งสัญญาณแจ้งเตือน ในระยะทางที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ 1 เมตร ไปจนถึงระยะห่าง 50 เมตร ตามรูปที่ 10



รูปที่ 10 แสดงการตรวจวัดและปรับระยะทาง

3. ผลการทดลอง

ผลจากการทดสอบการทำงาน ของอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย พบว่าอุปกรณ์แจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย สามารถแสดงค่าอุณหภูมิความร้อน ของตัวผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องตรงกับค่าที่วัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้อ้างอิง และการทดสอบด้านระยะทางระหว่างตัวส่งสัญญาณและตัวรับสัญญาณ ในระยะ ทาง 1 เมตร ถึง 50 เมตร สามารถแสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้อง ในการทดสอบสามารถใช้งานได้ในระยะห่างกันถึง



100 เมตร จึงแสดงว่าอุปกรณ์แจ้งเตือน เมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย มีคุณภาพในการนำไปใช้งานทดสอบจริง

4. สรุป

งานวิจัยนี้ได้สร้างและหาคุณภาพอุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีอาการไข้สูงแบบไร้สาย โดยสร้างเครื่องต้นแบบ ซึ่งประกอบด้วย 2 ส่วน คือภาคตรวจวัดอุณหภูมิและภาคส่งข้อมูล แบบไร้สายและภาครับสัญญาณในการแสดงผล และแจ้งเตือน จากการวิจัยพบว่า อุปกรณ์แจ้งเตือนเมื่อผู้ป่วยมีไข้สูงแบบไร้สายมีคุณภาพดี สามารถแสดงค่าอุณหภูมิของผู้ป่วยได้อย่างถูกต้องแม่นยำ และสามารถใช้ได้ในระยะทางไกล 1 ถึง 50 เมตร แบบไร้สาย

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สามารถดำเนินไปได้อย่างมีประสิทธิภาพและสำเร็จลุล่วงด้วยดีนั้น เพราะคณะผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากหน่วยงาน และบุคคลต่างๆ คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ณ ที่นี้คือ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้เงินอุดหนุนการวิจัยใน “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE)

ประจำปี 2550” ตลอดจนผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคจันทบุรี นายสมชาย อ่างสุข และรองผู้อำนวยการทุกท่าน ๆ ที่ให้การสนับสนุนและอำนวยความสะดวกทุกด้าน เพื่อให้งานวิจัย สำเร็จ คณะครูอาจารย์ของแผนกวิชาช่างอิเล็กทรอนิกส์ทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษาและข้อเสนอแนะต่างๆ จนถึงขั้นตอนการทดสอบทดลอง จนงานสำเร็จลุล่วงด้วยดี รวมถึงนักเรียนนักศึกษาทุกคนที่ช่วยเหลือด้านการประกอบและติดตั้งอุปกรณ์

เอกสารอ้างอิง

- [1] <http://kanchanapisek.or.th/>
- [2] <http://advisor.anamai.moph.go.th/healthteen/Parents/care16.html>
- [3] ทีมงานสมาร์ทเลิร์นนิ่ง. PIC Microcontroller Learning-By-Doing. ด้วยภาษา C พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร. สมาร์ทเลิร์นนิ่ง 2550
- [4] ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติ. ก้าวทันโลกอิเล็กทรอนิกส์. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร. 2548.
- [5] อรรถนพ เรื่องพิเศษ. การสร้างหุ่นยนต์สำหรับแข่งขัน. กรุงเทพมหานคร. บ. ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด 2549.

การพัฒนาเครื่องหยอดเมล็ดพริก

กาญจนา ทิมภราดร²⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ ศุภชัย อ่ำเอี่ยม¹⁾

เพื่อ คัดกิ่ง¹⁾ จรูญศักดิ์ แสไพศาล¹⁾

¹⁾ผู้ร่วมวิจัย ²⁾หัวหน้าโครงการงาน วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง

E-mail: kan0211@hotmail.com, k__timparadon@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างต้นแบบเครื่องหยอดเมล็ดพริก อำนวยความสะดวกในการเพาะกล้าพริกลงถาดหลุม ให้มีความสะดวก รวดเร็ว ลดต้นทุนด้านเมล็ดพันธุ์ แรงงาน และเวลา โดยมีขอบเขตการวิจัยครอบคลุมเนื้อหา 2 เรื่อง คือ ศึกษาวิธีการปลูกพริกของเกษตรกรเพื่อการออกแบบ และพัฒนาต้นแบบเครื่องหยอดเมล็ดพริก โดยได้ทดลองและเก็บข้อมูล แล้วนำมาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่าความเร็วในการหยอดเมล็ดพริกระหว่างการใช้เครื่องหยอดเมล็ดพริกแรงงาน 80:29 ถาด/ชม.หรือคิดเป็น 2.48 เท่า ผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยที่ได้สามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสู่กระบวนการสร้างเครื่องหยอดเมล็ดพันธุ์พืชต่างๆ ในเชิงพาณิชย์ เพื่อลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร พัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรให้กับเกษตรกร และเป็นการจุดประกายความคิดให้กับผู้สนใจต่อไป

คำสำคัญ : เครื่องหยอด เมล็ดพริก

Abstract

A chilli seed dropping machine was developed for convenient and fast dropping chilli seeds into the growing trays and reducing labor cost and time. The study contents composed of two sections. One was the studying of chili planting for the design concept and the other one was the development of chilli seed dropping machine. The results showed that the dropping machine could save time of 248%. The results can be used for the development of the next generation.

Keywords : Chilli seed, Dropping machine.

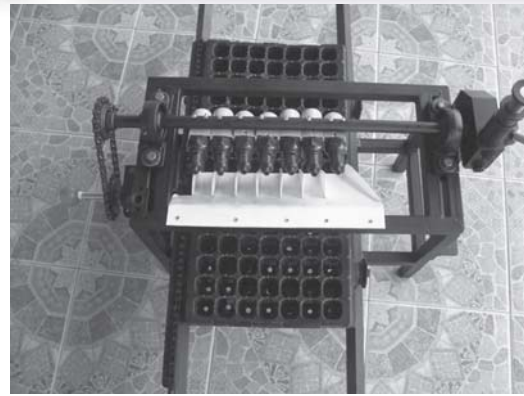
1. บทนำ

การเพาะกล้าพริกในปัจจุบันนิยมเพาะกล้าในกระบะหรือถาดเพาะกล้าขนาด 105 หลุม ใช้ดินมีเดีย (วัสดุปลูกอุดมด้วยสารอาหารจำเป็นสำหรับต้นกล้า) หรือใช้ดินร่วนมีอินทรีย์วัตถุสูง การระบายน้ำดี เมล็ดพันธุ์หลุมละ 1-2 เมล็ด จากนั้นให้น้ำ ประมาณ 25-30 วัน ต้นกล้าจะงอกขึ้นและเจริญเติบโตพร้อม

เป็นต้นกล้าสำหรับปลูกในแปลงได้ การเพาะกล้าพริกในถาดเพาะ มีความสะดวกในการให้น้ำ การดูแลรักษา การเจริญเติบโต ความสม่ำเสมอของต้นกล้า การเคลื่อนย้าย ลดการสิ้นเปลืองเมล็ดพันธุ์ และที่สำคัญคือ เมื่อย้ายต้นกล้าลงแปลงหรือหลุมปลูกสามารถทำได้ด้วยความสะดวกสบาย รวดเร็ว รากไม่บอบช้ำ ต้นกล้าตั้งตัวได้อย่างรวดเร็วทำให้ต้น



เจริญเติบโตแข็งแรงและสมบูรณ์ ให้ผลผลิตที่สูงขึ้น จากความสำคัญของการเพาะกล้าและการย้ายต้นกล้าพริก ลงแปลงปลูก เกษตรกรมักประสบกับปัญหาเกี่ยวกับ การจัดการธาตุอาหาร เนื่องจากเมล็ดพริกมีขนาดเล็ก การหยอดเมล็ดเพียงหลุมละ 1-2 เมล็ดนั้น ค่อนข้างยากต้องใช้สายตา ความละเอียด และความอดทนสูง และสิ้นเปลืองเวลามาก ผู้วิจัย จึงประดิษฐ์เครื่องมือเพื่ออำนวยความสะดวกในการ เพาะกล้าพริกลงถาดหลุม ให้มีความสะดวก รวดเร็ว ลดต้นทุนลง มีผลให้เกษตรกรมีรายได้และผลตอบแทน การลงทุนที่สูงขึ้น ตอบสนองความต้องการของ เกษตรกรและชุมชน ลดต้นทุนการผลิตสินค้าเกษตร ของเกษตรกรผู้เพาะปลูกพริกคณะผู้วิจัยจึงร่วมกับ เกษตรกรและชุมชน ทำการศึกษาวิจัยและออกแบบ ประดิษฐ์เครื่องหยอดเมล็ดพริกขึ้น เพื่อนำไปช่วยเหลือ และแก้ปัญหาให้กับกลุ่มเกษตรกร เครื่องมีความเร็ว ในการหยอดเมล็ดพริกลงปลูกในถาดหลุม 2 นาที/ถาด



ภาพที่ 2 เครื่องหยอดเมล็ดพริก

จากการศึกษาเครื่องต้นแบบและทฤษฎีหลัก การแก้ไขปัญหาด้วย TRIZ พบว่ามีความสอดคล้อง ในการสร้างเครื่องที่ต้องแบ่งออกเป็นส่วนๆ และเป็นกระบวนการ คือ

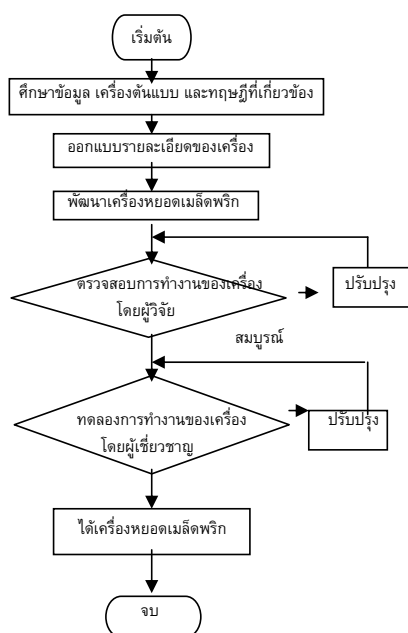
2.1.1 กระบวนการพัฒนาอุปกรณ์หยอดเมล็ดพริก

