ปริญญานิพนธ์

การออกแบบและสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน

ปวีกา ศักดิ์เจริญชัยกุล

อดิเทพ ลอยล่อง

วิชาญ ทรงแพทย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาอุตสาหกรรมการผลิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2558

ปริญญานิพนธ์

การออกแบบและสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน

ปวีกา ศักดิ์เจริญชัยกุล

อดิเทพ ลอยล่อง

วิชาญ ทรงแพทย์

ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต

สาขาอุตสาหกรรมการผลิต คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2558

Design and Construction of the Biogas Collection Boat from Mud

Paweeka Sakcharoenchaikul

Aditep Loilong

Wichan Songphaet

This project is part of The Bachelor's Degree Industrial Technology Programming

Department of Industrial Production Faculty of Technical Education

Rajamangala University of Technology Thanyaburi

Academic Year 2015

ใบตรวจของคณะกรรมการปริญญานิพนธ์

ชื่อปริญญานิพนธ์ การออกแบบและสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน

ชื่อและรหัสนักศึกษา นางสาวปวีกา ศักดิ์เจริญชัยกุล รหัสนักศึกษา 115510204001-2
นายอดิเทพ ลอยล่อง รหัสนักศึกษา 115510204002-0
นายวิชาญ ทรงแพทย์ รหัสนักศึกษา 115510204035-0

อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ชัยรัตน์ หงษ์ทอง
ปีการศึกษา 2558

ภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม อนุมัติให้ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรอุตสาหกรรมศาสตร์บัณฑิต

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(อาจารย์อภิรมย์ ชูเมฆา)

.....กรรมการ
(ผศ.ธวัชชัย คำแดง)

.....กรรมการ
(อาจารย์จิรวัฒน์ ใจอู่)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผศ.ชัยรัตน์ หงษ์ทอง)

ลิขสิทธิ์ของภาควิชาครุศาสตร์อุตสาหกรรม คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

The inspection audit committee of the project

Project Name Design and Construction of the Biogas Collection Boat from Mud

Student Name Miss.Paweeka Sakcharoenchaikul

Mr.Aditep Loilong

Mr.Wichan Songphaet

Adviser Name Assoc. Prof.Chairat Hongthong

Academic Year 2015

Department of Industrial Education Certifies That Project Necessary Component Bachelor of Science in Technical Education

Project Committee

.....Chairman

(Mr.Apirom Chumeka)

.....Committee

(Assoc. Prof.Thawatchai Khomdang)

.....Committee

(Mr.Jirawat Jai-u)

.....Adviser

(Assoc. Prof.Chairat Hongthong)

This project is License of The Department of Technical Education Faculty of Technology Education Rajamangala University of Technology Thanyaburi

ชื่อปริญญานิพนธ์	การออกแบบและสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน	
ชื่อและรหัสนักศึกษา	นางสาวปวีกา ศักดิ์เจริญชัยกุล	รหัสนักศึกษา 115510204001-2
	นายอดิเทพ ลอยล่อง	รหัสนักศึกษา 115510204002-0
	นายวิชาญ ทรงแพทย์	รหัสนักศึกษา 115510204035-0
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ. ชัยรัตน์ หงษ์ทอง	
ภาควิชา	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม	
หลักสูตร	อุตสาหกรรมศาสตรบัณฑิต	
ปีการศึกษา	2558	

บทคัดย่อ

ขณะที่พลังงานหลักทั่วโลกมีแนวโน้มลดลงเรื่อยๆ ซึ่งสวนทางกับการใช้พลังงานของโลกที่มีอัตราสูงขึ้น ราคาน้ำมันในตลาดโลกอยู่ในระดับสูงและมีความผันผวนไม่มีการกระจายเชื้อเพลิงในปริมาณที่เพียงพอ จึงต้องมีการพึ่งพาก๊าซธรรมชาติ แต่ก๊าซธรรมชาติเป็นพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป เราจึงหันมาใช้พลังงานที่สามารถหมุนเวียนมาใช้ได้อีก อย่างเช่นพลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม และพลังงานชีวภาพ ดังนั้นทางคณะผู้จัดทำจึงเห็นปัญหานี้ จึงได้ค้นคว้าหาข้อมูลด้านพลังงานทดแทนและคิดออกแบบสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน เพื่อนำก๊าซชีวภาพนี้ที่ได้จากดินโคลนมาใช้ให้เกิดประโยชน์ จึงได้เป็นแนวทางในการนำพลังงานมาใช้งานต่อไป

การออกแบบและสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน เพื่อออกแบบและสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลนและเพื่อหาสมรรถนะการใช้งานของก๊าซชีวภาพที่เกิดขึ้น การทดลองจะใช้เครื่องยนต์เบนซิน 8.5 แรงม้าเป็นตัวขับเคลื่อนเรือ และใช้เครื่องปั๊มน้ำ 5.5 แรงม้า เป็นตัวกระตุ้นก๊าซชีวภาพใต้โคลน กระตุ้นเพื่อให้ก๊าซชีวภาพที่อยู่ใต้โคลนลอยขึ้นมาอยู่ในส่วนโค้งตรงกลางของเรือ หลังจากนั้นต่อสายยางจากวาล์วเพื่อทำการทดลอง การทดลองจะใช้เวลาในการเก็บก๊าซชีวภาพ 15 นาทีต่อครั้ง และทำการทดลอง 2 ชุดการทดลอง คือ ชุดการทดลองที่ 1 จะทำการเก็บก๊าซแล้วนำมาติดไฟเพื่อหาค่าเวลาในการติดไฟ ส่วนชุดการทดลองที่ 2 จะทำการเก็บก๊าซชีวภาพเพื่อนำมาติดไฟแล้วทำการทอดไข่

การทดลองเก็บก๊าซชีวภาพในชุดทดลองที่ 1 เก็บก๊าซชีวภาพเพื่อนำมาทดลองก่อนการนำไปทดลองจริง จากการเก็บก๊าซชีวภาพทั้งหมด 10 ครั้ง ผลการทดลองที่ออกมาคือ เวลาในการติดไฟ (นาที) โดยเฉลี่ย 12.96 นาที ส่วนการทดลองเก็บก๊าซชีวภาพในชุดทดลองที่ 2 จากการเก็บก๊าซชีวภาพทั้งหมด 10 ครั้ง สามารถทอดไข่ดาวเฉลี่ยจำนวนไข่ที่ทอดประมาณ 8 ฟองต่อครั้ง ซึ่งก๊าซชีวภาพจากดินโคลนนี้สามารถนำมาประกอบอาหารได้จริง ช่วงเวลาในการติดไฟ โดยเฉลี่ย 12.51 นาที

คำสำคัญ : ก๊าซชีวภาพ; โคลน; พลังงาน

Project Title	Design and Construction of the Biogas Collection Boat from Mud		
Student	Miss.Paweeka	Sakcharoenchaikul	student ID 115510204001-2
	Mr.Aditep	Loilong	student ID 115510204001-2
	Mr.Wichan	Songphaet	student ID 115510204035-0
Advisor	Mr.Chairat	Hongtong	
Academic Year	2015		

Abstract

While the primary energy worldwide is declining steadily which counter to the energy of the world. Oil prices on the world market are high and not enough fuel to use. Therefore have to rely on natural gas but natural gas is the energy consumption. We turned to renewable energy can be used again such as solar and wind and biogas. So we find out about renewable energy and design Build Boat Collection Biogas from Mud to use biogas from mud. All to guide Energy use further.

This Research of Design and Build Boat Collection Biogas from Mud aimed to collect biogas process and determine the capacity of the use of biogas. Experiments used 8.5 hp petrol engine as driven mechanism of a boat and used 5.5 hp water pump as an actuators biogas under mud for biogas floating to the collecting tank. Then connect the hose from the valve collecting tank to the experimental kits. The experiments took 15 minutes to collect biogas per time and conducted two sets of experiments. First set of experiment collected biogas 10 times and fire from biogas to test the average time of ignition. The second set of experiment was to make food from biogas.

The result from first set of experiment was 12.96 minutes. The second set of experiment was to make food from biogas which could fry eggs on average 8 eggs per time and Biogas could be used for an average of 12.51 minutes.