ผู้วิจัย ได้ทำการทดลองสร้างอุปกรณ์หยอด เมล็ดพริก โดยหยอดครั้งละ 1 หลุม ทำท่อบรรจุ เมล็ดพันธุ์ ท่อลำเลียงเมล็ด และท่อหยอด ใช้สปริง และแป้นกดเป็นกลไกบังคับ ปลูกนอก มีลักษณะ เป็นท่อทรงกระบอกกลวง ด้านล่างเป็นท่อหยอด เป็น ท่อที่ปลายถูกจัดให้มีลักษณะแคบลงสำหรับกดลงดิน เพื่อหยอดเมล็ดพันธุ์ ด้านบนของท่อหยอด กำหนด ให้สวมยึดติดกับแกนใน มีลักษณะเป็นท่อกลวงทรง กระบอกปลายเปิดทั้งสองด้าน ด้านข้างของแกนใน ถูกจัดให้มีช่องเปิด สำหรับเป็นช่องทางผ่านของ เมล็ดพริก ผลการวิจัยพบว่า ให้เวลาในการหยอด เมล็ดพริก 5-7 นาทีต่อถาด

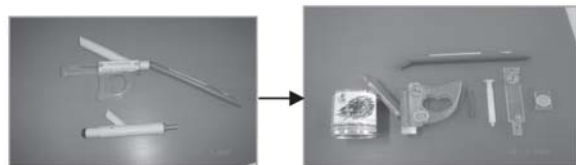
2. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

2.1 อุปกรณ์ (เครื่องหยอดเมล็ดพริก)

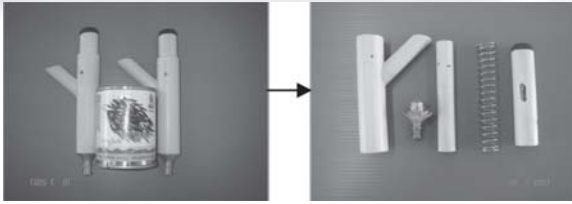
มีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้



ภาพที่ 1 แสดงขั้นตอนการพัฒนาเครื่อง



ภาพที่ 3 อุปกรณ์หยอดเมล็ดพริกต้นแบบ



ภาพที่ 4 อุปกรณ์หอยดเมล็ดพริกแยกชิ้นส่วน

2.1.2 กระบวนการพัฒนาเครื่องหอยดเมล็ดพริก

ผู้วิจัยจึงเลือกหลักการของเครื่องต้นแบบมาใช้และพัฒนาติดตั้งลิ้นควบคุมการเปิด-ปิดเพื่อควบคุมจำนวนเมล็ดพันธุ์ นำมาเรียงต่อกันบนแผงเหล็กเพื่อให้สามารถหอยดเมล็ดพริกได้ครั้งละ 7 หลุม ใช้ระบบเฟืองและโซ่ เมื่อกดคันโยกหนึ่งครั้ง เมล็ดพริกจะไหลลงสู่ถาดเพาะกล้าครั้งละ 7 หลุมๆ ละ 1-2 เมล็ด และเมื่อคันโยกกลับสู่ตำแหน่งเดิม ถาดเพาะกล้าจะขยับเลื่อนตามเพื่อรอการหอยดเมล็ดพริกในรอบต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า ใช้เวลาในการหอยดเมล็ดพริก 2-3 นาทีต่อถาด



ภาพที่ 5 ต้นกล้าพริก

2.2 วิธีการทดลองและผลการทดลอง

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ทดลองโดยใช้วัสดุดิบ เมล็ดพันธุ์พริกที่เกษตรกรเพาะปลูกในพื้นที่เขตบ้านซับสนอง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา แล้วนำเครื่องดังกล่าวไปให้ผู้เชี่ยวชาญและเกษตรกรประเมินในพื้นที่ประเมินคุณภาพเครื่อง ซึ่งผลการ

ดำเนินงานมีดังนี้

2.2.1 ผลการบันทึกเวลา

จากการบันทึกเวลาการใช้เครื่องหอยดเมล็ดพริก พบว่า การหอยดเมล็ดพริก 1 ถาด ใช้เวลาเฉลี่ย 2 นาที ซึ่งเร็วกว่าเครื่องต้นแบบเป็นเวลา 4 นาที 40 วินาที

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที/ถาด)	จำนวน (ถาด/วัน)	ต้นทุนค่าจ้าง (บาท/ถาด)
1	2.0	240.00	5.67
2	1.8	266.67	5.67
3	2.0	240.00	6.00
4	2.0	240.00	5.33
5	2.0	240.00	4.67
6	1.9	252.63	5.00
7	2.4	200.00	5.67
8	2.0	240.00	5.67
9	1.7	282.35	6.00
10	2.3	208.70	5.33
เฉลี่ย	2.0	238.81	5.50

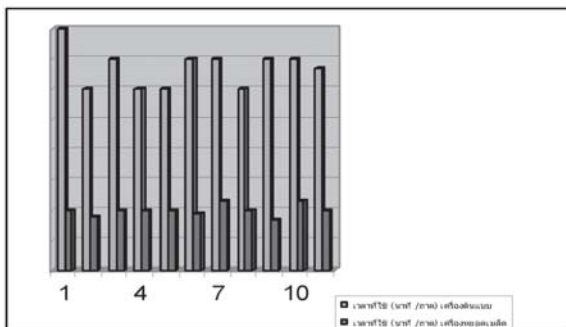
2.2.2 ผลการบันทึกเวลาระหว่างเครื่องต้นแบบกับการใช้แรงงานคน

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที/ถาด)	จำนวน (ถาด/วัน)	ต้นทุนค่าจ้าง (บาท/ถาด)
1	2.0	240.00	5.67
2	1.8	266.67	5.67
3	2.0	240.00	6.00
4	2.0	240.00	5.33
5	2.0	240.00	4.67
6	1.9	252.63	5.00
7	2.4	200.00	5.67
8	2.0	240.00	5.67
9	1.7	282.35	6.00
10	2.3	208.70	5.33
เฉลี่ย	2.0	238.81	5.50



2.2.3 ผลการบันทึกเวลาระหว่างเครื่องต้นแบบกับเครื่องที่พัฒนาแล้ว

ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที/ภาค)		จำนวน (ภาค/วัน)		ต้นทุนค่าจ้าง (บาท/ภาค)	
	เครื่องต้นแบบ	เครื่องหยุดเมล็ด	เครื่องต้นแบบ	เครื่องหยุดเมล็ด	เครื่องต้นแบบ	เครื่องหยุดเมล็ด
1	8	2.0	60.00	240.00	2.67	0.67
2	6	1.8	80.00	266.67	2.00	0.60
3	7	2.0	68.57	240.00	2.33	0.67
4	6	2.0	80.00	240.00	2.00	0.67
5	6	2.0	80.00	240.00	2.00	0.67
6	7	1.9	68.57	252.63	2.33	0.63
7	7	2.3	68.57	208.70	2.33	0.77
8	6	2.0	80.00	240.00	2.00	0.67
9	7	1.7	68.57	282.35	2.33	0.57
10	7	2.3	68.57	208.70	2.33	0.77
เฉลี่ย	6.7	2.0	71.64	240.00	2.23	0.67



ภาพที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างการใช้อุปกรณ์ต้นแบบกับเครื่องที่พัฒนาแล้ว

3. สรุปผล และข้อเสนอแนะ

3.1 สรุป

จากการวิจัยได้นำเครื่องหยุดเมล็ดพริกตามแบบที่ผู้วิจัยประดิษฐ์ขึ้นไปทำการทดลองใช้ในเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ทดลองใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริกหยุดลงภาคและไม่ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริก บันทึก

เวลาที่ใช้ทั้ง 2 วิธี พบว่าระยะเวลาที่ใช้ในการหยุดเมล็ดพริกของกลุ่มตัวอย่างที่ไม่ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริกมีค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้อยู่ที่ 6.7 นาที /ภาค และกลุ่มตัวอย่างเดิม ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริก มีค่าเฉลี่ยเวลาที่ใช้อยู่ที่ 2 นาที / ภาค

ปริมาณการหยุดเมล็ดพริกด้วยเครื่องหยุดเมล็ดพริกมีปริมาณการผลผลิตสูงกว่าการหยุดเมล็ดพริกโดยไม่ใช้เครื่องหยุดเมล็ดพริกถึง 2.48 เท่า

3.2 ข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยการสร้างเครื่องจักรกลทางการเกษตรที่เกี่ยวกับการผลิตเมล็ดพืชผัก จึงควรมีการขยายขอบเขตในการทำวิจัยหรือทำวิจัยต่อในเรื่องของเปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดพืชผักที่ได้จากการใช้เครื่องจักรกลในการเก็บเกี่ยวผลผลิตด้วย ซึ่งจะทำให้เพิ่มคุณภาพ ประสิทธิภาพของเครื่องจักรกลนั้นๆ และทำให้งานวิจัยนั้นมีความน่าเชื่อถืออีกด้วย

กิตติกรรมประกาศ

ในการวิจัยเรื่องการพัฒนาเครื่องหยุดเมล็ดพริกนี้ได้สำเร็จไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู วิทยาลัยการอาชีพปากช่องทุกท่าน ท่านผู้อำนวยการมานะ ด้วงทวี ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ ตลอดจนถึงได้ตรวจสอบและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆจนทำให้งานวิจัยครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.) ฝ่ายอุตสาหกรรม และสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา ที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา2550”



เอกสารอ้างอิง

คณะอนุกรรมการการประสานงานวิจัยและพัฒนา
พืชผัก กรมวิชาการเกษตร รายงานการประชุม
วิชาการพืชผักแห่งชาติ ครั้งที่ 15 กรุงเทพฯ
2540
วรวิทย์ อึ้งภากรณ์ ชาญ ถนัดงาน การออกแบบเครื่อง
จักรกล 2 กรุงเทพฯ ซีเอ็ดดูเคชั่น 2537
สมพงษ์ พันธุ์ผูก รัฐเทพ โสตะวัน การพัฒนาเครื่องสี
เมล็ดพริกไทย คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตนนทบุรี 2545
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การปลูกผัก
สำนักพิมพ์กระทรวงศึกษาธิการ 2523
กรมอาชีวศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ การปลูกผัก
ให้ปลอดภัยจากสารพิษ สำนักพิมพ์กระทรวง
ศึกษาธิการ 2542

กองบรรณาธิการฐานเกษตรกรรม รวมเรื่องผัก
สำนักพิมพ์ ฐานเกษตรกรรม 101 กรุงเทพฯ 2541
สุธีระ ประเสริฐสรรพ การออกแบบงานวิจัยสิ่งประดิษฐ์
สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) 2550
สมศักดิ์ กาพิวงศ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาชีวศึกษา 5
การปลูกผักให้ปลอดภัยจากสารพิษ สำนักพิมพ์
กระทรวงศึกษาธิการ กรุงเทพฯ 2542
อุดม โกศัยสุข การปลูกผักกินผล สำนักพิมพ์ แสงแดด
เพื่อนเด็ก กรุงเทพฯ 2544



อุปกรณ์รักษาความปลอดภัยกระตักน้ำร้อน

Safety boiler port

จรรยาศักดิ์ แสไพศาล¹⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ ศุภชัย อ่ำเอี่ยม¹⁾ เพ็ญ คัดกิ่ง¹⁾ กาญจนา ทิมภราดร¹⁾
ฉัตรชัย²⁾ กาญจนขจรศักดิ์ อนุรักษ์ จันดา²⁾ อาทิตย์ นามหล่อ²⁾ อนุชา จุลโพธิ์²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง ที่อยู่ 881 หมู่ที่13 ต.จันทัก อ.ปากช่อง จ.นครราชสีมา 30130

โทรศัพท์ 044-390-096 โทรสาร 044-390-109 E-mail: kidking4@hotmail.com

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการสร้างอุปกรณ์ป้องกันลดความชำรุดเสียหายของขดลวดเพิ่มความปลอดภัยในกระตักน้ำร้อน และเป็นต้นแบบสำหรับการพัฒนาระบบความปลอดภัยของเครื่องทำน้ำร้อนประเภทอื่น ๆ ได้

คำสำคัญ : อุปกรณ์ ความปลอดภัย กระตักน้ำร้อน

Abstract

This research was to build protecting system for using boiler port to decrease the damage of the coil and to increase the safety for using boiler port. This model can develop for the other boiler model.

Keywords : Equipment, Safety system, Boiler port

1. บทนำ

เนื่องจากการใช้งานกระตักน้ำร้อนตามสำนักงานต่างๆ ส่วนใหญ่ไม่มีเวลาที่จะมาคอยดูระดับน้ำในกระตักและส่วนมากมักจะเสียปลั๊กทิ้งไว้เป็นเวลานานและพนักงานในสำนักงานส่วนใหญ่จะใช้น้ำร้อนในการชงกาแฟ ตลอดเวลา เป็นต้น

ดังนั้นจึงคิดค้นอุปกรณ์จับระดับน้ำใช้ในการบอกระดับน้ำและตัดไฟที่จะจ่ายให้กับขดลวดทำน้ำร้อน เมื่อระดับน้ำในกระตักลดน้อยลงถึงจุดที่กำหนด และเพื่อเพิ่มความปลอดภัยในขณะที่ใช้งาน

2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างอุปกรณ์ป้องกันและลดความเสียหายของขดลวดในกระตัก

น้ำร้อนและเพิ่มความปลอดภัยในขณะการใช้งานมีการศึกษาและค้นคว้ารายละเอียดดังนี้

2.1 ทรานซิสเตอร์

- การสร้างทรานซิสเตอร์
- รูปลักษณะของทรานซิสเตอร์
- การทำงานของทรานซิสเตอร์
- ทรานซิสเตอร์ที่ทำงานเป็นสวิตช์
- ทรานซิสเตอร์ทำงานเป็นตัวต้านทานชนิดปรับค่าได้
- การจัดไบอัสให้กับทรานซิสเตอร์
- การจัดไบอัสให้แก่ทรานซิสเตอร์ชนิด NPN
- รูปแบบการต่อใช้งานของทรานซิสเตอร์
- การทดสอบทรานซิสเตอร์
- โครงสร้างของทรานซิสเตอร์

- การทำงานเบื้องต้นของทรานซิสเตอร์

2.2 หม้อแปลง

- ข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับหลักการพื้นฐานของหม้อแปลงไฟฟ้า

- การใช้งานหม้อแปลงไฟฟ้า
- อัตราส่วนของแรงดันไฟฟ้า
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแปลงแรงดันขึ้น
- หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแปลงแรงดันลง
- กำลังงานไฟฟ้าและค่าอัตราส่วนของกระแส

ไฟฟ้า

2.2 ดัชนีชี้วัดความพึงพอใจ

ดัชนีชี้วัดชี้วัดความพึงพอใจ ใช้หลัก G, P, F และให้เป็นเชิงเปอร์เซ็นต์ไว้ดังนี้

G = Good ความพึงพอใจมาก
(เกิน 80%)

P = Pass ความพึงพอใจปานกลาง
(50 - 80%)

F = Fail ความพึงพอใจน้อยมาก
(< 50%)

3. วิธีดำเนินการวิจัย

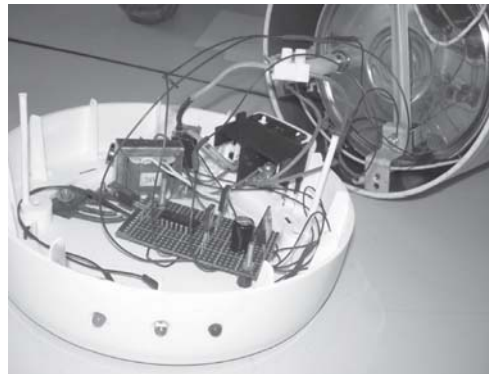
การศึกษาเพื่อสร้างอุปกรณ์ป้องกันและลดความเสียหายของขดลวดในกระติกน้ำร้อน ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้



รูปที่ 1 ศึกษารูปแบบการใช้งานและปัญหาของกระติกน้ำร้อน



รูปที่ 2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



รูปที่ 3 ดำเนินการออกแบบ สร้างวงจรการใช้งานของอุปกรณ์ป้องกันกระติกน้ำร้อน



รูปที่ 4 นำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างของประชากรและเก็บข้อมูลของอุปกรณ์ป้องกันกระติกน้ำร้อนและวิเคราะห์สรุปผลดำเนินการ

3. ผลการศึกษา

จากศึกษาการสร้างอุปกรณ์ป้องกันและลดความเสียหายของขดลวดในกระติกน้ำร้อนและใช้เป็นต้น



แบบในการพัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนนำไปสู่ทดลองใช้กับประชากรจำนวน 100 ท่าน เพื่อหาค่าดัชนีชี้วัดความพึงพอใจโดยใช้คำถาม 5 ข้อใช้เป็นเครื่องมือดังนี้

1. รูปแบบการติดตั้งวงจรตัดขดลวด
2. ออกแบบสัญญาณควบคุมไฟโซลาร์
3. ความสะดวกของใช้งาน
4. ความความปลอดภัย
5. การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ผลการศึกษาดารางที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้

ตารางที่ 1 ค่าความพึงพอใจ

ระดับ คำถาม	ค่าความพึงพอใจของกลุ่มประชากร (คน)		
	มาก	ปานกลาง	น้อยมาก
1	82	14	4
2	85	14	1
3	82	18	0
4	84	12	4
5	87	13	0
ค่าเฉลี่ย	84	14.2	1.8

ผลการศึกษาจากตารางที่ 1 เห็นได้ว่าจำนวนประชากรที่ทำการสุ่มตัวอย่างทั้งหมด 100 คน ให้ค่าดัชนีชี้วัดความพึงพอใจมากเกิน 80% (Good)

4. สรุปผล

ผลจากงานวิจัยนี้ ได้ทำการวิเคราะห์ค่าดัชนีชี้วัดความพึงพอใจ โดยส่วนใหญ่ทุก ๆ ด้านจากการใช้เครื่องมือ คำถาม 5 ข้อ สรุปผลว่าได้รับความพึงพอใจมากคิดค่าเฉลี่ยเป็นร้อยละ 84

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัย ภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550” และขอขอบคุณ อาจารย์เบญจพร ชามะลิ วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง ช่วยตรวจสอบ Abstract

เอกสารอ้างอิง

- [1] ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล หม้อแปลงไฟฟ้า กรุงเทพฯ 2545 หน้าที่ 26-86
- [2] สายัณต์ ชื่นอารมย์ อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ กรุงเทพฯ 2545 หน้าที่ 27-46
- [3] มงคล ทองสงคราม หม้อแปลงไฟฟ้า กรุงเทพฯ พิมพ์ครั้งที่ 2
- [4] <http://www.samnakviji.net>
- [5] <http://www.chontech.ac.th/~electric/e-learn/unit12/unit12.htm>
- [6] <http://www.toryod.com>

อุปกรณ์เบรคเตารีดปลอดภัย Safety Iron

ศุภชัย อ่ำเยี่ยม¹⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ จรูญศักดิ์ แสนไพศาล¹⁾ เพ็ญ คัดกั้ง¹⁾ กาญจนา ทิมภราดร¹⁾
จักรพันธ์ ม่วงโมรี²⁾ สมคณีย์ ติดสูงเนิน²⁾ ณรงค์ชัย วิจิตร²⁾ อาทิตย์ แก้ววงศ์ตะกุน²⁾ อติสร ศิลปะสูงเนิน²⁾
¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขาวิชาไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง
881 หมู่ที่ 13 ตำบลจันทัก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130
โทรศัพท์ 044-390096 โทรสาร 044-390109 มือถือ 081-0693144
E-mail:kidking4@hotmail.com, kidking4499@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้เป็นการสร้างอุปกรณ์ในการตัดวงจรไฟฟ้าสำหรับเตารีดไฟฟ้าขณะที่ไม่มีการจับใช้งานเตารีดเพื่อป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรและเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าจากการลืมนกดปลั๊กเตารีด

คำสำคัญ : ระบบความปลอดภัย เตารีดไฟฟ้า

Abstract

This research was to build a safety system for the electric iron to switch off power during pause or stop.

Keywords : Safety system, Electric Iron

1. บทนำ

เตารีดเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้าประเภทหนึ่งที่มีความจำเป็นที่ต้องมีไว้ประจำบ้าน เกือบทุกบ้านที่ไม่ปฏิเสธความสำคัญของเตารีด เตารีดมีหลากหลายยี่ห้อ หลายรูปแบบ หลายขนาด หลายราคา แต่ส่วนใหญ่ที่นิยมใช้มีประมาณสองแบบ แบบแรกเป็นแบบธรรมดาตั้งเดิมที่ใช้แผ่นความร้อน แบบที่สองเป็นเตารีดไอน้ำ ผู้บริโภคจะเลือกใช้แบบใด ขึ้นอยู่กับงบประมาณและความต้องการของผู้บริโภคเอง แต่ไม่ว่าจะเป็นเตารีดแบบใดวัตถุประสงค์ของการใช้เตารีดคือการทำให้เสื้อผ้าที่สวมใส่เรียบ เรียบร้อยสวยงามทำให้ผู้สวมใส่มีบุคลิกภาพดีขึ้น ปัญหาการใช้เตารีดที่พบเห็นกันเป็นประจำ ก็คือ การลืมนกดปลั๊กเตารีด จากผลการสำรวจ

ข้อมูลเบื้องต้นพบว่า สาเหตุของการลืมนกดปลั๊กเตารีดร้อยละ 70 มาจากการเก็บเสื้อผ้าที่รีดเสร็จแล้วเข้าที่ ร้อยละ 25 มาจากหลังรีดเสื้อผ้าเสร็จรีบอาบน้ำแต่งตัวออกจากบ้าน ร้อยละ 58.4 ของการลืมนกดปลั๊กเป็นเพศหญิง (**เตารีดแบบอัตโนมัติขนาด 750 วัตต์ ใช้งาน 10 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ จะใช้ไฟ 30 หน่วยต่อเดือน ค่าไฟประมาณ 90 บาท และถ้าถอดปลั๊กก่อนเสร็จสิ้นการรีด 3 นาที 1 ล้านเครื่อง จะประหยัดค่าไฟได้ 5.4 ล้านบาทต่อปี) ** ที่มา โครงการประหยัดไฟ ก้าว 2 ต่อ ระยะที่ 2

ปัญหาที่เกิดขึ้นตามมาคือ การสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้า แผ่นอุปกรณ์ทำความร้อนใหม่ เกิดการเสียหาย เสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมสูง เนื่องจาก



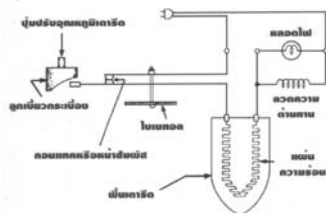
ต้องเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ทำความร้อนทั้งชุด หรืออาจก่อให้เกิดอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจรและเกิดเพลิงไหม้ได้

ดังนั้น กลุ่มผู้วิจัยจึงร่วมกับผู้ประกอบการและชุมชน ศึกษาเอกสาร คิดค้น อุปกรณ์ช่วยในเรื่องประหยัดพลังงานไฟฟ้า ป้องกันอุปกรณ์เสียหายและเหตุเพลิงไหม้ ที่อาจเกิดจากการลัดวงจรเตารีด โดยใช้หลักการการทำงานของรีเลย์ และอุปกรณ์รับการสัมผัสการจับใช้งานเตารีด มาควบคุมให้เตารีดถูกตัดวงจรไฟฟ้าถ้าไม่มีการจับใช้งาน

2. หลักการและวิธีการทดสอบ

2.1 หลักการ

จากปัญหาการลัดวงจรและปิดสวิทช์ของเตารีดไฟฟ้าหลังจากการใช้งานนั้นผู้วิจัยได้ศึกษาวิธีการป้องกันการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าและการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าลัดวงจร โดยศึกษาถึงเงื่อนไขการตัดต่อวงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้าตามรูปที่ 1 พบว่าเมื่อเราเสียบปลั๊กเตารีดและหมุ่นปุ่มปรับตั้งอุณหภูมิคอนแทคของไบเมทัลลจะต่อวงจรไฟฟ้าให้กับแผ่นความร้อนจนกระทั่งเมื่ออุณหภูมิสูงถึงค่าที่ตั้งไว้คอนแทคของไบเมทัลลก็จะตัดวงจรไฟฟ้าออกและจะกลับมาต่อวงจรใหม่อีกเมื่ออุณหภูมิของแผ่นความร้อนลดต่ำลงเพื่อรักษาอุณหภูมิให้สูงเท่ากับค่าที่ตั้งไว้ ถึงแม้จะไม่มีการจับใช้งานเตารีดคอนแทคของไบเมทัลลก็จะตัดและต่อวงจรเพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับแผ่นความร้อนเสียไป ซึ่งเป็นสาเหตุของการสูญเสียและอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการลัดวงจรเตารีดได้



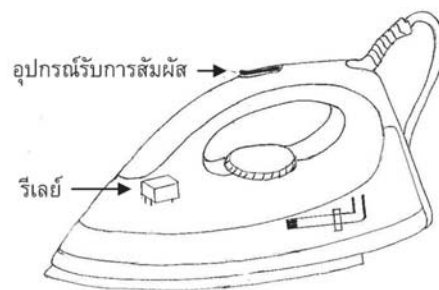
รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้าทั่วไป

รูปที่ 1 วงจรไฟฟ้าของเตารีดไฟฟ้าทั่วไป

ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบและกำหนดเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยขึ้นมาใหม่คือ

1. เมื่ออุณหภูมิอยู่ในระดับที่ตั้งไว้และมีการจับใช้งานเตารีด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่นความร้อน
2. เมื่ออุณหภูมิอยู่ต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้และมีการจับใช้งานเตารีด จะมีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่นความร้อน
3. เมื่ออุณหภูมิอยู่ในระดับที่ตั้งไว้และไม่มีการจับใช้งานเตารีด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่นความร้อน
4. เมื่ออุณหภูมิอยู่ต่ำกว่าระดับที่ตั้งไว้และไม่มีการจับใช้งานเตารีด จะไม่มีกระแสไฟฟ้าจ่ายให้แผ่นความร้อน

จากเงื่อนไขการทำงานของอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยนี้ ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มอุปกรณ์รับการสัมผัสการจับใช้งานเตารีดและรีเลย์สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้าเข้าไปในวงจรไฟฟ้าของเตารีด ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 การติดตั้งอุปกรณ์รับการสัมผัสการจับใช้งานเตารีดและรีเลย์สำหรับตัดต่อวงจรไฟฟ้า เข้าไปในเตารีด



รูปที่ 3 ลักษณะภายนอกของเตารีดไฟฟ้าที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย

ชุดเตารีดปลอดภัย

2.2 วิธีการทดสอบ

2.2.1 ทำการทดสอบการใช้งานเตารีดไฟฟ้าที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย ว่าสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนดหรือไม่

2.2.2 ทำการเปรียบเทียบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้ระหว่างเตารีดที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยกับเตารีดที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย โดยใช้กิโลวัตต์ชั่วโมงมิเตอร์ในการวัดกำลังไฟฟ้า

3. ผลการทดสอบ

จากการทดสอบการใช้งานเตารีดไฟฟ้าที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยดังรูปที่ 4 ผลการทดสอบปรากฏว่าเตารีดสามารถทำงานได้ตามเงื่อนไขที่ผู้วิจัยกำหนดทั้ง 4 ข้อ



รูปที่ 4 ทดสอบการใช้งานเตารีดไฟฟ้าที่มีการติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย

จากการเปรียบเทียบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้ระหว่างเตารีดขนาด 1,000 W. ที่ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยกับเตารีดขนาด 1,000 W. ที่ไม่ได้ติดตั้งอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย โดยการใช้อุปกรณ์วัดกำลังไฟฟ้าที่ต้องสูญเสียดังรูปที่ 5 ซึ่งได้ผลการเปรียบเทียบดังตารางที่ 1



รูปที่ 5 ทดสอบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากการเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบการสูญเสียพลังงานไฟฟ้า

ระยะเวลาที่ลิมิตปลั๊กเตารีดขนาด 1,000 W ทิ้งไว้	พลังงานไฟฟ้าที่สูญเสียโดยเตารีดที่มีอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย	พลังงานไฟฟ้าที่สูญเสียโดยเตารีดที่ไม่มีอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัย
1 ชั่วโมง	0 ยูนิต	0.4 ยูนิต
2 ชั่วโมง	0 ยูนิต	0.8 ยูนิต
3 ชั่วโมง	0 ยูนิต	1.2 ยูนิต
4 ชั่วโมง	0 ยูนิต	1.6 ยูนิต
5 ชั่วโมง	0 ยูนิต	2.0 ยูนิต
6 ชั่วโมง	0 ยูนิต	2.4 ยูนิต
7 ชั่วโมง	0 ยูนิต	2.8 ยูนิต
8 ชั่วโมง	0 ยูนิต	3.2 ยูนิต

4. สรุป

ผลการวิจัยอุปกรณ์ชุดเตารีดปลอดภัยสามารถตัดวงจรไฟฟ้าที่จ่ายให้กับแผ่นความร้อนของเตารีดในขณะที่ไม่มีการจับใช้งานเตารีดได้จริง ถึงแม้จะเสียบปลั๊กและเปิดสวิตช์เตารีดทิ้งไว้ก็ตาม ซึ่งสามารถป้องกันการเกิดไฟฟ้าลัดวงจรจากการลิมิตปลั๊กเตารีดทิ้งไว้และสามารถลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าโดยเปล่าประโยชน์จากการลิมิตปลั๊กเตารีดได้

**กิตติกรรมประกาศ**

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้ทุนอุดหนุนการดำเนินงานภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] ณรงค์ ขอนตะวัน และคณะ คู่มือซ่อมเครื่องใช้ไฟฟ้า แขนงหนังสือเบอร์ 22 สวนจตุจักร กรุงเทพฯ
- [2] บุญสืบ โพธิ์ศรี และคณะ ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์เบื้องต้น สำนักพิมพ์ ศูนย์ส่งเสริมอาชีวะ กรุงเทพฯ พ.ศ.2546
- [3] วิรงรอง ประสานวงศ์ การประหยัดพลังงานในเตารีดไฟฟ้า 2548
- [4] สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เตารีด เฉพาะด้านความปลอดภัย 2547

การสร้างตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ Long - handled fruit - picker and bundle

เพื่อ คิดกิง¹⁾ วิเชียร แก้วมณี¹⁾ นายศุภชัย อ่ำเอี่ยม¹⁾ นายจรรยาศักดิ์ แสไพศาล¹⁾
กาญจนา ทิมภราดร¹⁾ อาทิตย์พล ดิเรยล²⁾ ศิริพร ไปดอน²⁾ ภาณุพงษ์ พร้อมทอง²⁾
ประสิทธิ์ ใจดี²⁾ รัตนชัย สุขเหลือ²⁾ ศทาวุฒิ มหาคำ²⁾ สมเกียรติ ชิดสูงเนิน²⁾

¹⁾อาจารย์ที่ปรึกษา ²⁾นักศึกษา

สาขางานไฟฟ้ากำลัง วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง

881 หมู่ 13 ตำบลจันทึก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130

โทรศัพท์ 044-390096 โทรสาร 044-390109

Email: kidking4@hotmail.com, kidking4499@hotmail.com

บทคัดย่อ

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างต้นแบบตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ และอำนวยความสะดวกในการเก็บและห่อผลไม้ ให้มีความรวดเร็ว ลดต้นทุน แรงงาน และเวลา จากการทดลองตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถเก็บมะม่วง 800 ผล

คำสำคัญ : การสร้าง ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ต้นแบบ

Abstract

This study researches has purpose to build the long-handled fruit-picker and bundle model for conveniently keeping the fruit. It was convenience, fast, save labor cost, and time. From the test of 1 hour, it can keep 800 fruit.

Keywords :

1. บทนำ

สำหรับการเกษตรแบบใหม่ เป็นการเกษตรและเทคโนโลยีทางการเกษตร ใช้ความรู้ทั้งด้านเกษตรกรรม กลไกกรรม และเทคโนโลยีทางการเกษตรที่พัฒนาสูงขึ้น การเกษตรปัจจุบันของไทยเริ่มหันมาใช้เทคโนโลยีทางการเกษตรเพิ่มขึ้น เช่นมีเครื่องมือเครื่องจักรที่ดี ทันสมัย และใช้งานได้หลายอย่างในตัวเดียวกัน หรือใช้เทคโนโลยีแทนการใช้สารเคมี ตัวอย่างเช่น การใช้ถุงห่อหุ้มผลไม้ป้องกันแมลงแทนการใช้สารฆ่าแมลง ผลที่ได้ผลไม่มีสีสวยงามปลอดภัยจากสารเคมี ผู้บริโภคปลอดภัย เกษตรกรมีผล

ตอบแทนเพิ่มขึ้น แต่การใช้แรงงานคนในการห่อผลไม้ไม่ต้องใช้แรงงานคนจำนวนมาก ปีนขึ้นบนต้นไม้ หรือเกษตรกรบางรายที่มีทุนก็จะมีบันไดสำหรับปีนให้ จะเห็นได้ว่าเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุของแรงงาน เกษตรกรมีต้นทุนสินค้าเกษตรสูงขึ้น

ดังนั้น เพื่อเป็นการตอบสนองความต้องการของเกษตรกรและชุมชน ลดต้นทุนการผลิตสินค้า การเกษตรของกลุ่มเกษตรกร คณะผู้วิจัยจึงร่วมกับการเกษตรและชุมชน ทำการศึกษาวิจัยและออกแบบประดิษฐ์ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ขึ้น เพื่อนำไปช่วยเหลือและแก้ปัญหาให้กับกลุ่มเกษตรกร



2. หลักการและการทดสอบ

2.1 หลักการ

จากการทดสอบตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บผลไม้ ได้ทำการออกแบบและสร้างตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บผลไม้โดยอาศัยหลักการเคลื่อนที่ของตัวตะกร้อโดยใช้มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงเป็นดึงเชือกที่ยึดกับหัวตะกร้อและหัวท่อตะกร้อเพื่อให้เคลื่อนที่ขึ้นลง โดยใช้สวิตช์บังคับการเคลื่อนที่ของมอเตอร์ โดยใช้พลังงานจากแบตเตอรี่ 12 โวลต์ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 ลักษณะตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้ ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้

จากการพัฒนาจากตะกร้อลิฟท์สอยผลไม้เพียงอย่างเดียวได้นำมาพัฒนาเป็นตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนหัวสอยและท่อได้ภายในตัวเดียวกัน ซึ่งมีส่วนประกอบดังต่อไปนี้

1. โครงอลูมิเนียม
2. มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
3. หัวท่อตะกร้อ
4. เชือก
5. แบตเตอรี่



รูปที่ 2 ตะกร้อลิฟท์เก็บผลไม้เครื่องต้นแบบ สามารถทำการเก็บได้เพียงอย่างเดียว ซึ่งเป็นต้นแบบให้มีการพัฒนาเป็นตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้



รูปที่ 3 ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้ เป็นตัวพัฒนาขึ้นมาโดยสามารถถอดหัวตะกร้อออกเป็นแบบสอยและท่อได้ในตัวเดียวกัน

2.2 วิธีการทดสอบ

การศึกษาประสิทธิภาพของตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้ ที่ดำเนินการโดยคณะผู้วิจัย วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ผสมเชิงพรรณนา (Descriptive) โดยอาศัยตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือวัสดุ อุปกรณ์ ที่สร้างขึ้นใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ ประมวลผลข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

โดยนำตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้ไปทดสอบการใช้งานกับสถานที่จริงเพื่อเปรียบเทียบกับการใช้ตะกร้อสอยผลไม้แบบใช้แรงงานคน



รูปที่ 4 ตะกร้อสอยผลไม้โดยใช้แรงงานคน



รูปที่ 5 ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและท่อผลไม้ ที่ได้สร้างขึ้นมาเพื่อเป็นต้นแบบ

3. ผลของการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการวิจัยเพื่อออกแบบ และช่วง การพัฒนาต้นแบบ แล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์ โดย แบ่งออกเป็น 2 ชุด ตามลำดับดังนี้

3.1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อออกแบบ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง สำหรับการ วิจัยเพื่อการออกแบบปรากฏผลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลจากผลการทดลองตะกร้อลิฟท์ สำหรับเก็บและห่อผลไม้

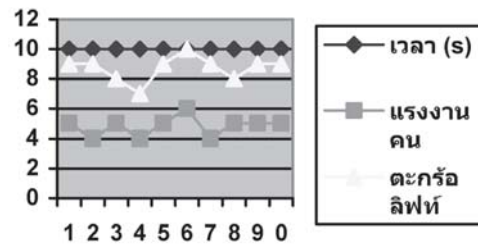
ครั้งที่	เวลาที่ใช้ (นาที / นาที)	
	แรงงานคน	ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้
1	5	9
2	4	9
3	5	8
4	4	7
5	5	9
6	6	10
7	4	9
8	5	8
9	5	9
10	5	9
เฉลี่ย	4.8	8.7

ตารางที่ 1 จากการทดสอบ พบว่า เก็บผลไม้ 10 นาที ใช้แรงงานคนเก็บผลไม้ได้จำนวนเฉลี่ย 4.8 ผล เป็นค่าจ้างแรงงาน 0.07 บาทต่อผล ตะกร้อลิฟท์ สำหรับเก็บและห่อผลไม้ได้จำนวนเฉลี่ย 8.72 ผล เป็น ค่าจ้างแรงงาน 0.038 บาทต่อผล เมื่อคิดระยะเวลา ทำงาน 8.0 ชั่วโมง (480 นาที) ค่าจ้างแรงงาน 160

บาท สามารถเก็บผลไม้ได้ 2,304 ผล ส่วนการทดสอบ การใช้ใช้ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ พบว่าสามารถเก็บผลไม้ได้ 4,184 ผล

4. บทสรุป

4.1 จากการวิจัย พบว่า เก็บผลไม้ 10 นาที ใช้ แรงงานคนเก็บผลไม้ได้จำนวนเฉลี่ย 4.8 ผล เป็นค่า จ้างแรงงาน 0.07 บาทต่อผล ใช้ตะกร้อลิฟท์สำหรับ เก็บและห่อผลไม้ ได้จำนวนเฉลี่ย 8.72 ผล เป็นค่า จ้างแรงงาน 0.038 บาทต่อผล เมื่อคิดระยะเวลา ทำงาน 8.0 ชั่วโมง (480 นาที) ค่าจ้างแรงงาน160บาท สามารถเก็บผลไม้ได้ 2,304 ผล ส่วนการทดสอบ การใช้ใช้ตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ พบว่า สามารถเก็บผลไม้ได้ 4,184 ผล



รูปที่ 7 แสดงข้อมูลจากการทดลองในเวลา 10 นาที ระหว่างการใช้แรงงานคนกับตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บ และห่อผลไม้

4.2 การเก็บมะม่วงด้วยตะกร้อเก็บจากไม้ ธรรมชาติภายในระยะเวลา 1 ชั่วโมง สามารถเก็บ มะม่วงได้ 288 ผล คิดเป็น 100% การเก็บมะม่วง ด้วยตะกร้อลิฟท์สำหรับเก็บและห่อผลไม้ ภายใน ระยะเวลา 1 ชั่วโมงสามารถเก็บมะม่วงได้ 523 ผล คิดเป็น181.6%



กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบพระคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ที่ให้การสนับสนุนทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา (IRVE) ปีการศึกษา 2550”

ขอขอบพระคุณอาจารย์เบญจพร ชามะลิ อนุเคราะห์ตรวจสอบ Abstract และ ไร์คนดง อำเภอบางช่อง จังหวัดนครราชสีมา ที่ให้การสนับสนุนและเอื้อเฟื้อสถานที่ในการทดสอบโครงการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

- [1] จิรา ณ หนองคาย “เทคนิคการเก็บเกี่ยวและวิทยาการภายหลังการเก็บเกี่ยวผลมะม่วง” 2532 ในการผลิตมะม่วงเพื่อการส่งออก สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคกลาง ชัยนาท 2536
- [2] ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล เครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง นนทบุรี 2546.

เครื่องแยกกากและน้ำข้าวโพด Machine for Cutting Kernels from ears of Corn

วิเชียร แก้วมณี²⁾ ศุภชัย อ่ำเอี่ยม¹⁾ จริญญาศักดิ์ แสนไพศาล¹⁾ เพ็ญ คัดกั้ง¹⁾ กาญจนา ทิมภราดร¹⁾

¹⁾ผู้ร่วมวิจัย ²⁾หัวหน้าโครงการงาน วิทยาลัยการอาชีพปากช่อง

881 หมู่ที่ 13 ตำบลจันทัก อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา 30130

โทรศัพท์ 044-390096 โทรสาร 044-390109 มือถือ 085-7773556

Email:Wichain__099@Thaimain.com

บทคัดย่อ

เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเป็นเครื่องอำนวยความสะดวกในการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากแกน สามารถแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนได้ 40-50 ฝักต่อนาที ซึ่งทำงานได้มากกว่าแรงงานคน สามารถลดต้นทุนในการผลิต ควบคุมความสะอาด เพิ่มปริมาณเมล็ดข้าวโพด และลดเวลาในการผ่านเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนเพื่อนำไปใช้ทำเป็นผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น น้ำข้าวโพด

คำสำคัญ : การแยก เมล็ดข้าวโพด กากข้าวโพด แกน

Abstract

A machine was assembled for separating kernels from ears of corn or separating maize seed from the axle. Its capacity was about 40-50 maize pieces/minute, which was more than that by people. It reduced the cost, kept clean, increased quantity of corn, and saves working time for production the corn drink.

Keywords : separation, maize seed, kernel, axle

1. บทนำ

เกษตรกรในเขตอำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา มีการปลูกข้าวโพดหวานในพื้นที่เป็นจำนวนมาก และกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ได้มีการนำข้าวโพดหวานมาทำการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์น้ำข้าวโพด โดยมีวิธีการและขั้นตอนการผลิต คือ นำฝักข้าวโพดดิบมาทำการผ่านแยกเมล็ดออกจากแกนของข้าวโพด เพื่อนำเมล็ดข้าวโพดไปต้มจากนั้น นำเมล็ดที่ต้มแล้วไปบดแยกกากแยกน้ำ นำน้ำที่ได้ไปผสมกับส่วนผสมอื่นๆ เพื่อบรรจุใส่ขวดในขั้นตอนของการแยกเมล็ดออกจากแกนข้าวโพดนั้น กลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพดจะต้อง

ใช้แรงงานคนเป็นจำนวนมากในการใช้มีดผ่านเมล็ดข้าวโพด ซึ่งไม่สามารถควบคุมความสะอาดให้ถูกสุขอนามัยได้

ดังนั้น จึงได้ประดิษฐ์เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดขึ้น เพื่อนำไปช่วยเหลือและแก้ปัญหาให้กับกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพด โดยเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดนั้นใน 1 นาทีสามารถแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนได้ 40-50 ฝักจึงสามารถแก้ไขปัญหาให้กับกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพดได้อย่างแท้จริง



2. หลักการและวิธีการทดสอบ

2.1 หลักการ

การทำงานของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดนั้นแบ่งการทำงานเป็น 3 ขั้นตอนและมีส่วนร่วมทำงานหลักอยู่ 3 ชุดคือ

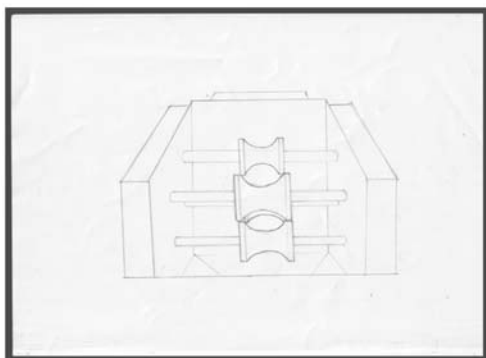
- ชุดที่ 1 ชุดลำเลียงฝักข้าวโพด
- ชุดที่ 2 ชุดใบมีดแยกเมล็ดกับแกนข้าวโพด
- ชุดที่ 3 ชุดดึงแกนข้าวโพดออกจากเครื่อง

การทำงานของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดเริ่มจาก

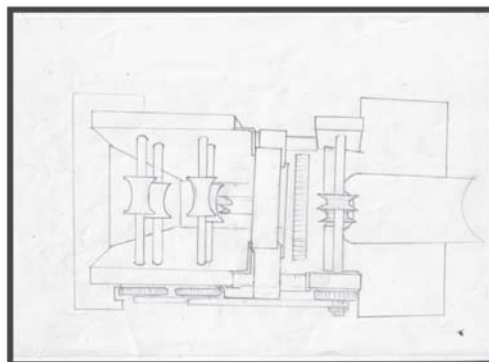
ชุดที่ 1 คือ ชุดลำเลียงฝักข้าวโพด ซึ่งเป็นลูกโกลนเลอร์จำนวน 4 ลูกวางในตำแหน่ง ที่ต่างกันและหมุนไปในทิศทางเดียวกันทำให้ฝักข้าวโพดไปสู่ชุดที่ 2

การทำงานของชุดที่ 2 ชุดใบมีดที่มีลักษณะกลมเท่ากับแกนของข้าวโพดและทำฟันใบมีดให้คมซึ่งชุดใบมีดจะหมุนด้วยความเร็ว RPM 1450 รอบต่อนาทีได้จากมอเตอร์ 1/4 มีหน้าที่แยกเมล็ดและแกนออกจากกันหลังจากนั้นเมล็ดก็จะตกลงในถาด ส่วนแกนจะถูกดึงไปสู่ชุดที่ 3

การทำงานของชุดที่ 3 ต้องอาศัยหลักการหนีบของลูกโกลนเลอร์ 2 ลูกรับจากชุดที่ 2 ที่มีความเร็วส่งมาหาอยู่แล้วดังนั้น จะทำการแยกเมล็ดข้าวโพดและแกนออกคนละทิศทาง ต้นกำลังที่ใช้ คือ มอเตอร์ 1/4 ซึ่งเป็นชุดเดียวกับ ชุดที่ 1 ทำให้รอบการส่งและการรับแกนทำงานพร้อมกัน



รูปที่ 1 ชุดลำเลียงฝักข้าวโพด



รูปที่ 2 ชุดใบมีดแยกเมล็ดจากแกนข้าวโพด



รูปที่ 3 ลักษณะภายนอกของเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด

2.2 วิธีการทดสอบ

จากการที่ได้นำเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด ไปให้กลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพดทดลองใช้งานนั้นได้รับการตอบรับและความพึงพอใจในด้านของลักษณะโครงสร้างของเครื่อง และการลดต้นทุนในการผลิตอยู่ในระดับ ดี ถึง ดีมาก จากการทดสอบ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตที่ได้จากเครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดกับการที่คนใช้มีดฝานเมล็ดข้าวโพดแบบเก่านั้นปรากฏว่า ในเวลา 1 นาที เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพดสามารถแยกเมล็ดข้าวโพดได้ จำนวน 40-50 ฝัก แต่การใช้มีดฝานแยกเมล็ดแบบเก่าจะฝานได้เพียง 6-8 ฝัก ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายจากคมมีดได้ และยังคงควบคุมความสะอาดได้ยากแต่การใช้เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด ซึ่งให้สแตนเลสเป็นวัสดุในการสร้าง



ทำให้ควบคุมความสะดวกได้ง่าย และใช้คนทำงานเพียงคนเดียวทำให้ลดต้นทุน

3. ผลการทดสอบ

จากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพด โดยใช้เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด จากจำนวน 80 คน พบว่าช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำข้าวโพดได้อยู่ในระดับร้อยละ 77.50 ประโยชน์ที่นำไปใช้ในครอบครัวหรือชุมชนอยู่ในระดับร้อยละ 65.00 ความปลอดภัยของการปฏิบัติงานอยู่ในระดับร้อยละ 63.75 ประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 56.25 ระดับความพึงพอใจในรูปร่าง ลักษณะโครงสร้างของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 52.50 ขั้นตอนวิธีการใช้เครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 37.50

4. สรุป

ในการวิจัยเพื่อจัดทำสิ่งประดิษฐ์ “เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด” มีวัตถุประสงค์เพื่อช่วยเหลือกลุ่มเกษตรกรผู้ผลิตน้ำข้าวโพด โดยการลดต้นทุนในการผลิต และสามารถแก้ไขปัญหาความยากจนได้ จากการใช้เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด พบว่า ใน 1 นาที เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด สามารถแยกเมล็ดข้าวโพดออกจากแกนได้ 45-60 ฟัก และจากการสำรวจความพึงพอใจของกลุ่มผู้ผลิตน้ำข้าวโพด พบว่า เครื่องแยกเมล็ดข้าวโพด สามารถช่วยลดต้นทุนในการผลิตน้ำข้าวโพดได้ อยู่ในระดับร้อยละ 77.50 ประโยชน์ที่นำไปใช้ในครอบครัวหรือชุมชน อยู่ในระดับร้อยละ 65.00 ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน อยู่ในระดับร้อยละ 63.75 ประสิทธิภาพของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 56.25 รูปร่างลักษณะโครงสร้างของเครื่องอยู่ในระดับร้อยละ 52.50 ขั้นตอนและวิธีการใช้เครื่องอยู่ในระดับ 37.52

การคิดค่าใช้จ่ายในการทำงานและระยะเวลาคืนทุน

1. ค่าเสื่อมราคา $DP = (P-S)/L$ เมื่อ

DP คือ ค่าเสื่อมราคา (บาท/ปี)

P คือ ราคาซื้อของเครื่องจักร (บาท)

S คือ ราคาขายเมื่อเครื่องหมดอายุการใช้งาน (ราคาขาย หน่วย บาท)

L คือ ระยะเวลาใช้งานของเครื่อง (ปี)

$$DP = \frac{(13,000 - 3,000)}{20} = 500 \text{ บาท/ปี}$$

2. คำนวณดอกเบี้ยการลงทุน

$I = (i (P+S)/2)$ เมื่อ

I คือ ค่าคงที่ดอกเบี้ยต่อปี (บาท/ปี)

i คือ อัตราดอกเบี้ย (ทศนิยม)

P คือ ราคาซื้อเครื่องจักร (บาท)

S คือ ราคาขายเครื่อง (ราคาซาก หน่วย บาท)

$$I = \frac{8.5 (13,000 + 3,000)}{100}$$

$$= 0.085 \frac{(16,000)}{2} = 680 \text{ บาท}$$

3. คำนวณหาต้นทุนคงที่ต่อปี

ASC = DP + I เมื่อ

ASC คือ ต้นทุนคงที่ต่อปี (บาท/ปี)

DP คือ ค่าเสื่อม

I คือ อัตราดอกเบี้ยคงที่ต่อปี (ทศนิยม)

$$ASC = 500 + 680 = 1,180 \text{ บาท}$$

4. คำนวณค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อปี

AOC = RM + X เมื่อ

AOC คือ ค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อปี (บาท)

RM คือ ค่าเสื่อมบำรุงรักษา (บาท/ปี)

X คือ ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)

$$AOC = 200 + 2,218 = 2,418 \text{ บาท}$$

5. คำนวณต้นทุนรวมในการทำงาน

PAC = ASC + AOC เมื่อ

PAC คือ ค่าใช้จ่ายในการทำงานต่อปี (บาท)

ASC คือ ค่าเสื่อมบำรุงรักษา (บาท/ปี)



AOC คือ ค่าไฟฟ้า (บาท/ปี)

$$PAC = 1180 + 2,418 = 3,598 \text{ บาท/ปี}$$

6. คำนวณการใช้งานค้ำทุน

$$BEU = ASC / (CR - OPC)$$

$$= \frac{1180}{(0.05 - 0.0027)} = \frac{1180}{0.0473} = 24,947 \text{ ฝก/ปี}$$

7. คิดต้นทุนและระยะเวลาดำเนินทุน

$$\text{ต้นทุนคงที่} = 1,180 \text{ บาท}$$

$$\text{ต้นทุนผันแปร} = 200 \text{ บาท}$$

$$\text{ต้นทุนรวม} = 1,380 \text{ บาท}$$

ผลประโยชน์ที่ได้รับ

$$= 0.05 \times 498,940 = 24,947 \text{ บาท}$$

ผลประโยชน์สุทธิ

$$= 24,947 - 1,380 = 23,567 \text{ บาท}$$

$$\text{ระยะเวลาดำเนินทุน} = 13,000 / 23,567 = 0.55 \text{ ปี}$$

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัยที่ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยภายใต้ “โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2550”

เอกสารอ้างอิง

- [1] จรวัย บุญยุบล หลักการแปรสภาพพลังงานกลไฟฟ้า ภาคที่ 1 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2523
- [2] ธวัชชัย อัดถวิบูลย์กุล เครื่องกลไฟฟ้า 1 กรุงเทพฯ โรงพิมพ์ เจริญธรรม 2535
- [3] ศุภชัย สุรินทร์วงศ์ มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง กรุงเทพฯ บริษัท ประชาชน จำกัด 2533
- [4] สมเกียรติ พึ่งอาดตม์ ไฟฟ้าอุตสาหกรรมกรุงเทพฯ โรงพิมพ์ อักษรประเสริฐ 2527
- [5] สัมพันธ์ หาญชเล เครื่องกลไฟฟ้า1 กรุงเทพฯ ภาค วิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 2530



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

ชุด : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา



ภาคผนวก

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา

(Innovation Research for Vocational Education : IRVE)

ภายใต้ความร่วมมือของสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

- หน่วยงานที่รับผิดชอบ**
1. สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา สำนักงานวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา
 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

1. หลักการและเหตุผล

โครงการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ (IRVE) เป็นความร่วมมือระหว่าง สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา (สอศ.) และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) เพื่อเสริมสร้างศักยภาพการวิจัยของครูอาชีวศึกษาให้สามารถพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ร่วมกับการเรียนการสอนโดยใช้หลักความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดเป็นนวัตกรรม ตามความต้องการของผู้ใช้งาน (User) โดยพัฒนาโครงการจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์ ซึ่งอาจเป็นผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชน เป้าหมายของโครงการคือ การบริหารจัดการกระบวนการวิจัยและพัฒนาร่วมกับการเรียนการสอนเพื่อได้นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่ใช้งานได้จริง ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนา นักศึกษา ครู-อาจารย์ และหลักสูตรอาชีวศึกษาในระยะยาว โดยโจทย์วิจัยอาจได้มาจากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ประกอบการ หรือการฝึกงานของนักศึกษา ทีมนักวิจัยจะต้องทำงานวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการหรือวิสาหกิจชุมชนที่สนใจวิทยะนั้นๆ

2. วัตถุประสงค์

1. เสริมสร้างศักยภาพการวิจัยของครูโดยใช้กระบวนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ เป็นเครื่องมือ ให้เกิดวัฒนธรรมการวิจัยเพื่อเสริมสร้างความก้าวหน้าในอาชีพของครู
2. สนับสนุนให้ครูและนักศึกษา เข้าใจปัญหาของผู้ประกอบการหรือชุมชน ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงหลักสูตร เช่น ใช้เป็นตัวอย่างในการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้นักศึกษาเกิดการเรียนรู้ทั้งสภาพการทำงานจริงและการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนาอย่างเป็นระบบ

3. ขอบเขตของโครงการ

เป็นโครงการวิจัยทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรมที่มีความร่วมมือกันระหว่างสถาบันการศึกษากับผู้ประกอบการหรือชุมชนโดยเป็นโครงการที่มีลักษณะใดลักษณะหนึ่ง ต่อไปนี้

1. พัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีโอกาสเชิงพาณิชย์
2. แก้ปัญหาข้อบกพร่องสิ่งประดิษฐ์เดิม
3. พัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ ทั้งนี้จะให้ความสำคัญกับอุตสาหกรรมยางพารา ปาล์มน้ำมัน ความมั่นคงของประเทศพลังงาน และการประกอบอาชีพของท้องถิ่นสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่และนวัตกรรมที่สนับสนุนการพัฒนา



4. เงื่อนไขและขอบเขตของการสนับสนุน

4.1 การสนับสนุนจาก สกว.

4.1.1 สนับสนุนงบประมาณวิทยากรในการฝึกอบรมและพัฒนาการสืบค้นข้อมูลสิทธิบัตรการใช้ทฤษฎีนวัตกรรมกับวิศวกรรมย่อนรอยหรือ TRIZ เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของครูที่ปรึกษาโครงการสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม ด้านการเขียนข้อเสนอโครงการ การทำงานวิจัยและการเผยแพร่ผลงานวิชาการโครงการสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม

4.1.2 ร่วมสนับสนุนทุนค่าตอบแทนครูที่ปรึกษาและนักศึกษาที่ร่วมโครงการ สำหรับข้อเสนอโครงการวิจัยสิ่งประดิษฐ์ นวัตกรรม ที่ผ่านการพัฒนาโดยการดำเนินการของผู้บริหารจัดการโครงการของ สกว.จำนวนปีละ 100 โครงการ ประกอบด้วยสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมและเทคโนโลยี จำนวน 50 ผลงาน

4.1.3 สนับสนุนค่าดำเนินการแก่ผู้บริหารจัดการโครงการของ สกว. ในการเป็นที่ปรึกษาให้แก่ครูและผู้ประสานงานจากสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาในการบริหารจัดการโครงการ

4.2 การสนับสนุนจาก สอศ.

4.2.1 มอบหมายให้ผู้ประสานงานทำงานร่วมกับที่ปรึกษาจาก สกว. ในการบริหารจัดการโครงการ

4.2.2 สนับสนุนค่าวัสดุในการทำโครงการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์โครงการละ 30,000-50,000บาทจากการงบประมาณพัฒนาจัดสรรปี 2550 งบอุดหนุนโครงการเสริมสร้างนวัตกรรมการพัฒนาเทคโนโลยี

4.2.3 สนับสนุนการจัดนิทรรศการเสนอผลงานและค่าใช้จ่ายในการจัด เช่น ค่าจัดทำโปสเตอร์ ค่าขนย้าย ค่าเบี้ยเลี้ยง ค่าเดินทางและค่าที่พัก สำหรับนักศึกษาและอาจารย์ที่ปรึกษา

5. เงื่อนไขการปฏิบัติ

5.1 โจทย์วิจัยมาจากความต้องการของผู้ใช้ประโยชน์อาจเป็นผู้ประกอบการหรือชุมชน หรือจากการฝึกงานของนักศึกษาโดยครูที่ปรึกษาและนักศึกษาในโครงการจะต้องทำโครงการวิจัยร่วมกับผู้ประกอบการหรือชุมชน ที่เป็นแหล่งที่มาของโจทย์วิจัย

5.2 ครูที่ปรึกษา 1 ท่าน (อาจมีครูร่วมทีมวิจัย) สามารถยื่นส่งข้อเสนอโครงการได้มากกว่า 1 ข้อเสนอโครงการ แต่รับทุนสนับสนุนได้ไม่เกิน 1 โครงการ

5.3 การรักษาความลับของผลงานรวมทั้งกรรมสิทธิ์ในอุปกรณ์ และผลประโยชน์ทางด้านทรัพย์สินทางปัญญา (ถ้ามี) ให้เป็นสิทธิ์ ของ สอศ. และครูที่ปรึกษาที่มีส่วนได้ส่วนเสียโดยทำความตกลงกับผู้ประกอบการหรือชุมชนก่อนเริ่มโครงการ

5.4 หากข้อเสนอโครงการเป็นการต่อยอดจากโครงการที่เคยพัฒนาแล้วผู้เสนอขอรับทุนจะต้องชี้แจงรายละเอียดการต่อยอดผลงานให้ชัดเจน

5.5 โครงการที่เสนอต้องไม่ใช่เป็นการสร้างสิ่งประดิษฐ์/เครื่องจักร/อุปกรณ์ที่ทำซ้ำได้ให้กับผู้ประกอบการหรือชุมชน

5.6 ผู้เสนอโครงการต้องระบุให้ชัดเจนว่า ข้อเสนอโครงการเคยได้รับทุนหรืออยู่ในระหว่างการดำเนินการขอรับทุนจากแหล่งทุนอื่น

6. คุณสมบัติของผู้เสนอโครงการ

ผู้เสนอโครงการ ให้แก่ ครูที่ปรึกษาโครงการสิ่งประดิษฐ์ และนักศึกษาปัจจุบันที่กำลังศึกษาในสถานศึกษาสังกัด สอศ.

7. เกณฑ์การพิจารณา

คณะกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจาก สอศ.จะพิจารณาข้อเสนอโครงการในเบื้องต้น เพื่อคัดเลือกครูที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์เข้ารับการฝึกอบรม (ดังรายละเอียดในขั้นตอนการดำเนินงาน)

8. ขั้นตอนการดำเนินงาน

ระยะเวลา	ขั้นตอนการดำเนินการ
ตุลาคม 25xx	- ประชุมสัมมนาพัฒนาครูที่ปรึกษาโครงการและการประยุกต์แนวทางการวิจัยในการพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์อาชีวศึกษา
ธันวาคม 25xx	- ประชุมชี้แจงรายละเอียดโครงการฯ 5 ภาค
มกราคม 25xx	- ประกาศรับสมัครครูที่ปรึกษาเข้ารับการอบรม
	- ครูที่ปรึกษาจัดทำข้อเสนอโครงการเชิงหลักการตามรูปแบบที่กำหนด
	- ครูที่ปรึกษาส่งข้อเสนอโครงการต่อคณะกรรมการ
	- คณะกรรมการ คัดเลือกครูที่ปรึกษา จำนวน 100 คนเข้ารับการอบรม
	- ฝึกอบรมครูที่ปรึกษาโดยผู้ทรงคุณวุฒิจาก สกว. เรื่อง การสืบค้นสิทธิบัตรและหลักการวิศวกรรมย้อนรอย พร้อมการฝึกปฏิบัติ
	- ครูที่ปรึกษาปรับปรุงข้อเสนอโครงการเชิงหลักการ
กุมภาพันธ์ 25xx	- ประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการครูที่ปรึกษายื่นข้อเสนอโครงการที่ปรับปรุงแล้วต่อ สกว.
	- ประกาศรายชื่อผู้ที่ได้รับการคัดเลือกเข้าอบรมการเขียนข้อเสนอโครงการจำนวน 100 ท่าน
	- อบรมการเขียนข้อเสนอโครงการ (proposal)
	- ส่งข้อเสนอโครงการที่ผ่านการดงรายละเอียดตามเอกสารที่กำหนด
มีนาคม-เมษายน 25xx	- ประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการพัฒนาปรับปรุงแก้ไขข้อเสนอโครงการตามคำแนะนำของคณะกรรมการจาก สกว.
พฤษภาคม-มิถุนายน 25xx	- ประกาศรายชื่อผู้เข้าร่วมโครงการ
	- ทำสัญญาโดยสำนักประสานงาน IRVE ของ สกว.
กรกฎาคม-กันยายน 25xx	- ประชุมสัมมนาติดตามความก้าวหน้าโดยคณะกรรมการจาก สอศ. และ สกว.
ธันวาคม 25xx	- จัดนิทรรศการแสดงผลงานโดย สอศ. และ สกว.
เมษายน 25xx	- ร่วมแสดงนิทรรศการกับ สกว.



9. เป้าหมาย

9.1 เชิงปริมาณ

พัฒนาขีดความสามารถของครูที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่และสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่รวมทั้งสิ้น จำนวน 100 คน

9.2 เชิงคุณภาพ

หัวหน้างานวิจัยและครูที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่มีความรู้ความเข้าใจในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่โดยใช้การวิจัยและพัฒนาเป็นพื้นฐานการ ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอน ปฏิรูปวิธีสอบจากการเรียนเป็นเรื่อง เป็นชิ้นงาน เป็นโครงการจากโครงการวิจัยพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ที่สอดคล้องกับความต้องการของชุมชนและสถานประกอบการ และเครือข่ายความร่วมมือในระดับพื้นที่ และผลงานที่ได้รับสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จำนวน 50 ผลงาน

10. ตัวชี้วัดความสำเร็จของโครงการ

10.1 ได้ผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่มีคุณภาพและใช้งานได้จริงจำนวน 100 ผลงาน

10.2 ได้ครู-อาจารย์ที่ปรึกษาสิ่งประดิษฐ์ที่มีความเข้าใจในกระบวนการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีจำนวน 100 คน

10.3 ได้นักเรียน นักศึกษา ที่เข้าใช้ในกระบวนการวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีจำนวน 300 คน

10.4 ได้สิ่งประดิษฐ์ที่สามารถจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จำนวน 50 ผลงาน

10.5 ได้รายงานผลวิจัยนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่สามารถอ้างอิงทางวิชาการได้ จำนวน 100 เรื่อง

11. ผลที่คาดว่าจะได้รับ

มีผลงานนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยีที่สามารถใช้งานได้จริง จำนวน 100 ผลงาน ซึ่งสามารถนำไปจดสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรไม่น้อยกว่า 50 ผลงานและได้ครู-อาจารย์ นักเรียน นักศึกษา ที่เข้าใจกระบวนการวิจัยและพัฒนานวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์และเทคโนโลยี จำนวน 500 คน



สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา

ที่ 899/2549

เรื่อง แต่งตั้งคณะกรรมการดำเนินงานโครงการความร่วมมือพัฒนาต่อยอดผลงานสิ่งประดิษฐ์
ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม และครูนักวิจัย ระหว่างสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา
และสำนักงานคณะกรรมการกองทุนส่งเสริมการวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550

ตามที่สำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษาได้จัดทำความร่วมมือกับสำนักงานกองทุนสนับสนุนงานวิจัย เพื่อพัฒนาต่อยอดผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม และพัฒนาครูนักวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2550 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ครูและนักศึกษาใช้กระบวนการวิจัยในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม การต่อยอดผลงาน การพัฒนาขีดความสามารถของครูนักวิจัย และการเข้าถึงแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยจากหน่วยงานภายนอก ดังนั้นเพื่อให้การดำเนินงานดังกล่าวบรรลุวัตถุประสงค์แห่งความร่วมมือ และเกิดประโยชน์ต่อการพัฒนางานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการอาชีวศึกษา จึงแต่งตั้งผู้มีรายนามและตำแหน่งต่อไปนี้เป็นคณะกรรมการดำเนินงาน คือ

คณะกรรมการที่ปรึกษา

- | | | | |
|------------------|------------------|-------------------------------------|-----------|
| 1. นางศรีวิการ์ | เมฆธวัชชัยกุล | รองเลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา | ที่ปรึกษา |
| 2. รศ.ดร. สุธีระ | ประเสริฐสรทรัพย์ | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย | ที่ปรึกษา |

คณะกรรมการดำเนินงาน

- | | | | |
|-------------------|-------------------|---|-----------|
| 1. นายเจียง | วงศ์สวัสดิ์สุริยะ | ผู้อำนวยการ วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
รักษาราชการแทนผู้อำนวยการสำนักวิจัย
และพัฒนาการอาชีวศึกษา | ประธาน |
| 2. ผศ. พัชริน | ดำรงกิตติกุล | สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย | รองประธาน |
| 3. รศ.ดร. กอบบุญญ | หล่อทองคำ | คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย | ที่ปรึกษา |
| 4. นายพันธ์ศักดิ์ | โรจนากาศ | ผู้อำนวยการสำนักความร่วมมือ | กรรมการ |
| 5. นายสมบัติ | แสงสว่างสังกุล | ผู้อำนวยการสำนักติดตามและประเมินผล
การอาชีวศึกษา | กรรมการ |
| 6. นายพิทยา | ชินะจิตพันธุ์ | ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชาราม | กรรมการ |
| 7. นายวิฑูร | เยี่ยมเวช | ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคราชบุรี | กรรมการ |
| 8. นายเชือบ | จิตสามารถ | ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี | กรรมการ |

9.	นายโสภณ	ฮ้อเผ่าพันธ์	ผู้อำนวยการวิทยาลัยการอาชีพนครสวรรค์	กรรมการ
10.	นางสาวสำราญ	แสงเดช	สำนักความร่วมมือ	กรรมการ
11.	นางสาวพนาวรรณ	กล้าแข็ง	สำนักความร่วมมือ	กรรมการ
12.	นางจรรุรัตน์	เจียมประชาชนรากร	สำนักติดตามและประเมินผลการอาชีวศึกษา	กรรมการ
13.	นางธีรวรรค์	วระพงษ์สิทธิกุล	สำนักติดตามและประเมินผลการอาชีวศึกษา	กรรมการ
14.	นายวีระพันธ์	โชติวนิช	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
15.	นางปัทมา	วีระวานิช	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
16.	นายชัยมงคล	เสนาสุ	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
17.	นายสมภพ	สมประสงค์	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
18.	นายธนเรศ	ทิพย์เจริญ	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการ
19.	นายสากล	โพธิ์เหลือง	วิทยาลัยเทคนิคราชสีหราชราม	กรรมการ
20.	นางปทุมวดี	ศรีสว่าง	วิทยาลัยศิลปหัตถกรรมกรุงเทพ	กรรมการ และเลขานุการ
21.	นางภัทราภรณ์	ไกรวิสุทธิ	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ
22.	นายณรงค์ชัย	นุมนวล	สำนักวิจัยและพัฒนาการอาชีวศึกษา	กรรมการและ ผู้ช่วยเลขานุการ

ให้คณะกรรมการมีหน้าที่ส่งเสริม สนับสนุน กำหนดแนวทางความร่วมมือในการพัฒนาต่อยอดผลงานสิ่งประดิษฐ์ของคนรุ่นใหม่ นวัตกรรม การพัฒนาขีดความสามารถคนวิจัย การติดตามและประเมินผลการดำเนินงาน ประจำปีงบประมาณ 2550

ทั้งนี้ตั้งแต่บัดนี้เป็นต้นไป

สั่ง ณ วันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ. 2549



(นายวีระศักดิ์ วงศ์สมบัติ)

เลขาธิการคณะกรรมการการอาชีวศึกษา



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

ชุด : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา



ผู้สนับสนุนการจัดพิมพ์



สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายอุตสาหกรรม

เขต : โครงการพัฒนาความสามารถการวิจัยในระบบการศึกษาของมหาวิทยาลัยราชภัฏและอาชีวศึกษา

MekTEC®

The World's largest Flex and Flip Chip Assembler

ผู้นำด้านการผลิตแผงวงจรไฟฟ้าชนิดยืดหยุ่นได้ระดับโลก

For time-being our today's technology is not only to attain the perfection through *Hard Disk Drive* technology. *Automotive and Communication* applications are also the ultimate key to step further and invent new window of technology to achieve *World-Class Manufacturing Technology*.

Mektec Manufacturing Corporation (Thailand) Ltd.

560 Moo 2 Bangpa-in Industrial Estate, Udomsornyuth Road, Tambol Klong-Jik, Amphur Bangpa-in, Ayutthaya 13160, Thailand.
Tel : +066-035-258888 (Automatic line) Fax : +066-035-221184, 221431, 258270-1

158 Moo 1, Hi-Tech Industrial Estate, Tambol Bhanien, Amphur Bangpa-in, Ayutthaya 13160, Thailand.
Tel : +066-035-314300-7, 314414 Fax : +066-035-314318-9



ส ก ว
T R F

สำนักประสานงานโครงการ ABC-PUS/MAG และ IRVE

ชั้น 16 อาคาร 4 ภาควิชาวิศวกรรมโลหการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2250-1191

E-mail : abc-pusmag@eng.chula.ac.th, trfirve@gmail.com www.abcpus-irve.org