Key Word : Biogas; Mud; Energy

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์การศึกษาการนำก๊าซชีวภาพที่ได้จากดินโคลนนั้นได้รับผลสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณท่าน ผศ.ชัยรัตน์ หงษ์ทอง อาจารย์ที่ปรึกษาซึ่งช่วยเหลือดูแลอย่างใกล้ชิด และคอยให้คำปรึกษาแนะนำในด้านต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการจัดทำปริญญานิพนธ์ ทำให้คณะผู้จัดทำเกิดกระบวนการเรียนรู้อันเป็นประสบการณ์ที่มีค่าอย่างยิ่งและต้องขอขอบคุณท่านอาจารย์ เจ้าหน้าที่และบุคลากรในภาควิชาทุกๆท่านที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกต่างๆที่เป็นประโยชน์

คุณงามความดีที่เกิดจากการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้จัดทำขอมอบแด่ บิดา มารดา คณาจารย์ผู้ให้ความรู้และมีส่วนช่วยสนับสนุนในการทำปริญญานิพนธ์ในครั้งนี้

คณะผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ซ
บทที่ 1 บทนำ	
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปริญญานิพนธ์	1
2. วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	2
3. ขอบเขตการดำเนินงาน	2
4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทฤษฎีและผลงานที่เกี่ยวข้อง	
1. ก๊าซชีวภาพ	3
2. สารอินทรีย์และการทับถมในดิน	13
3. การวัดคุณภาพน้ำ	14
4. ลักษณะของเรือ	18
5. เครื่องยนต์	20
6. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเก็บก๊าซ	23
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	28
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการ	
1. การศึกษาข้อมูล	30
2. รายละเอียดอุปกรณ์ เครื่องมือและวัสดุที่ใช้ในการทดลอง	31
3. การสร้างเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน	31
4. ขั้นตอนการเก็บก๊าซชีวภาพ	33
บทที่ 4 ผลการทดลอง	
1. ขั้นตอนการทดลอง	36
2. ผลการทดลองหาประสิทธิภาพการนำก๊าซชีวภาพจากดินโคลนไปใช้งานจริง	37
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	
1. วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	40
2. ขอบเขตการดำเนินงาน	40
3. สรุปผลการดำเนินการของปริญญานิพนธ์	40
4. สรุปผลการทดลอง	40
5. ปัญหาที่พบในการดำเนินปริญญานิพนธ์	42

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

6. ข้อเสนอแนะ 42

บรรณานุกรม 43

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก แบบชุดเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน

ภาคผนวก ข ตารางค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ

ภาคผนวก ข คู่มือการใช้งาน

ประวัติผู้จัดทำปริญญานิพนธ์

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 2.1 แสดงระยะเวลาของการเกิดก๊าซในพื้นที่ฝังกลบ 7
ภาพที่ 2.2 ระบบฝาครอบแช่ในบ่อมูล 7
ภาพที่ 2.3 ระบบฝาครอบแช่ในน้ำ 8
ภาพที่ 2.4 ระบบผลิตก๊าซชีวภาพแบบโอ่งพร้อมฝาครอบเก็บก๊าซ 8
ภาพที่ 2.5 บ่อหมักแบบโดมคงที่ 9
ภาพที่ 2.6 บ่อ UASB : Up-Flow Anaerobic Sludge Blanket 9
ภาพที่ 2.7 แบบ H-UASB 10
ภาพที่ 2.8 บ่อหมักแบบราง 10
ภาพที่ 2.9 บ่อหมักแบบ Mini CD 11
ภาพที่ 2.10 บ่อหมักก๊าซชีวภาพแบบถุง PVC 11
ภาพที่ 2.11 บ่อแบบ Covered lagoond 12
ภาพที่ 2.12 บ่อหมักก๊าซชีวภาพ แบบ พพ. 1 12
ภาพที่ 2.13 บ่อหมักก๊าซชีวภาพ แบบ พพ. 2 13
ภาพที่ 2.14 เรือท้องแบน 18
ภาพที่ 2.15 ใบพัดเรือ 19
ภาพที่ 2.16 ชุดเกียร์ทดรอบ 19
ภาพที่ 2.17 ส่วนประกอบของเกียร์ทดรอบ 20
ภาพที่ 2.18 ส่วนประกอบของเกียร์ต่อตรง 20
ภาพที่ 2.19 ส่วนประกอบเครื่องยนต์เบนซิน 21
ภาพที่ 2.20 วงจรการทำงานของเครื่องยนต์ดีเซล 21
ภาพที่ 2.21 ช่วงชักดูดลูกสูบ 22
ภาพที่ 2.22 ช่วงชักอัดลูกสูบ 22
ภาพที่ 2.23 ช่วงชักระเบิด 23
ภาพที่ 2.24 ช่วงชักเว้า หรือจังหวะคาย 23
ภาพที่ 2.25 หม้อต้มก๊าซ 24
ภาพที่ 2.26 ไส้กรองน้ำมันเชื้อเพลิง 25
ภาพที่ 2.27 โซลินอยดวาล์ว 25
ภาพที่ 2.28 เกจวัดความดันก๊าซ 26
ภาพที่ 2.29 ท่อก๊าซความดันสูง 26
ภาพที่ 2.30 มิกเซอร์ 26
ภาพที่ 2.31 สวิตซ์เลือกเชื้อเพลิง 27
ภาพที่ 2.32 หม้อลดแรงดัน 27
ภาพที่ 3.1 ทดลองเครื่องยนต์ก่อนการทดลอง 30

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

ภาพที่ 3.2 แบบเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน (ด้านบน) 31
ภาพที่ 3.3 แบบเรือเก็บก๊าซชีวภาพจากดินโคลน (ด้านล่าง) 32
ภาพที่ 3.4 ทาสีเรือเก็บก๊าซชีวภาพ 32
ภาพที่ 3.5 เชื่อมท้ายเรือ 33
ภาพที่ 3.6 เชื่อมวาล์วก๊าซ 33
ภาพที่ 3.7 ติดตั้งเครื่องยนต์ 33
ภาพที่ 3.8 สายยางที่ใช้ดูดน้ำเพื่อทำการกระตุ้นก๊าซ 33
ภาพที่ 3.9 นำเรือลงในคูน้ำเพื่อทำการเช็คอุปกรณ์ 34
ภาพที่ 3.10 ใช้สายยางดูดน้ำเพื่อทำการกระตุ้นก๊าซชีวภาพ 34
ภาพที่ 3.11 ทำการทดลองก๊าซชีวภาพโดยการประกอบอาหาร 35
ภาพที่ 4.1 การวัดก๊าซชีวภาพโดยใช้เครื่องมือ 36
ภาพที่ 4.2 จุดไฟจากการเก็บก๊าซชีวภาพ 37
ภาพที่ 4.3 นำก๊าซชีวภาพมาประกอบอาหาร 37
ภาพที่ 4.4 กราฟแสดงผลการทดลองจำแนกตามเวลาในการติดไฟ (นาที) ในชุดทดลองที่ 1 38
ภาพที่ 4.5 กราฟแสดงผลการทดลองจำแนกตามเวลาในการติดไฟ (นาที) ในชุดทดลองที่ 2 39
ภาพที่ 5.1 กราฟการเปรียบเทียบการใช้ก๊าซชีวภาพของการทดลองทั้ง 2 ชุดการทดลอง 41

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 2.1 องค์ประกอบหลักและลักษณะของก๊าซชีวภาพที่พบจากพื้นที่ฝั่งกลบ 6
ตารางที่ 2.2 วิธีการที่แนะนำตามตัวชี้วัดที่สำคัญ 15
ตารางที่ 2.3 สาเหตุที่ทำให้น้ำเกิดสี 16
ตารางที่ 2.4 สาเหตุมลพิษจากกลิ่นของลำน้ำ 17
ตารางที่ 3.1 รายละเอียดอุปกรณ์ เครื่องมือและวัสดุ 31
ตารางที่ 4.1 ผลการทดลองจากการเก็บก๊าซชีวภาพใช้เวลา 15 นาที เพื่อทดลองการจุดติดไฟในชุดทดลองที่ 1 37
ตารางที่ 4.2 ผลการทดลองจากการเก็บก๊าซชีวภาพเพื่อนำมาประกอบอาการในชุดทดลองที่ 2 38
ตารางที่ 5.1 ผลการทดลองจากการเก็บก๊าซชีวภาพใช้เวลา 15 นาทีทั้ง 2 ชุดการทดลอง 41

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี