

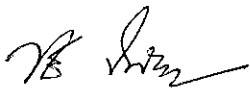
คำนำ

หนังสือนี้เป็นการรวมบทความคัดย่อและบทสรุปของบทความวิจัยที่นำเสนอในการประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยครั้งที่ 2 ซึ่งน่าจะทำให้ผู้อ่านได้รับทราบข้อมูลสำคัญของบทความวิจัยนั้น ๆ จนสามารถตัดสินใจได้ว่าต้องการศึกษาในรายละเอียดของบทความเต็มหรือไม่ ถ้าต้องการก็สามารถอ่านได้ในแผ่นดิสก์ที่แนบมาพร้อมกับหนังสือนี้แล้ว หรืออาจหาอ่านได้ในเว็บไซต์ <http://e-nett.sut.ac.th> ในกรณีที่ไม่สามารถหาบทความเต็มได้จากแหล่งใดโปรดติดต่อมายังสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โทร: 044 22 4221-4229

ผมใคร่ขอขอบคุณท่านผู้เสนอบทความทุกท่านที่ส่งผลงานเข้าเสนอต่อที่ประชุม รวมทั้งท่านผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้อ่านทวนบทความและให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงบทความ ถือเป็น การช่วยกันจรรโลงวิชาการด้านพลังงานของประเทศไทยอีกทางหนึ่ง โดยรายนามของท่านผู้ทรงคุณวุฒิตั้งปรากฏอยู่ท้ายเล่มหนังสือนี้

ขอขอบพระคุณท่านอธิการบดี มทส. (รศ.ดร. ประสาท สีบคำ) ท่านรองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ (รศ.ดร. เสาวณีย์ รัตนพานิช) ท่านคณบดีสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ (รศ.ดร. น.อ. วรพจน์ ขำพิศ) ที่ให้การสนับสนุนด้านการบริหาร ขอขอบคุณคณาจารย์และพนักงานของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารีทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมทำงานให้การจัดงานประชุม นี้และการจัดทำหนังสือเล่มนี้สำเร็จลงด้วยดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณ ณิชชาภัทร สิทธิคุณ และคุณกรรณิกา ประเสริฐสังข์ ที่ได้จัดต้นฉบับและประสานงานการจัดทำหนังสือด้วยความวิริยะ

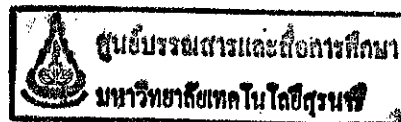
ท้ายสุดนี้ขอขอบคุณเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทยที่ให้เกิดริมหวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยสำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ เป็นเจ้าภาพจัดการประชุมนี้ และขอขอบคุณหน่วยงานและบริษัทต่าง ๆ (ดังที่ปรากฏตามตราสัญลักษณ์องค์กรบนปกหนังสือนี้) ที่เล็งเห็นความสำคัญของการประชุมเชิงวิชาการฯ ด้วยการให้การสนับสนุนด้านการเงินซึ่งช่วยให้การจัดการประชุมฯ มีความสะดวกราบรื่นและมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น



(รศ.ดร. ทวิช จิตรสมบูรณ์)

ประธานคณะกรรมการดำเนินการจัดการประชุม

และประธานอนุกรรมการฝ่ายวิชาการ



สารบัญ

หมายเลขบทความ	ชื่อบทความ	หน้า
ENETT49-001	ก๊าซอะโรเมติกจากการสลายตัวด้วยความร้อนของน้ำยางดำ	1
ENETT49-003	การเปรียบเทียบความคุ้มค่าเชิงพลังงานของวัตุดิบอุตสาหกรรมเอทานอล	2
ENETT49-004	การเปรียบเทียบค่าเผ่งสีกลางคืนของโลหะสีดากับสีเทา	3
ENETT49-005	การเปรียบเทียบระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียน สำหรับการอนุรักษ์พลังงาน	4
ENETT49-006	การเปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อนที่ผ่านผนังระหว่างอิฐ Block ธรรมดา และอิฐ Cool Block	5
ENETT49-007	การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนโดยใช้สลักทรงกระบอกขนาดเล็กในเครื่อง แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น	6
ENETT49-009	การใช้ประโยชน์จากโรงงานน้ำตาลเพื่อผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง	7
ENETT49-011	กฎอย่างง่ายและแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อหาระดับแสงธรรมชาติจากหน้าต่าง	8
ENETT49-012	การศึกษาสมรรถนะเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรด	9
ENETT49-013	สมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพารา	10
ENETT49-016	การประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของระบบไฟส่องสว่างสาธารณะพลังงาน แสงอาทิตย์	11
ENETT49-018	การประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการผลิต ไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย	12
ENETT49-020	การประยุกต์ใช้พลังงานสูญเสียจากบีบความร้อนเพื่ออบแห้งเมล็ดข้าวโพด โดยใช้ฟลูอิดไดซ์เบด	13
ENETT49-024	การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน	14
ENETT49-025	การพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งสำหรับใช้ที่อุณหภูมิปานกลาง	15
ENETT49-026	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาด กลางและขนาดย่อม	16
ENETT49-027	การระเหยแห้งน้ำยางดำโดยการใช้พลังงานไมโครเวฟ	17
ENETT49-028	การลดพลังงานอบแห้งปลาหมึกฝอยในสเปาเด็ดเบดโดยการควบคุมความเร็ว อากาศทางเข้าด้วยลิ้นปีกผีเสื้อ	19
ENETT49-029	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและอัตราส่วนระหว่างพลังงานความร้อนต่อกำลังไฟฟ้าของ โรงไฟฟ้าพลังกลบ	20
ENETT49-030	การวิเคราะห์พลังงานและคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับประเทศไทย: 2524-2544	21
ENETT49-031	การวิเคราะห์หาต้นทุนทางด้านพลังงานและประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำที่ใช้ถ่าน หินบิตูมินัสเป็นเชื้อเพลิง	22
ENETT49-032	การศึกษาเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ จากรางพาราโบลีกร่วมกับเชื้อเพลิงชีวมวล	23

สารบัญ

หมายเลขบทความ	ชื่อบทความ	หน้า
ENETT49-001	ก๊าซอะโรเมติกจากการสลายตัวด้วยความร้อนของน้ำยางดำ	1
ENETT49-003	การเปรียบเทียบความคุ้มค่าเชิงพลังงานของวัตถุดิบอุตสาหกรรมเอทานอล	2
ENETT49-004	การเปรียบเทียบค่าเผิงสีกลางคืนของโลหะสีดำกับสีเทา	3
ENETT49-005	การเปรียบเทียบระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียน สำหรับการอนุรักษ์พลังงาน	4
ENETT49-006	การเปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อนที่ผ่านผนังระหว่างอิฐ Block ธรรมดา และอิฐ Cool Block	5
ENETT49-007	การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนโดยใช้สลักทรงกระบอกขนาดเล็กในเครื่อง แลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้น	6
ENETT49-009	การใช้ประโยชน์จากโรงงานน้ำตาลเพื่อผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง	7
ENETT49-011	กฎอย่างง่ายและแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อหาระดับแสงธรรมชาติจากหน้าต่าง	8
ENETT49-012	การศึกษาสมรรถนะเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรด	9
ENETT49-013	สมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพารา	10
ENETT49-016	การประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของระบบไฟส่องสว่างสาธารณะพลังงาน แสงอาทิตย์	11
ENETT49-018	การประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์สำหรับการผลิต ไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย	12
ENETT49-020	การประยุกต์ใช้พลังงานสูญเสียจากบีบความร้อนเพื่ออบแห้งเมล็ดข้าวโพด โดยใช้ฟลูอิดไดซ์เบด	13
ENETT49-024	การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน	14
ENETT49-025	การพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งสำหรับใช้ที่อุณหภูมิปานกลาง	15
ENETT49-026	การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาด กลางและขนาดย่อม	16
ENETT49-027	การระเหยแห้งน้ำยางดำโดยการใช้พลังงานไมโครเวฟ	17
ENETT49-028	การลดพลังงานอบแห้งปลาหมึกฝอยในสเปาเต็ดเบดโดยการควบคุมความเร็ว อากาศทางเข้าด้วยลิ้นปีกผีเสื้อ	19
ENETT49-029	การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและอัตราส่วนระหว่างพลังงานความร้อนต่อกำลังไฟฟ้าของ โรงไฟฟ้าพลังกลบ	20
ENETT49-030	การวิเคราะห์พลังงานและการบอนไดออกไซด์สำหรับประเทศไทย: 2524-2544	21
ENETT49-031	การวิเคราะห์หาดต้นทุนทางด้านพลังงานและประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำที่ใช้ถ่าน หินบิทูมินัสเป็นเชื้อเพลิง	22
ENETT49-032	การศึกษาเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ จากรางพาราโบลีกร่วมกับเชื้อเพลิงชีวมวล	23

หมายเลขบทความ	ชื่อบทความ	หน้า
ENETT49-060	บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดกระตุ้นตัวเอง ประสิทธิภาพสูง	49
ENETT49-061	ประดิษฐ์กรรมจากเซลล์เดี่ยวสู่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กชนิดฟิล์มบาง CIGS	50
ENETT49-062	ผลกระทบของขนาดท่อทำน้ำแข็งต่อความหนา ปริมาณการผลิตและความเข้มข้นของพลังงานในกระบวนการผลิตน้ำแข็งหลอด	51
ENETT49-063	ผลของตัวแปรต่อประสิทธิภาพของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์	52
ENETT49-064	การศึกษากระบวนการจลนศาสตร์ประหยัดพลังงานต้นทุนต่ำด้วยวิธีหึ่งแสงแบบอัตโนมัติสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์	53
ENETT49-065	ศักยภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย	54
ENETT49-066	ศักยภาพของเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย	55
ENETT49-067	สถานีประจุแบตเตอรี่ไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับรถขนส่งมวลชน มหาวิทยาลัยนเรศวร	57
ENETT49-068	สมบัติทางกายภาพของแท่งเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือใช้ปาล์มน้ำมัน	58
ENETT49-069	สมรรถนะของเครื่องยนต์เล็กแบบจัดตรงที่ใช้้ำมันเมล็ดยางพาราดิบ	59
ENETT49-070	อิทธิพลของเวลาและอุณหภูมิของการแช่ที่มีต่อการผลิตข้าวหนึ่งโดยเทคนิคฟลูอิดเซชันที่ใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง	60
ENETT49-071	อิทธิพลของการพ่นไอน้ำก่อนที่มีต่อการผลิตข้าวหนึ่งโดยเทคนิคฟลูอิดเซชันที่ใช้อากาศร้อน	61
ENETT49-073	อุปกรณ์ติดตามดวงอาทิตย์สำหรับวัดพลังงานแสงอาทิตย์	62
ENETT49-074	อุปสรรคและแนวทางในการส่งเสริมการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย	63
ENETT49-077	Performance Evaluation of Solar Home Systems in Hot Climate Condition: mc-Si PWM versus a-Si MPPT Charge Controller System	65
ENETT49-079	Rapid Drying of Ceramic and Efficient Food Processing with a Continuous Microwave Belt Furnace	66
ENETT49-080	Solar Cooling Economic and Behavioral Analysis Tool	68
ENETT49-081	Solar Flux Distribution on a Cylindrical Receiver Surface of a Central Receiver System	69
ENETT49-083	THE FUNDAMENTAL STUDY ON THE CHARACTERISTICS OF PALM DIESEL SPRAY COMBUSTION	70
ENETT49-084	THE STUDY ON THE SPRAY COMBUSTION CHARACTERISTICS OF 10% CRUDE PALM OIL BLENDED WITH DIESEL	71
ENETT49-085	การทดสอบศักยภาพการกักเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ในหินถม	72
ENETT49-091	การจำลองการไหลผ่านกังหันลมแกนนอนด้วย CFD	73
ENETT49-092	การจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชื่อมต่อการไฟฟ้าโดยอาศัยแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ถูกต้อง	74

หมายเลขบทความ	ชื่อบทความ	หน้า
ENETT49-093	การใช้แนวทางอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานอุตสาหกรรม : กรณีศึกษาของโรงงานทอผ้า	75
ENETT49-094	การใช้ปริมาณพลังงานเฉลี่ยรวมจากการทำความเย็นที่แปรเปลี่ยนสำหรับการ พิจารณาเลือกใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่เหมาะสมในระบบปรับอากาศ	76
ENETT49-097	เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้า แสงสว่าง	78
ENETT49-098	การแปรสภาพห้องฟ้าเป็นระดับแรงดันมาตรฐานโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม	79
ENETT49-099	การปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์	80
ENETT49-100	การเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้ฟลูอิด์เบด แบบห้องเผาไหม้สั้น	81
ENETT49-101	การเผาไหม้เชื้อเพลิงผสมระหว่างแกลบกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้วอร์เทค ฟลูอิด์เบด	82
ENETT49-103	การผลิตเชื้อเพลิงแข็งอัดแท่งจากถ่านไม้ยางพาราด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้ แป้งเปียกเป็นตัวประสาน	83
ENETT49-104	การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อกลมโดยการสอดใส่แผ่นปิด	84
ENETT49-105	การเพิ่มประสิทธิภาพระบบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิคการติดตามจุดที่ให้ กำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์บนพื้นฐานของแรงดัน	85
ENETT49-106	การเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันในประเทศไทยด้วยวิธีขับด้วยน้ำโดยใช้ การจำลองคอมพิวเตอร์	86
ENETT49-109	Vaporization of LPG by ambient air	87
ENETT49-111	การลดความชื้นสะสมเพื่อการประหยัดพลังงานของเครื่องปรับอากาศ	88
ENETT49-112	การศึกษาการกระจายอุณหภูมิเบื้องต้นในกระแสดวงอาทิตย์ขนาดเล็ก	89
ENETT49-113	การศึกษาการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน	90
ENETT49-114	การศึกษาความเป็นไปได้ของการทำความเย็นแบบฝ้าเพดานทำความเย็น เทอร์โมอิเล็กทริก	91
ENETT49-115	การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากพืชน้ำมันในประเทศไทย	92
ENETT49-118	การสร้างแบบจำลองค่าแคลเซียมออกไซด์ของชั้นลิกไนต์ที่เหมืองแม่เมาะ	93
ENETT49-121	คุณลักษณะของน้ำมันชีวภาพจากการสลายมวลชีวภาพด้วยกระบวนการไพโรไล ซิส	94
ENETT49-122	แนวคิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องกลั่นน้ำพลังแดด	96
ENETT49-123	เครื่องประจุแบตเตอรี่: การศึกษาการใช้พลังงานจากการแผ่รังสีของเครื่องรับ โทรทัศน์สี	97
ENETT49-124	เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบปรับมุมตามดวงอาทิตย์	98
ENETT49-125	ชุดขับเคลื่อนปั้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์	99

หมายเลขบทความ	ชื่อบทความ	หน้า
ENETT49-127	แบบจำลองการระบายอากาศผ่านหมู่บ้านจัดสรร ในประเทศไทย	101
ENETT49-128	ประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของบ้านโครงสร้างเหล็กและบ้านโครงสร้างไม้ที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย	102
ENETT49-129	ผลกระทบของการผลิตกำลังไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนต่อความมั่นคงในระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า	103
ENETT49-132	อิทธิพลของลักษณะวัฏจักรการขับชี้ของกรุงเทพมหานครที่มีต่อการปลดปล่อยมลพิษและการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์แก๊สโซลีน	104
ENETT49-133	เครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบข้าวหล่นอิสระ: รวดเร็วและประหยัดพลังงาน	105
ENETT49-134	การใช้รังสีอาทิตย์กับการคืนสภาพของสารดูดความชื้นแข็ง ในการลดความชื้นและการแผ่รังสีความร้อน	106
ENETT49-135	การผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพจากไซปาล์มสเตียรีนสีขาว	107
ENETT49-137	สมบัติทางกายภาพและสมรรถนะการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงอัดแท่งที่ได้จากชีวมวลผสม 2 คู่	108
ENETT49-138	การศึกษาผลการเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ในไอเสียของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนขนาดเล็ก	109
ENETT49-139	Rescaling the Energy Label No.5: 2006 version in Thailand	110
ENETT49-140	Water Vapor's Roles in Global Warming	111
ENETT49-143	ผลของการเพิ่มพื้นที่รับรังสีความร้อนแบบท่อความร้อนร่วมกับตัวรับรังสีแผ่นราบ ด้วยการต่อแบบอนุกรม และแบบขนานที่มีผลต่อการดึงความร้อนไปใช้งาน	112
ENETT49-144	ทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบใช้พลังงานต่ำ	113
ENETT49-145	Revised Building Energy Code of Thailand: Potential Energy and Power Demand Savings	114
ENETT49-146	การจำลองการไหลผ่านกังหันลมแกนตั้งแบบ 3 ใบกังหัน	116
ภาคผนวก	รายนามผู้ประเมินบทความวิจัย "การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2"	117

ก๊าซอะโรเมติกจากการสลายตัวด้วยความร้อนของน้ำยางดำ

วิบูลย์ ศรีเจริญชัยกุล¹, ชาญวิทย์ พุนศรีไชยสิทธิ์² และ ดวงเดือน อาจงค์²
¹ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
²ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาก๊าซอะโรเมติกจากการสลายตัวด้วยความร้อนของน้ำยางดำ โดยน้ำยางดำที่ใช้ในการทดลองเป็นชนิด ยูคาลิปตัสจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษภายในประเทศ ทำการทดลองโดยนำน้ำยางดำอบแห้งไปสลายด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 500, 700 และ 900 องศาเซลเซียส โดยใช้เวลา 5, 30 และ 120 นาที และนำก๊าซที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ด้วยเครื่อง GC-MS พร้อมทั้งใช้โปรแกรม FactSageTM คำนวณหาผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้น แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกัน ซึ่งผลการวิเคราะห์พบก๊าซอะโรเมติกที่เกิดขึ้นจากการสลายตัวของน้ำยางดำด้วยความร้อนทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ เบนซีน, เอทิลเบนซีน, โอไซรีน, พี-ไซรีน, 1-เอทิล-2-เมทิล-เบนซีน, 1,2,3-ไตรเมทิล-เบนซีน, ฟีนอล, 2-เมทิล-ฟีนอล, 1,2-ไดเมทอกซี-เบนซีน และแนพทาซีน แสดงให้เห็นว่าก๊าซอะโรเมติกที่เกิดขึ้น มาจากการสลายตัวของลิกนินซึ่งเป็นส่วนประกอบหลักของน้ำยางดำ นอกจากนี้ ยังพบว่าที่อุณหภูมิ 500 และ 700 องศาเซลเซียส ปริมาณก๊าซอะโรเมติกที่เกิดขึ้นมีค่าเพิ่มมากขึ้นเมื่อใช้เวลาในการสลายตัวมากขึ้น ในขณะที่การให้อุณหภูมิที่ 900 องศาเซลเซียส ปริมาณของก๊าซที่เกิดขึ้นมีค่าลดลงเมื่อใช้เวลามากขึ้น ขณะที่ผลการใช้โปรแกรม FactSageTM เพื่อคาดคะเนปริมาณก๊าซผลิตภัณฑ์ที่จะเกิดจากการสลายตัวทางความร้อนของน้ำยางดำที่สมดุลทางเทอร์โมไดนามิกส์ พบว่าก๊าซที่น่าจะมีปริมาณมากคือ ก๊าซไฮโดรเจน ก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน และไอน้ำ ส่วนก๊าซจำพวกอะโรเมติกเกิดในปริมาณน้อยมากหรือแทบไม่เกิดขึ้นเลย จากผลการทดลองสามารถนำไปเป็นแนวทางในการศึกษาและสร้างโมเดลต้นแบบของเตา แก๊สซิฟิเคชัน ตลอดจนออกแบบเตาดังกล่าวเพื่อผลิตก๊าซเชื้อเพลิง และ/หรือพลังงานความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูงที่เหมาะสมกับน้ำยางดำที่มีอยู่ภายในประเทศ ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ในการผลิตพลังงานที่มีประสิทธิภาพในอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษได้ต่อไป

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับก๊าซอะโรเมติกที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการเผาไหม้ภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจน ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่เกิดขึ้นภายในเตาเผาผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (เตาแก๊สซิฟิเคชัน) จากการทดลองสามารถตรวจพบก๊าซอะโรเมติกได้ในทุกสภาวะที่ทำการทดลอง คือ 700-900 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และเวลาการเกิดปฏิกิริยานานสูงสุดสองชั่วโมง จากชนิดของก๊าซอะโรเมติกที่พบ สามารถกล่าวได้ว่าก๊าซเหล่านี้เกิดจากการสลายตัวของลิกนินในน้ำยางดำ

ด้วยความจริงที่ว่าปฏิกิริยาการสลายสสารด้วยความร้อนภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนจะเกิดขึ้นก่อนการเกิดปฏิกิริยาแก๊สซิฟิเคชันเสมอ ดังนั้นผลการทดลองและข้อมูลทั้งหมดข้างต้นนี้สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการศึกษา การคำนวณ และออกแบบจำลอง สำหรับสร้างโมเดลต้นแบบเตาเผาไร้ออกซิเจน และ/หรือเตาเผาผลิตก๊าซที่มีประสิทธิภาพสูง รวมถึงระบบป้องกันมลพิษ เพื่อผลิตก๊าซเชื้อเพลิงรวมถึงกระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งหรือน้ำยางดำที่มีอยู่ภายในประเทศ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษได้ และจากประสิทธิภาพการเปลี่ยนรูปพลังงานของระบบเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงที่สูงกว่าระบบเตาเผาไหม้มาก จึงทำให้เป็นไปได้ว่าในอนาคตระบบเตาผลิตก๊าซนี้จะสามารถผลิตพลังงานส่วนเกินเพื่อส่งขายกลับให้ชุมชนใกล้เคียงได้ต่อไป

การเปรียบเทียบความคุ้มค่าเชิงพลังงานของวัตุดิบอุตสาหกรรมเอทานอล

บุษยวรรณ อาริยธรรม
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

บทคัดย่อ

ความคุ้มค่าเชิงพลังงานเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญ เนื่องจากช่วยชี้ให้เห็นว่า การผลิตพลังงานทดแทนด้วยวิธีใดมีความเหมาะสม และมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงไร ความคุ้มค่าเชิงพลังงานนี้ สามารถวัดได้จากอัตราพลังงาน หรือ Net Energy Gain ในที่นี้ การผลิตเอทานอลเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงได้ถูกเลือกมาทำการศึกษา โดยเน้นเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราพลังงาน ซึ่งได้จากการใช้วัตุดิบต่างประเภท ได้แก่ อ้อย มันสำปะหลัง และกากน้ำตาล เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเลือกวัตถุดิบให้มีความคุ้มค่าทางพลังงานสูงสุด เนื่องจากพลังงานที่ได้จากเอทานอลมีค่าคงที่ ไม่ว่าจะผลิตด้วยวัตถุดิบอะไร ปัจจัยที่ส่งผลให้อัตราพลังงานแตกต่างกัน คือ พลังงานที่ใช้ในการผลิต จากการศึกษาพบว่า หากไม่นำผลพลอยได้อื่นๆ ของกระบวนการมาพิจารณาด้วย การผลิตเอทานอลด้วยอ้อยจะได้ค่าอัตราพลังงานสูงที่สุด รองมาคือมันสำปะหลัง แต่ถ้านำผลิตภัณฑ์อื่นๆ มาพิจารณาด้วย ปรากฏว่าการผลิตเอทานอลด้วยกากน้ำตาลได้อัตราพลังงานเป็นอันดับสองรองจากอ้อย

บทสรุป

การวิจัยชี้ให้เห็นว่า วัตุดิบทั้งสามชนิดมีความคุ้มค่าทางพลังงาน เนื่องจากได้อัตราพลังงานเป็นบวก โดยเฉพาะอ้อยได้อัตราพลังงานสูงถึง 4.7 เท่า โดยไม่ต้องพิจารณาผลพลอยได้อื่น ปัจจุบันมีการปรับปรุงพันธุ์อ้อยที่เรียกว่า "อ้อยพลังงาน" ซึ่งให้ผลผลิตน้ำอ้อยที่มีความหวานสูงเพื่อใช้ในอุตสาหกรรมเอทานอล และมีปริมาณเส้นใยมากเพื่อใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าจากชานอ้อย [6] ทำให้มีความคุ้มค่าทางพลังงานมากขึ้น อย่างไรก็ตาม การนำอ้อยมาผลิตเอทานอลอาจประสบปัญหาทางกฎหมาย เพราะอ้อยได้รับการคุ้มครองตามพระราชบัญญัติอ้อยและน้ำตาล ดังนั้นการเลือกใช้มันสำปะหลัง และกากน้ำตาลจึงยังมีความเหมาะสม ทั้งนี้ควรพิจารณาวัตถุดิบอื่นๆ ด้วย เพื่อป้องกันการขาดแคลนในอนาคต

การเปรียบเทียบค่าแผ่รังสีกลางคืนของโลหะสีดำกับสีเทา

สุรจิตร พระเมือง , วรพยุพา เครือไกรวรรณ และ ทศพร จันตรี
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย

บทคัดย่อ

การเปรียบเทียบค่าการแผ่รังสีกลางคืนของแผ่นโลหะสีดำและสีเทา จากโลหะ 4 ชนิด คือ แผ่นเหล็ก แผ่นอลูมิเนียม แผ่นสแตนเลส และแผ่นทองแดง โดยการวัดอุณหภูมิของแผ่นโลหะในช่วงเวลากลางวัน และในเวลากลางคืน ในการทดลองครั้งนี้จะใช้แผ่นวัสดุชนิดละ 2 แผ่น ขนาด 20 cm × 30 cm × 0.03 cm พันสีดำด้านหนึ่งแผ่น และสีเดิมหนึ่งแผ่น นำไปปรับรังสีดวงอาทิตย์ เอียงทำมุม 17 องศา กับแนวระดับ หันไปทางทิศใต้ ทำการทดลองในระหว่างวันที่ 16 มกราคม 2548 - วันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2548 โดยใช้ระบบเก็บข้อมูลอัตโนมัติ 4 ช่องสัญญาณ ร่วมกับหัววัดอุณหภูมิเทอร์โมคัปเปิ้ล ตั้งแต่เวลา 07.00 – 06.55 น. ของเช้าวันใหม่ โดยเก็บข้อมูลทุก ๆ 5 นาที ส่วนปริมาณรังสีดวงอาทิตย์จะอาศัยข้อมูลจากสถานีตรวจอากาศอัตโนมัติ

ในเวลากลางวันอุณหภูมิของแผ่นโลหะสีดำจะสูงกว่าอุณหภูมิของแผ่นสีเทาโดยเฉลี่ย 2 – 5 องศาเซลเซียส ในตอนกลางคืนอุณหภูมิของแผ่นสีดำจะต่ำกว่าอุณหภูมิของอากาศ 2.5 องศาเซลเซียส ปริมาณการแผ่รังสีกลางคืนของโลหะทุกชนิดที่อาศัยการคำนวณจากสมการ สเตฟาน – โบลซ์มานน์ พบว่า ทองแดง สแตนเลส เหล็ก และ อลูมิเนียม มีปริมาณการแผ่รังสีกลางคืน เรียงจากมากไปน้อยตามลำดับ โดยทองแดง และ เหล็ก จะมีปริมาณการแผ่รังสีกลางคืนได้ดีในช่วงอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส และเมื่อเปรียบเทียบค่าการแผ่รังสี ระหว่างสีดำ กับสีเดิมของวัสดุ พบว่า มีค่า 0.12, 0.05, 0.04, และ 0.04 สำหรับทองแดง สแตนเลส เหล็ก และอลูมิเนียม ตามลำดับ ทองแดงเป็นโลหะที่เหมาะสมที่จะนำไปใช้เป็นวัสดุแผ่รังสีในระบบปรับอากาศแสงอาทิตย์

บทสรุป

การแผ่รังสีกลางคืนของวัสดุ 4 ชนิด คือ อลูมิเนียม สแตนเลส เหล็ก ทองแดง โดยการวัดอุณหภูมิกลางวัน และกลางคืน ภายใต้สภาวะอากาศจังหวัดเลย ซึ่งพบว่า

1. อุณหภูมิของโลหะที่ดูดกลืนรังสีในช่วงเวลากลางวันของแผ่นสีดำจะสูงกว่าแผ่นสีเทาโดยเฉลี่ยประมาณ 2 – 5 องศาเซลเซียส เป็นผลมาจากแผ่นสีดำจะดูดกลืนความร้อนได้ดีกว่าแผ่นสีเทา
2. การดูดกลืนความร้อนของแผ่นโลหะ จะขึ้นอยู่กับปริมาณรังสีดวงอาทิตย์ ที่ตกกระทบซึ่งปริมาณรังสีดวงอาทิตย์โดยเฉลี่ยในสภาพท้องฟ้าโปร่ง มีค่า 492.6 วัตต์ต่อตารางเมตร และสภาพท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมมีค่า 417.5 วัตต์ต่อตารางเมตร ส่งผลให้อุณหภูมิของแผ่นโลหะในสภาพท้องฟ้าโปร่ง มีค่าสูงกว่าอุณหภูมิในช่วงท้องฟ้ามีเมฆปกคลุมประมาณ 5 องศาเซลเซียส
3. ปริมาณการแผ่รังสีกลางคืนของโลหะเรียงตามลำดับ คือ ทองแดง สแตนเลส เหล็กและ อลูมิเนียม แต่ ค่าการแผ่รังสีสูงสุด (peak) ที่เกิดขึ้นแบบไม่ต่อเนื่องของทองแดง และเหล็ก จะเกิดการแผ่รังสีกลางคืนได้ดีในช่วงอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียส แสดงว่า ทองแดง และเหล็ก สามารถคายความร้อน และถ่ายเทความร้อนได้เร็วกว่า สแตนเลส และอลูมิเนียม
4. ทองแดงเป็นโลหะที่เหมาะสมสำหรับนำมาทำเป็นแผงแผ่รังสี (sky radiator) เพราะทองแดงดูดและคายความร้อนได้ดี รวมทั้งแผ่รังสีกลางคืนในช่วงอุณหภูมิสูงกว่า 25 องศาเซลเซียสได้
5. อัตราส่วนของค่าสภาพเปล่งรังสี ของโลหะสีเทาเทียบกับสีดำ จะได้ว่า ค่า ϵ_g/ϵ_b ของทองแดง สแตนเลส เหล็ก อลูมิเนียม มีค่าเท่ากับ 0.12 , 0.05 , 0.04 และ 0.04 ตามลำดับ

การเปรียบเทียบระบบปรับอากาศภายในอาคารเรียน สำหรับการอนุรักษ์พลังงาน

นภดล สายสวัสดิ์, ประมวญ คงสาคร และ ดร.ศิริพรรณ ชงชัย
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาความเป็นไปได้และแนวทางการใช้ระบบปรับอากาศที่มีประสิทธิภาพสูงและแบบส่วนกลางสำหรับอาคารเรียน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สจพ. แทนระบบปรับอากาศแบบเดิมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ซึ่งเป็นเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน ในการวิจัยได้ใช้หลักการวิเคราะห์พลังงาน ประเมิน การใช้พลังงานของระบบปรับอากาศ รวมถึงหาประสิทธิภาพการทำงานของเครื่องปรับอากาศและค่าใช้จ่ายเปรียบเทียบระหว่างระบบปรับอากาศแบบเดิมกับระบบปรับอากาศที่ใช้เครื่องปรับอากาศแยกส่วน ประสิทธิภาพสูง และระบบปรับอากาศแบบส่วนกลาง

ผลการศึกษาพบว่าเครื่องปรับอากาศร้อยละ 84 มีประสิทธิภาพต่ำมาก โดยมีการใช้พลังงานไฟฟ้าเฉลี่ย 1.89 กิโลวัตต์ต่อตัน หากเปลี่ยนมาใช้เครื่องปรับอากาศแบบ แยกส่วนประสิทธิภาพสูงสามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าลงได้ประมาณร้อยละ 41.85 และสามารถลดค่าใช้จ่ายรายปีสำหรับระบบปรับอากาศได้ประมาณ 1,345,220 บาทต่อปี

บทสรุป

จากผลการศึกษาพบว่าเมื่อเปลี่ยนมาใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงจะทำให้อาคาร 52 สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้าในภาคการปรับอากาศได้ประมาณปีละ 394,006 kWh หรือร้อยละ 41.45 และประหยัดค่าบำรุงรักษาระบบปรับอากาศ 45,000 บาทต่อปี หรือประหยัดค่าบำรุงรักษาระบบปรับอากาศได้ร้อยละ 22.22 หากรวมมูลค่าการประหยัดในส่วนของการใช้พลังงานไฟฟ้าและค่าบำรุงรักษาระบบปรับอากาศอาคาร 52 พบว่าสามารถลดค่าใช้จ่ายได้ปีละ 1,345,220.20 บาทต่อปี หรือร้อยละ 40.28 เมื่อพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์ โครงการที่เปลี่ยนมาใช้เครื่องปรับอากาศประสิทธิภาพสูงแทนเครื่องปรับอากาศเดิมที่ใช้ในปัจจุบัน เป็นโครงการที่เหมาะสมสำหรับการลงทุนโดยมีระยะคุ้มทุนโครงการ 4.40 ปี

สำหรับระบบปรับอากาศแบบส่วนกลางเนื่องจากการเปลี่ยนมาใช้ระบบปรับอากาศแบบส่วนกลางมีค่าใช้จ่ายด้านพลังงานไฟฟ้าและค่าบำรุงรักษาต่อปีสูงกว่าระบบเดิมซึ่งใช้งานในปัจจุบัน อีกทั้งค่าการลงทุนติดตั้งระบบปรับอากาศมีราคาสูงมากเมื่อวิเคราะห์โครงการโดยพิจารณาทางด้านเศรษฐศาสตร์แล้วพบว่าไม่คุ้มค่าแก่การลงทุน

การเปรียบเทียบอัตราการถ่ายเทความร้อนที่ผ่านผนัง ระหว่างอิฐ Block ธรรมดาและอิฐ Cool Block

สมเกียรติ บุญณะ

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการถ่ายเทความร้อนที่ผ่านผนังเข้ามาในบ้านจำลองในช่วงเวลาต่างๆ ของวัน ระหว่างผนังที่ใช้อิฐ Block ธรรมดาและอิฐ Cool Block ที่มีค่าความต้านทานความร้อน 0.106 และ 0.679 $m^2 \cdot ^\circ C/W$ โดยจำลองบ้านที่สร้างขนาด (กxยxส) 1.8 x 3 x 1.93 m จำนวน 2 หลัง

ผลการวิจัยพบว่าในช่วงเวลากลางวันตั้งแต่ 8.30 – 16.00 น. บ้านที่ทำด้วยอิฐ Cool block จะมีค่าการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังเข้าสู่บ้านเฉลี่ยทั้ง 4 ทิศเฉลี่ยน้อยกว่าแบบอิฐ Block แบบธรรมดาประมาณ 3.9 เท่า โดยมีอุณหภูมิภายในห้องต่างกันสูงสุด 2.1 $^\circ C$ ส่วนในช่วงเวลากลางคืนตั้งแต่ 16.00 – 8.00 น. บ้านที่ทำด้วยอิฐ Cool Block จะมีค่าการถ่ายเทความร้อนสู่บรรยากาศเฉลี่ยทั้ง 4 ทิศเฉลี่ยน้อยกว่าแบบอิฐ Block แบบธรรมดาประมาณ 1.7 เท่า เพราะในช่วงกลางคืนอุณหภูมิบรรยากาศภายนอกต่ำกว่า ทำให้บ้านที่ทำด้วยอิฐ Cool Block จะคายความร้อนออกสู่บรรยากาศได้ช้าและน้อยกว่าอิฐ Block แบบธรรมดา โดยมีอุณหภูมิภายในห้องต่างกันสูงสุด 0.9 $^\circ C$

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นงานที่วิเคราะห์เฉพาะในส่วนของการถ่ายเทความร้อนผ่านผนังอันเนื่องจากการนำความร้อน โดยในห้องปิดของบ้านที่ทำด้วยอิฐ Block ธรรมดาและอิฐ Cool Block พบว่าในช่วงเวลากลางวันอุณหภูมิในห้องอิฐ Block ธรรมดาจะมีอุณหภูมิสูงกว่าประมาณ 3 $^\circ C$ แสดงให้เห็นว่าอิฐ Cool Block สามารถลดการถ่ายเทความร้อนจากแสงอาทิตย์ในช่วงเวลากลางวันได้ประมาณ 4 เท่า ทำให้สามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศได้ แต่อย่างไรก็ตามบ้านที่ทำด้วยอิฐ Cool Block ยังมีข้อเสียคือในช่วงเวลาที่อุณหภูมิบรรยากาศต่ำกว่าในบ้าน จะคายความร้อนออกสู่ออกตัวบ้านได้ช้ากว่าอิฐ Block แบบธรรมดา ทำให้ในช่วงเวลาใกล้ค่ำบ้านที่ทำด้วยอิฐ Cool Block จะมีอุณหภูมิสูงกว่า แนวทางการแก้ปัญหาดังกล่าว สามารถทำได้โดยเปิดประตูและหน้าต่างของบ้านให้เพื่อให้อากาศและความร้อนถ่ายเทได้

การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนโดยใช้สลักทรงกระบอกขนาดเล็กในเครื่องแลกเปลี่ยน ความร้อนแบบท่อสองชั้น

สมศักดิ์ เพ็ชรกุล , อาทิตย์ ฤทธิ์เลื่อน และ วราคม เน็ดน้อย
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้ได้ทำการศึกษาถึงการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้นที่วางในแนวนอน การสำรวจคุณลักษณะทางด้านการถ่ายเทความร้อนและความเสียหายในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนที่ติดตั้งแท่งทรงกระบอกขนาดเล็กโดยใช้วิธีการทางด้านการทดลอง แท่งทรงกระบอกถูกสร้างมาจากวัสดุอลูมิเนียมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 mm. และยาว 18 mm. และสมมติให้เป็นตัวสร้างการไหลให้ปั่นป่วน น้ำเย็นและน้ำร้อนถูกใช้ป็นสารทำงานในการแลกเปลี่ยนความร้อนซึ่งกันและกัน ในการทดสอบได้ทดสอบที่ค่าตัวเลขเรย์โนลด์ของน้ำร้อนในช่วง 4,438-42,429 และค่าตัวเลขเรย์โนลด์ของน้ำเย็น 2,217 ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิที่ทางเข้าของน้ำเย็น 20°C และอุณหภูมิทางเข้าของน้ำร้อน 70 °C ผลกระทบที่ได้จากการทดลองในการใส่แท่งทรงกระบอกเข้าไปในท่อทางการไหลของน้ำร้อน พบว่าค่าตัวเลขนัสเซลท์ที่มีการติดตั้งแท่งทรงกระบอกมีค่าสูงกว่าท่อเปล่า 207% ในขณะที่เดียวกันค่าความเสียหายก็มีค่าสูงขึ้นด้วย

บทสรุป

จากการศึกษาเชิงทดลองเพื่อปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อสองชั้นที่มีการแลกเปลี่ยนความร้อนแบบไหลสวนทางกัน โดยการติดตั้งอุปกรณ์สร้างการไหลให้หมุนวนและปั่นป่วนให้เกิดขึ้นภายในท่อน้ำร้อน สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การใช้สลักแท่งทรงกระบอกขนาดเล็กเป็นตัวสร้างการไหลให้เกิดความปั่นป่วนและไหลหมุนวนสามารถช่วยเพิ่มการถ่ายเทความร้อนให้สูงเพิ่มขึ้นจากท่อเปล่าได้ประมาณ 207 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงตัวเลขเรย์โนลด์อยู่ระหว่าง 4,438 – 42,429

2. การสร้างการไหลให้ปั่นป่วนที่ค่าตัวเลขเรย์โนลด์สูงๆนั้นจะมีผลต่อการถ่ายเทความร้อนน้อยมาก

3. การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อสร้างการไหลให้ปั่นป่วนนั้นจะทำให้ค่าความเสียหายสูงเพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นแหล่งพลังงานที่ต้องป้อนเข้าไปในการไหลต้องเพิ่มขึ้นด้วย หากแหล่งพลังงานเดิมมีการออกแบบมาที่มีความยืดหยุ่นอยู่แล้วก็สามารถนำอุปกรณ์ตัวนี้ไปใช้ได้เลย

อย่างไรก็ตามได้มีความพยายามศึกษาการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนให้ได้มากที่สุดรวมทั้งต้องหาวิธีการเพื่อลดการสูญเสียกำลัง (Power loss) ให้น้อยที่สุด ด้วยวิธีการที่เหมาะสมและง่ายที่สุดในการเพิ่มขีดความสามารถทางด้านการถ่ายเทความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนชนิดอื่นๆ ให้สูงขึ้นต่อไปในอนาคต

การใช้ประโยชน์ชานอ้อยจากโรงงานน้ำตาลเพื่อผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่ง

สุภาวดี สวัสดิพรพัลลภ¹, กิตติพงษ์ ดันมิตร¹, อำนาจ สุขศรี¹, บรรจงศรี จีระวิบูลวรรณ²

¹อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า และ ²อาจารย์ภาควิชาวิศวกรรมเกษตร

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาศักยภาพของเชื้อเพลิงอัดแท่งจากชานอ้อยผสมกับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดต่าง ๆ มาผลิตเป็นเชื้อเพลิงอัดแท่ง โดยมีกาวแบ่งเปียกเป็นตัวประสาน ผ่านกระบวนการอัดแบบเกลียวอัด ไม่มีการให้ความร้อน ใช้ต้นกำลังจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 กิโลวัตต์ มีอัตราการผลิต 50 กิโลกรัมต่อชั่วโมง ได้แท่งเชื้อเพลิงที่มีความหนาแน่นเฉลี่ย 0.50 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ผลการทดลองพบว่า ค่าพลังงานความร้อนสูงสุดคือ ส่วนผสมที่ใช้ชานอ้อยผสมกาวแบ่งเปียกเพียงอย่างเดียว ในอัตราส่วน 2:1 (โดยน้ำหนัก) มีค่า 16.563 กิโลจูลต่อกรัม ส่วนที่มีค่าพลังงานความร้อนต่ำสุดคือชานอ้อยผสมกับแกลบ ในอัตราส่วน 1:1 มีค่า 9.45 กิโลจูลต่อกรัม โดยถ่านไม้จากท้องถิ่นมีค่า 17.542 กิโลจูลต่อกรัม

จากการวิเคราะห์ทางเศรษฐศาสตร์ เชื้อเพลิงอัดแท่งแบบเกลียวอัด ไม่มีการให้ความร้อนมีต้นทุนการผลิต 0.20 บาทต่อกิโลกรัมวัตถุดิบ และมีค่าน้อยในระหว่างการใช้งาน

บทสรุป

จากการออกแบบพัฒนาและทดสอบเครื่องอัดแท่งเชื้อเพลิงจากชานอ้อยผสมกับวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรชนิดอื่นๆ เช่น ชี้อ้อย เปลือกมะพร้าว แกลบ โดยมีกาวแบ่งเปียกเป็นตัวประสานซึ่งใช้เทคนิคการอัดแบบเกลียวอัดและไม่ใช้ขดลวดความร้อน สามารถอัดแท่งได้ดีทุกสูตรยกเว้นสูตรที่มีชานอ้อยเพียงอย่างเดียว ซึ่งจำเป็นต้องเปลี่ยนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของทางออกให้มีขนาดใหญ่ขึ้นกว่าที่ออกแบบไว้ครั้งแรก เมื่อทำการวิเคราะห์ค่าพลังงานความร้อนของแท่งเชื้อเพลิง พบว่ามีเฉพาะสูตรที่มีชานอ้อยเพียงอย่างเดียวเท่านั้นที่มีค่าพลังงานความร้อนใกล้เคียงกับถ่านไม้ในท้องถิ่น นอกนั้นก็ให้ค่าพลังงานที่มีค่าน้อยลงไปตามลำดับ

การวิเคราะห์ความเป็นไปได้ทางเศรษฐศาสตร์ในการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากชานอ้อยด้วยเครื่องที่ออกแบบมาเพื่อเป็นการทดแทนพลังงานจากถ่านไม้มีต้นทุนเฉลี่ย 0.02 บาทต่อกิโลกรัมของวัตถุดิบ

กฎอย่างง่ายและแบบจำลองคณิตศาสตร์เพื่อหาระดับแสงธรรมชาติจากหน้าต่าง

ยิ่งสวัสดิ์ ไชยะกุล

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

ประเทศไทยมีระดับแสงธรรมชาติภายนอกที่เพียงพอสำหรับนำมาใช้ในอาคาร และการนำแสงธรรมชาติมาใช้ในอาคารมีประโยชน์เพื่อช่วยลดพลังงานไฟฟ้าที่ใช้สำหรับการส่องสว่างในช่วงเวลากลางวัน จากการศึกษาทฤษฎีพบว่า วิธีการอย่างง่ายเพื่อประเมินปริมาณแสงจากหน้าต่างแบ่งออกได้เป็น (ก) กฎอย่างง่าย (Rule of thumb) และ (ข) แบบจำลองคณิตศาสตร์ (Mathematical model) การนำเสนอวิธีการนี้มาใช้เพื่อช่วยออกแบบแสงธรรมชาติในอาคารในประเทศไทยยังไม่มี การตรวจสอบ จุดประสงค์ของบทความนี้ เพื่อตรวจสอบวิธีการนี้กับการนำไปใช้ในอาคารจริงที่ได้รับแสงธรรมชาติจากหน้าต่าง การทดสอบในส่วนแรก เป็นการวิเคราะห์และเก็บข้อมูลในอาคารเพื่อหาความสัมพันธ์ของระยะที่แสงธรรมชาติเพียงพอต่อการใช้งานกับความสูงหน้าต่าง ส่วนที่สองดำเนินการเก็บข้อมูลแสงสว่างจากอาคารจริงเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับสถิติกับค่าที่ได้จากการคำนวณจากแบบจำลองคณิตศาสตร์ ผลการศึกษาพบว่าค่าที่ได้จากการวัดแสงสูงกว่าค่าจากการคำนวณ การศึกษาวิจัยเพิ่มเติมมีความจำเป็นเพื่อหาความสัมพันธ์ของตัวแปรอื่นๆที่เกี่ยวข้องโดยสามารถเริ่มจากแนวทางการศึกษาที่น่าเสนอในบทความนี้ โดยมีเป้าหมายเพื่อให้วิธีการตรวจสอบแสงธรรมชาติอย่างง่ายและเหมาะสมสำหรับอาคารในประเทศไทย

บทสรุป

การคำนวณที่มีความซับซ้อนเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ให้ความแม่นยำมาก อาจไม่มีความจำเป็นในขั้นตอนของการออกแบบเบื้องต้น วิธีการที่ได้นำเสนอในบทความนี้เป็นแนวทางการตรวจสอบแสงธรรมชาติที่เหมาะสมกับเวลาและความต้องการเบื้องต้นเพื่อตรวจสอบระดับความสว่างจากแสงธรรมชาติจากการออกแบบหน้าต่างเมื่อผู้ออกแบบทราบขนาดของหน้าต่างหรือระดับความสว่างที่จะเกิดขึ้นภายในอาคารแล้ว จึงสามารถจัดวางผังพื้นที่เพื่อใช้งาน ให้มีความสัมพันธ์กับตำแหน่งของช่องเปิด หรือจัดวางผังไฟประดิษฐ์ เพื่อเสริมให้ระดับแสงสว่างให้เหมาะสมกับความต้องการ

บทความนี้นำเสนอข้อมูลเบื้องต้นของงานศึกษาภายใต้ข้อจำกัดในเรื่องของระยะเวลาและงบประมาณในการศึกษา อย่างไรก็ตามแนวทางที่ใช้ในการวิจัยและผลการศึกษาที่น่าเสนอเป็นจุดเริ่มในการศึกษาสำหรับผู้สนใจเพื่อกำหนดวิธีการอย่างง่ายและเหมาะสมสำหรับการประเมินแสงธรรมชาติในอาคารในประเทศไทย

การศึกษาสมรรถนะเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรด

สุทธิชัย ภมรมสิต¹ ทรงชัย วิริยะอำไพวงศ์¹ และ อำไพศักดิ์ ทิบุญญา²

¹คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ,

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาสมรรถนะเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรด โดยเปรียบเทียบกับผลการทดลองอบแห้งโดยใช้เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และการตากแดดโดยตรง ในการทดลองเพื่อศึกษาผลของรังสีอินฟราเรด ได้ตั้งค่าอุณหภูมิควบคุมภายในห้องอบแห้ง 3 ระดับ คือ 50 60 และ 70 องศาเซลเซียส โดยได้เลือกปลานิลเป็นวัตถุดิบในการทดสอบ ผลจากการทดลองพบว่า การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรด สามารถอบแห้งในระยะเวลาที่สั้น และมีอัตราการอบแห้งสูงกว่าการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์เพียงอย่างเดียว และการตากแดด โดยตรง ซึ่งจะเห็นผลได้ชัดเจนในกรณีที่ตั้งค่าอุณหภูมิควบคุมภายในห้องอบแห้งสูงกว่า 50 องศาเซลเซียส โดยที่คุณภาพของผลิตภัณฑ์อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้

บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้ศึกษาและทดสอบการอบแห้งปลาใน 3 รูปแบบ คือ การตากแดดโดยตรง การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ และการอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรด จากการศึกษาพบว่า การอบแห้งด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมรังสีอินฟราเรดสามารถอบแห้งในระยะเวลาที่สั้นกว่าวิธีอื่นๆ และการอบแห้งด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับรังสีอินฟราเรดจะเห็นผลของแห้งอินฟราเรดเมื่อตั้งค่าอุณหภูมิภายในห้องอบแห้งให้สูงกว่า 50 °C ขึ้นไป

สมรรถนะของเครื่องยนต์เมื่อใช้ไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพารา

เฉลิมพร ณ พัทลุง และ จินดา เจริญพรพาณิชย์
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับการผลิตไบโอดีเซลจากเมล็ดยางพารา ในประเทศไทยเพื่อเป็นพลังงานทดแทนสำหรับเครื่องยนต์ เนื่องจากการนำน้ำมันพืชผสมมาใช้กับเครื่องยนต์ จะเกิดปัญหากับหัวฉีดและระบบเผาไหม้ เพราะน้ำมันพืชมีความหนืดสูง และอัตราการระเหยต่ำ ดังนั้นจึงต้องแก้ปัญหาโดยผ่านกระบวนการทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน โดยใช้เอธานอลเป็นตัวทำละลาย และใช้โปแทสเซียมไฮดรอกไซด์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา ผลิตภัณฑ์ที่เกิดขึ้นคือไบโอดีเซลในรูปของเอธิลเอสเทอร์จากน้ำมันเมล็ดยางพารา นำมาทำการทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติทางฟิสิกส์ และมีการทดสอบกับเครื่องยนต์ดีเซลในระยะสั้นเปรียบเทียบกับการใช้น้ำมันดีเซลมาตรฐานปรากฏว่า ไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดยางพารามีอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าดีเซล และอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงเครื่องยนต์แบบมีห้องเผาไหม้โดยตรงต่ำกว่าเครื่องยนต์แบบมีห้องเผาไหม้ช่วย ส่วนอุณหภูมิและความเข้มของไอเสียเมื่อใช้ไบโอดีเซลน้ำมันเมล็ดยางพาราต่ำกว่าเมื่อใช้น้ำมันดีเซล

บทสรุป

จากการนำไบโอดีเซลน้ำมันเมล็ดในยางพาราที่ผลิตได้โดยวิธี ทรานส์เอสเทอร์ฟิเคชัน โดยใช้ตัวเร่งปฏิกิริยาชนิดเบส (KOH) 1% โดยมวล และอัตราส่วนเอธานอล : น้ำมันที่ใช้คือ 6:1

1. สามารถผลิตไบโอดีเซลได้ 84% โดยปริมาตรของสารตั้งต้น
2. ไบโอดีเซลจากน้ำมันเมล็ดในยางพารา มีความหนืดลดลงสามารถใช้กับเครื่องยนต์ดีเซล ที่ไม่ต้องปรับแต่งเครื่องยนต์ โดยอัตราสิ้นเปลืองเชื้อเพลิง ของไบโอดีเซลน้ำมันเมล็ดยาง พาราจะมีค่ามากกว่าน้ำมันดีเซล
3. ผลการทดสอบเครื่องยนต์ทั้งแบบมีห้องเผาไหม้ช่วย และแบบมีห้องเผาไหม้โดยตรง มีแนวโน้มทิศทางเดียวกัน
4. ในการทดสอบเครื่องยนต์ครั้งนี้เป็นการทดลองในระยะสั้นค่าประสิทธิภาพและสมรรถนะ ใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซลมากและประสิทธิภาพเครื่องยนต์จะดีอย่างน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความบริสุทธิ์ของไบโอดีเซลด้วย

การประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของระบบไฟแสงสว่างสาธารณะพลังงาน แสงอาทิตย์

กฤษฎี แม้นศิริ, นิพนธ์ เกตุจ้อย, วัฒนพงษ์ รัชวีเชียร และ จักรชัย ศิริสัมพันธ์วงศ์
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอการประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของระบบไฟแสงสว่างสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์ ณ สวนพลังงาน วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการประเมินสมรรถนะของระบบพบว่า พลังงานไฟฟ้าที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้เท่ากับ 6.76 kWh/d พลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริงที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 5.89 kWh/d พลังงานไฟฟ้าจากระบบจำหน่ายจ่ายให้กับภาระทางไฟฟ้าเท่ากับ 0.56 kWh/d สมรรถนะของระบบเท่ากับ 0.54

บทสรุป

ระบบไฟแสงสว่างสาธารณะพลังงานแสงอาทิตย์ ณ สวนพลังงานวิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร มีสมรรถนะของระบบอยู่ในเกณฑ์ที่สูงสำหรับกรณีของระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ ในส่วนของพลังงานสูญเสียบนแผงเซลล์ที่สูง สาเหตุน่าจะมาจากอุณหภูมิของแผงเซลล์ที่สูงในช่วงการทำงาน ซึ่งจำเป็นต้องได้รับการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคต เพื่อที่จะได้พัฒนาระบบเซลล์แสงอาทิตย์นี้ให้มีสมรรถนะการทำงานที่สูงขึ้น

การประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์
สำหรับการผลิตไฟฟ้าแบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย

คงฤทธิ์ แม่นศิริ , นิพนธ์ เกตุจ้อย , วัฒนพงษ์ รัชวิเชียร และ จักรชัย ศิริสัมพันธ์วงศ์
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอผลการประเมินสมรรถนะทางด้านเทคนิคของหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย โดยระบบติดตั้ง ณ อาคารสัมมนา สวนพลังงาน วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร ผลการศึกษาพบว่า พลังงานแสงอาทิตย์เฉลี่ยที่ตกกระทบแผงเซลล์มีค่าเท่ากับ 5.50 kWh/d พลังงานไฟฟ้าที่เซลล์แสงอาทิตย์ผลิตได้เท่ากับ 14.83 kWh/d พลังงานไฟฟ้าที่จ่ายเข้าระบบจำหน่ายเท่ากับ 12.66 kWh/d สมรรถนะของระบบฯ เท่ากับ 0.81

บทสรุป

สมรรถนะของระบบหลังคาเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย ณ อาคารสัมมนา วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร อยู่ที่ 0.81 แสดงให้เห็นว่าระบบดังกล่าวได้รับการออกแบบและติดตั้งอย่างดี จึงทำให้ค่าสมรรถนะทางเทคนิคของระบบอยู่ในระดับที่สูงมาก

การประยุกต์ใช้พลังงานสูญเสียจากบีบความร้อนเพื่ออบแห้งเมล็ดข้าวโพด โดยใช้ฟลูอิดไดซ์เบด

จิรเมธา สังข์เกษม¹ อุมพร พิมพิทักษ์² ฉนวน เอื้อการณ³ สัญชัยยะ ผสมกุลศิลป์⁴ จีรวัฒน์ ปล้องใหม่⁵ ชานี
ใจประดิษฐ์ธรรม⁶

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตพัฒนาการ

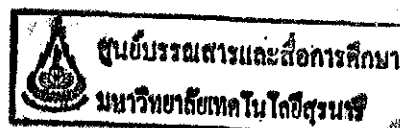
บทคัดย่อ

ความร้อนจากฮีตปั๊มเป็นพลังงานสูญเสีย จากการใช้เครื่องปรับอากาศจำนวนมากในอาคาร เนื่องจากประเทศไทยมีอากาศร้อน ทำให้เกิดแนวคิดการประยุกต์ใช้ความร้อนจากฮีตปั๊มเพื่อนำมาใช้สำหรับอบแห้งเมล็ดข้าวโพดร่วมกับกระบวนการฟลูอิดไดซ์เบด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทดแทน หรือลดพลังงานจากฮีตเตอร์ของเครื่องอบแห้งที่นิยมใช้เป็นแหล่งพลังงานความร้อน สำหรับการอบแห้งด้วยกรรมวิธีฟลูอิดไดซ์เบด สามารถลดต้นทุนด้านพลังงานสำหรับอบแห้ง

การทดลองหาความเร็วลมเหมาะสม ที่ความชื้นเริ่มเริ่มต้น 1000 mc. (% d.b.) และความชื้นสุดท้ายที่สามารถกักเก็บได้โดยที่เมล็ดข้าวโพดไม่ขึ้นราที่ 57 mc. (% dry-basis) หรือต่ำกว่า หาอัตราการอบแห้งที่ดีที่สุด (Optimization) จากการทดลองเพื่อนำมาสร้างสมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งเมล็ดข้าวโพด ด้วยวิธีฟลูอิดไดซ์เบด และเปรียบเทียบต้นทุนค่าไฟฟ้ากับฮีตเตอร์ ที่บีบความร้อนสามารถลดต้นทุนได้

บทสรุป

จากการวิจัยทดลองอบแห้งจนกระทั่งเมล็ดข้าวโพดแห้ง ใช้เวลาประมาณ 420 นาที หรือประมาณ 7 ชม. ซึ่งสามารถอบแห้งได้ในเวลากลางคืนขณะที่แอร์ทำงาน ซึ่งสามารถลดเวลาและประหยัดพื้นที่ จากเดิมการทำให้เมล็ดข้าวโพดแห้งจะต้องใช้ข้าวโพดตากแดด ซึ่งใช้ระยะเวลายาวนานกว่าการอบแห้ง ความเร็วลมเหมาะสมในการอบแห้งที่ได้ผลดีที่สุด คือ 5.0 m/s สามารถลดเปอร์เซ็นต์ความชื้นมาตรฐานเปียก และเปอร์เซ็นต์ความชื้นมาตรฐานแห้ง ลงเหลือน้อยกว่าความเร็วของอากาศ 5.5 m/s และ 6.0 m/s ดังแสดงในรูปที่ 5 , 6 และ 7



การพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับอุตสาหกรรมในครัวเรือน

บงกช ประสิทธิ์, อนันต์ พงศ์ธรกุลพานิช และ สุขฤดี นาถกรณกุล
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย มีการใช้กันมานานแล้ว แต่ยังไม่เป็นที่แพร่หลายเนื่องจากมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีไปสู่กลุ่มแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรน้อย อีกทั้งมีข้อจำกัดในการทำงานของเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งในการอบแห้งผลิตภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องการอุณหภูมิที่แตกต่างกัน ผลิตภัณฑ์ตัวใดต้องการใช้อุณหภูมิที่ใกล้เคียงกัน (ช่วงอุณหภูมิ 40-60 °C) ก็สามารถใช้เป็นตัวแทนของการอบแห้งผลิตภัณฑ์นั้นได้ แต่ถ้าผลิตภัณฑ์ตัวใดที่ต้องการอุณหภูมิที่สูง (ช่วงอุณหภูมิ 70 – 90 °C) และแตกต่างกันมากจะทำให้เกิดปัญหาในการอบแห้งผลิตภัณฑ์นั้น ทำให้ไม่สามารถอบแห้งผลิตภัณฑ์ได้ทุกชนิดตามความต้องการของผู้ใช้ในเครื่องอบแห้งเพียงรูปแบบเดียวได้ ในงานวิจัยจึงมีการศึกษาและพัฒนาเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีลักษณะของการอบแห้งได้หลายระดับอุณหภูมิ เพื่อให้ผู้ใช้สามารถเลือกใช้ตามความต้องการและมีความเหมาะสมต่อการใช้งานและเกิดประโยชน์สูงสุด และเพื่อส่งเสริม เผยแพร่ เพิ่มศักยภาพการพัฒนาการสร้าง การใช้งาน และถ่ายทอดเทคโนโลยี สู่กลุ่มแปรรูปต่างๆ และผู้สนใจทั่วไปแทนการใช้เชื้อเพลิงอื่นๆ ในการอบแห้งในการดำเนินการวิจัยได้ทำการสร้างและทดสอบสมรรถนะของเครื่องอบแห้งในรูปแบบต่างๆ ดังนี้ 1) เครื่องอบแห้งกระดาษจาก เยื่อกล้วย 2) เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับแก๊สซีพีเออร์เพื่อใช้ในการอบแห้งใบหม่อน โดยมีผลิตภัณฑ์ในการทดสอบต่างๆ เช่น เยื่อกล้วย และ ชาใบหม่อน เป็นต้น

จากการทดสอบสมรรถนะเบื้องต้นของเครื่องอบแห้งในรูปแบบต่างๆ พบว่า เครื่องอบแห้งกระดาษจากเยื่อกล้วยมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 34.7% โดยใช้เยื่อกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์อบแห้ง และเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับแก๊สซีพีเออร์เพื่อใช้อบแห้งใบหม่อนมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 23.6% เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบต่างๆ สามารถใช้อบแห้งผลิตภัณฑ์ได้หลายระดับอุณหภูมิ และเหมาะที่ทำการเผยแพร่ให้กับกลุ่มเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เพื่อลดการใช้พลังงานที่ใช้ในการอบแห้งปัจจุบันลง เช่น แก๊ส LPG น้ำมัน และ ไฟฟ้า เป็นต้น

บทสรุป

จากการทดสอบสมรรถนะเบื้องต้นของเครื่องอบแห้งในรูปแบบต่างๆ พบว่า เครื่องอบแห้งกระดาษจากเยื่อกล้วยมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 34.7% โดยใช้เยื่อกล้วยเป็นผลิตภัณฑ์อบแห้ง และเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ร่วมกับแก๊สซีพีเออร์เพื่อใช้อบแห้งใบหม่อนมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเท่ากับ 23.6% เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบต่างๆ สามารถใช้อบแห้งผลิตภัณฑ์ได้หลายระดับอุณหภูมิ และเหมาะที่ทำการเผยแพร่ให้กับกลุ่มเกษตรกร และผู้สนใจทั่วไปที่ต้องการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตร เพื่อลดการใช้พลังงานที่ใช้ในการอบแห้งปัจจุบันลง เช่น แก๊ส LPG น้ำมัน และ ไฟฟ้า เป็นต้น และจากการจัดประชุมสัมมนาเพื่อเผยแพร่เทคโนโลยีเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ในรูปแบบต่างดั่งที่กล่าวมานั้นก็ได้มีการตอบรับเป็นอย่างดี และมีผู้สนใจจะนำเทคโนโลยีดังกล่าวไปใช้เพื่อการแปรรูปผลิตผลทางการเกษตรทั้งในกลุ่มอุตสาหกรรมในครัวเรือน กลุ่มเกษตรกร ผู้ประกอบการอุตสาหกรรมแปรรูปทางการเกษตร สถาบันการศึกษา และผู้สนใจทั่วไป

การพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งสำหรับใช้ที่อุณหภูมิปานกลาง

กิตติชัย สมรูป¹ ทัศนการณ์ บุญยประสิทธิ์¹ สุวิทย์ เป็งย่อง² สุมิตรา จรสโรจน์กุล¹ และ พิมพา ลิ้มทองกุล^{1*}

¹ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

² The Joint Graduate School of Energy and Environment, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งเป็นอีกทางเลือกหนึ่งของพลังงานสะอาด สามารถผลิตไฟฟ้าด้วยประสิทธิภาพสูงหากการใช้งานยังถูกจำกัดด้วยราคาที่สูงอันมีสาเหตุมาจากวัสดุผลิตเพื่อประกอบเป็นเซลล์มีราคาแพง ซึ่งมีสาเหตุมาจากอุณหภูมิที่ใช้งานที่สูง ซึ่งอยู่ระหว่าง 800-1000°C บทความนี้เสนองานวิจัยที่ดำเนินการ ณ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ เน้นศึกษาทางด้านการผลิตเป็นเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งที่สามารถใช้งานได้ที่อุณหภูมิปานกลาง โดยเน้นด้านการพัฒนาเซลล์ที่มีอิเล็กโตรไลต์ที่มีแผ่นบางโดยอาศัยขั้วแอโนดเป็นแผ่นรอง จากการศึกษาพบว่าอุณหภูมิการเผาเบืองตันและเผาผนึกร่วมที่เหมาะสมเพื่อที่จะได้มาซึ่งเซลล์ที่มีความหนาแน่นของอิเล็กโตรไลต์ที่สูง คือ 1100°C และ 1500°C ตามลำดับ เซลล์ที่ผลิตสามารถผลิตไฟฟ้าได้ที่อุณหภูมิ 750°C และ 800°C หากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ การลดความต้านทานภายในเซลล์ด้วยการเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าของแอโนดและลดความววนภายในเซลล์คาดว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

บทสรุป

จากการทดลองนี้ได้พัฒนากระบวนการผลิตเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งที่มีอิเล็กโตรไลต์บางโดยมีแอโนดเป็นแผ่นรอง อุณหภูมิการเผาเบืองตันของแผ่นรองแอโนดมีความสำคัญต่อความแข็งแรงของแผ่นรองที่จะต้องถูกนำไปใช้ในขั้นตอนการผลิตเป็นเซลล์ต่อไป และคุณสมบัติของเซลล์โดยเฉพาะความหนาแน่นของอิเล็กโตรไลต์ที่ได้ โดยพบว่าหากอุณหภูมิการเผาเบืองตันต่ำก็จะส่งผลให้แผ่นรองมีความแข็งแรงต่ำไม่สามารถเคลื่อนย้ายและนำไปใช้ในการผลิตได้ ในขณะที่เดียวกันหากอุณหภูมิเผาเบืองตันสูงเกินไปก็จะส่งผลให้ได้อิเล็กโตรไลต์มีความพรุนตัวสูง ทำให้ได้เกิดการลัดวงจรภายในเซลล์ จากการทดสอบพบว่าอุณหภูมิการเผาเบืองตันและเผาผนึกร่วมที่เหมาะสมคือ 1100°C และ 1500°C ตามลำดับ เซลล์ที่ผลิตสามารถผลิตไฟฟ้าได้ที่อุณหภูมิ 750°C และ 800°C หากกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ยังอยู่ในระดับที่ต่ำ การลดความต้านทานภายในเซลล์ด้วยการเพิ่มค่าการนำไฟฟ้าของแอโนดและลดความววนภายในเซลล์คาดว่าจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไฟฟ้า

การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม

ปิ่นพงษ์ ยอดสะคุณ , ศิริพรรณ ธงชัย และ เสมอ เรืองนันต์
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

บทความนี้ เป็นการนำเสนอผลวิจัยการพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรม การอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้าสำหรับ อุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อม หลักสูตรที่พัฒนาขึ้นนี้สามารถนำไปได้จริงในโรงงานอุตสาหกรรม ขนาดต่างๆ โดยเนื้อหาจะเน้นเรื่องการสร้างจิตสำนึก ในการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมและเทคนิคการ อนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า พร้อมตัวอย่างกรณีศึกษาที่สัมฤทธิ์ผล ผลวิจัยหลังดำเนินการฝึกอบรมกับโรงงาน อุตสาหกรรมตัวอย่างจำนวน 2 แห่ง ปรากฏว่า ชุดฝึกอบรมชุดนี้ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 80.29/82.86 ซึ่งสูงกว่า ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังบทเรียนต่อค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้ จากการทำแบบทดสอบหลัง ฝึกอบรมที่กำหนดไว้ที่ 80/80 และโรงงานอุตสาหกรรมตัวอย่างทั้ง 2 แห่ง สามารถลดการใช้พลังงานไฟฟ้า รวมกันได้ 936,458 kWh/ปี คิดเป็นค่าใช้จ่ายที่ประหยัดได้ 2,305,448 บาทต่อปี จึงสรุปได้ว่าชุดฝึกอบรมที่ ได้จากการพัฒนาหลักสูตรการอนุรักษ์พลังงานไฟฟ้า สำหรับอุตสาหกรรมขนาดกลางและขนาดย่อมมีความ เหมาะสม สามารถนำไปใช้อบรมได้จริง

บทสรุป

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับก๊าซอะโรเมติกที่เกิดขึ้นจากขั้นตอนการเผาไหม้ภายใต้ สภาวะไร้ออกซิเจน ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่เกิดขึ้นภายในเตาเผาผลิตก๊าซเชื้อเพลิง (เตาแก๊สซีพีเคชั่น) จากการ ทดลองสามารถตรวจพบก๊าซอะโรเมติกได้ในทุกสภาวะที่ทำการทดลอง คือ 700-900 องศาเซลเซียส ความดันบรรยากาศ และเวลาการเกิดปฏิกิริยานานสูงสุดสองชั่วโมง จากชนิดของก๊าซอะโรเมติกที่พบ สามารถ กล่าวได้ว่าก๊าซเหล่านี้เกิดจากการสลายตัวของลิกนินในน้ำอย่างต่ำ

ด้วยความจริงที่ว่าปฏิกิริยาการสลายสสารด้วยความร้อนภายใต้สภาวะไร้ออกซิเจนจะเกิดขึ้นก่อน การเกิดปฏิกิริยาแก๊สซีพีเคชั่นเสมอ ดังนั้นผลการทดลองและข้อมูลทั้งหมดข้างต้นนี้สามารถนำไปใช้เป็น แนวทางในการศึกษา การคำนวณ และออกแบบจำลอง สำหรับสร้างโมเดลต้นแบบเตาเผาไร้ออกซิเจน และ/ หรือเตาเผาผลิตก๊าซที่มีประสิทธิภาพสูง รวมถึงระบบป้องกันมลพิษ เพื่อผลิตก๊าซเชื้อเพลิงรวมถึง กระแสไฟฟ้าที่เหมาะสมติดตั้งหรือนำอย่างต่ำที่มีอยู่ในประเทศ สำหรับใช้ในอุตสาหกรรมการผลิตเชื้อ กระจกตาข่ายได้ และจากประสิทธิภาพการเปลี่ยนรูปพลังงานของระบบเตาผลิตก๊าซเชื้อเพลิงที่สูงกว่าระบบเตาเผา ไหม้มาก จึงทำให้เป็นไปได้ว่าในอนาคตระบบเตาผลิตก๊าซนี้จะสามารถผลิตพลังงานส่วนเกินเพื่อส่งขายกลับ ให้ชุมชนใกล้เคียงได้ต่อไป

การระเหยแห้งน้ำยางดำโดยการใช้พลังงานไมโครเวฟ

วิบูลย์ ศรีเจริญชัยกุล¹ ชาญวิทย์ พุนศรีไชยสิทธิ์² และ ดวงเดือน อัจจงคี
¹ภาควิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ,
²ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาความเป็นไปได้ในการระเหยน้ำออกจากน้ำยางดำซึ่งเป็นของเสียจากอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษโดยใช้พลังงานจากเครื่องไมโครเวฟ และเปรียบเทียบผลทางเศรษฐศาสตร์กับการระเหยแห้งทั่วไป ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้ให้นำน้ำยางดำจากโรงงานผลิตเยื่อกระดาษภายในประเทศ ชนิดยูคาลิปตัส และชนิดไม้ไผ่ มาศึกษาสมบัติทางกายภาพและทางเคมีบางประการ รวมถึงการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำ และปริมาณของแข็งในน้ำยางดำ จากนั้นศึกษาการกระจายตัวของความร้อนที่ตำแหน่งต่างๆ ภายในเครื่องไมโครเวฟขนาด 800 วัตต์ เพื่อหาตำแหน่งที่เหมาะสมที่สุดในการวางน้ำยางดำที่จะทำการระเหยแห้ง แล้วจึงทำการระเหยแห้งน้ำยางดำที่แปรผันปริมาณตั้งแต่ 10-80 มิลลิลิตร โดยใช้เครื่องไมโครเวฟที่ดัดแปลงแล้ว ซึ่งจะทำการระเหยแห้งจนน้ำยางดำจนมีปริมาณของน้ำเหลือประมาณ 20% และ 50% โดยน้ำหนัก และวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายในการใช้พลังงานเปรียบเทียบกันระหว่างการระเหยแห้งแบบทั่วไปกับการระเหยแห้งแบบไมโครเวฟ จากการทดลองพบว่าประสิทธิภาพการถ่ายโอนพลังงานไมโครเวฟเพื่อระเหยน้ำออกจากน้ำยางดำจะสูงขึ้นเมื่อเพิ่มปริมาณตัวอย่างจาก 10 มิลลิลิตร ซึ่งให้ประสิทธิภาพ 36% จนเริ่มคงที่ที่ 50-59% เมื่อมีปริมาณตัวอย่างมากกว่า 30 มิลลิลิตร โดยประสิทธิภาพการถ่ายโอนพลังงานเมื่อใช้น้ำยางดำชนิดยูคาลิปตัสจะสูงกว่าชนิดไม้ไผ่เล็กน้อย กำลังงานที่ใช้เพื่อระเหยน้ำออกจะต่ำสุดเมื่อใช้น้ำยางดำชนิดยูคาลิปตัสและไม้ไผ่ปริมาณ 70 มิลลิลิตร และ 80 มิลลิลิตร ตามลำดับ โดยอยู่ที่ 6.6-7.2 วัตต์ต่อกรัม จากการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อระเหยแห้งน้ำยางดำจนมีปริมาณของแข็งประมาณ 50% โดยน้ำหนัก พบว่ากระบวนการระเหยแห้งแบบทั่วไปโดยใช้เครื่องระเหยแห้งในโรงงานปัจจุบัน เสียค่าใช้จ่าย 500 บาท/ตัน ส่วนการใช้เครื่องไมโครเวฟนั้นจะเสียค่าไฟฟ้าประมาณ 870 บาท/ตัน แต่จะสามารถลดเวลาการระเหยได้อย่างมาก และถ้าใช้การระเหยด้วยเครื่องระเหยแห้งร่วมกับเทคนิคไมโครเวฟแล้ว น่าจะเป็นวิธีที่ใช้พลังงานต่ำสุด ดังนั้นการนำเอาเทคนิคไมโครเวฟเข้ามาช่วยในการระเหยน้ำยางดำร่วมกับเครื่องระเหยแห้ง จึงเป็นวิธีที่ดีในแง่ของการประหยัดเวลาในการดำเนินการ ทั้งยังช่วยลดปัญหาการกัดกร่อนและอุณหภูมิสูงเกินไปได้ ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายโดยรวมในระยะยาว แต่อย่างไรก็ตาม การนำเทคนิคไมโครเวฟเข้ามาใช้ในการปฏิบัติการจริงแบบต่อเนื่องยังต้องมีการพิจารณาค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างและปัญหาเกี่ยวกับการออกแบบระบบให้มีขนาดตามต้องการได้

บทสรุป

ในงานวิจัยนี้ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้ระบบไมโครเวฟมาทำการระเหยแห้งน้ำยางดำจากอุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษแทนเครื่องระเหยแห้งแบบฟอลลิงฟิล์มที่มีใช้อยู่ในปัจจุบัน ทำให้สามารถระเหยแห้งน้ำยางดำให้มีความเข้มข้นหรือมีปริมาณของแข็งมากกว่า 50% โดยน้ำหนัก ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพในการนำสารเคมีกลับมาใช้ใหม่ ช่วยประหยัดพลังงาน และยังช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในระบบเดิม เช่น การกัดกร่อน การอุดตันของตะกรันอัลคาไลน์ในระบบ และการไม่สามารถไหลไปตามแผ่นให้ความร้อนเมื่อน้ำยางดำเริ่มจับตัวเป็นก้อน เป็นต้น

นอกจากนี้ ยังทราบว่ามีปริมาณเริ่มต้นของน้ำยางดำแต่ละชนิดที่ใช้ในการระเหยแห้งมีผลต่อพลังงานรวมที่ต้องใช้ในการระเหยค่าซึ่งจากการทดลองพบว่ากำลังงานที่ใช้ต่อกรัมของน้ำที่ระเหยจะลดลงเมื่อปริมาณน้ำยางดำเพิ่มขึ้นจนถึงจุดต่ำสุดที่ 7.2 วัตต์ต่อกรัม สำหรับน้ำยางดำชนิดยูคาลิปตัสปริมาณ 70 มิลลิลิตร ในขณะที่กำลังงานที่ใช้เพื่อระเหยน้ำยางดำชนิดไม้ไผ่จะต่ำสุดที่ 6.6 วัตต์ต่อกรัม ที่ปริมาณ 80 มิลลิลิตร ดังนั้นเมื่อมีการนำระบบไมโครเวฟไปใช้งานจริงควรคำนึงถึงอัตราการป้อนของน้ำยางดำแต่ละชนิดด้วย โดยประสิทธิภาพในการถ่ายโอนพลังงานโดยรวมจะอยู่ที่ประมาณ 50-59%

อย่างไรก็ตาม การใช้ระบบไมโครเวฟในการระเหยแห้งน้ำยางดำเพียงระบบเดียวต้องเสียค่าใช้จ่ายมากกว่าทั้งในแง่ของการก่อสร้างและการดำเนินการ ดังนั้นควรดัดแปลงเป็นระบบรวมที่มีการทำงานต่อเนื่องกันระหว่างระบบระเหยแห้งแบบฟอลลิ่งฟิล์มและระบบไมโครเวฟ ซึ่งน่าจะมีความเป็นไปได้ในการก่อสร้าง รวมถึงช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย และเวลาในการดำเนินการลงอย่างมาก

**การลดพลังงานอบแห้งปลาหมึกฝอยในสเปาเต็ดเบด
โดยการควบคุมความเร็วอากาศทางเข้าเบดแบบทรานเซียนท์**

จิรเมธา สังข์เกษม¹, วีระ จันทร์วัฒน์²

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

งานวิจัยเรื่องนี้นำเสนอแนวทางการอบแห้งปลาหมึกเส้นฝอย โดยใช้สเปาเต็ดเบด (Spuated bed) ที่มีการควบคุมความเร็วของอากาศ ณ ตำแหน่งทางเข้าเบดแบบ Transient flow เนื่องจากการไหลชนิดนี้มีผลให้ปลาหมึกเส้นฝอยเกิดการจัดเรียงตัวใหม่จากการ กระแทกเข้า-ลง ทำให้ปลาหมึกฝอยกระจายตัวออกจากการพัน และการเกาะตัวเป็นกลุ่มก้อน จึงเกิดการพาความร้อนสูงกว่าการควบคุมความเร็วของอากาศ ที่มีลื่นปีกฝี่เสื่ออยู่นิ่ง ณ ตำแหน่งทางเข้าเบด โดยเป็นการไหลแบบ Steady flow โดยมีองค์ประกอบหลักที่สำคัญ คือ 1. ชุดฮีตเตอร์ 2. เบดอบแห้ง ทำจากเหล็กกล้าไร้สนิม 3. ชุดควบคุมความเร็วอากาศแบบปรับความเร็วรอบของลื่นปีกฝี่เสื่อ ปลาหมึกเส้นฝอยที่ใช้ทดลองฉีกฝอย จะอยู่ในช่วงความยาวระหว่าง 3-5 cm. โดยมีความชื้นควบคุมเริ่มต้นที่ 68% มาตรฐานเปียก (wet-basis) ผลจากการทดลอง ที่ ศึกษาก่อนหน้านี้ สามารถลดความชื้นตามมาตรฐานกักเก็บได้เหลือ 30% มาตรฐานเปียก ที่เวลา 2 ชั่วโมง ความเร็วอากาศ 7m/s และ อุณหภูมิถนอมอาหาร ที่ 70°C[2.] ส่วนผลจากการทดลองวิธี Transient flow ของแนวคิดใหม่สามารถลดเวลาของการอบแห้งลงเหลือ 1 ชั่วโมง ที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นตามมาตรฐานกักเก็บและอุณหภูมิเดียวกัน ความเร็วรอบที่ลื่นปีกฝี่เสื่อทำให้ใช้เวลาอบแห้งน้อยสุดที่ 70 rpm. สามารถสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของความเร็วอากาศจากฟังก์ชัน Half sine ที่เปลี่ยนแปลงไปตาม ωt โดยใช้ Fourier Approximation ดังนี้

$$U_{Periodic}(t) = \sum_{\theta=10}^{\infty} (10.64 \cos 14.66t + 0.6119 \sin 14.66t)$$

บทสรุป

ความเร็วรอบที่ดีที่สุดจากการทดลอง คือ 70 rpm. สามารถลดความชื้นที่ต่ำกว่ามาตรฐานกักเก็บที่ 29% มาตรฐานเปียก และ MR เท่ากับ 0.2 โดยระยะเวลาที่เครื่องอบแห้งปลาหมึกเส้นฝอยสามารถคืนทุนได้ในเวลา 1 กับ 4 เดือน เปรียบเทียบกับวิธี Steady flow เร็วกว่าถึง 40 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพและอัตราส่วนระหว่างพลังงานความร้อนต่อกำลังไฟฟ้า ของโรงไฟฟ้าพลังกลบ

สมเกียรติ บุญณะ

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพและอัตราส่วนระหว่างพลังงานความร้อนต่อกำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ของโรงไฟฟ้าที่ใช้กลบเป็นเชื้อเพลิงที่กำลังใช้งานมาถึงปัจจุบัน ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อต้นทุนการผลิตไฟฟ้า ในการวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลเฉลี่ยจากการเดินเครื่องอย่างต่อเนื่องของโรงไฟฟ้ามาวิเคราะห์ โดยเดินเครื่องเฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 6.6 MW_e (67%) จากการกำลังการผลิตสูงสุด 9.9 MW_e.

ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอุปกรณ์หลักๆ ในระบบ จะใช้หลักการสมดุลพลังงาน โดยใช้ผลการบันทึกข้อมูลที่ต่อเนื่องจากโรงไฟฟ้า ซึ่งประกอบด้วยอุณหภูมิ อัตราการไหลเชิงมวลและความดันที่จุดต่างๆ ทำให้ทราบถึงประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไอน้ำ เครื่องสูบน้ำป้อน คอนเดนเซอร์และกังหันไอน้ำมีค่า 69.9, 96.6, 89.2 และ 85.71% ตามลำดับ และมีการสูญเสียพลังงานความร้อนตามอุปกรณ์ต่างๆ โดยเฉพาะที่ปล่องไอเสียมีค่า 9.8 MW_{th} และพลังงานความร้อนที่กูลลิ่งทาวเวอร์ระบายสู่บรรยากาศมีค่า 19.9 MW_{th} ซึ่งได้แสดงภาพรวมของพลังงานความร้อนในระบบไว้ในแผนภาพเชิงกึ่ง เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพสุทธิของโรงไฟฟ้ามีค่า 12.7% อัตราส่วนพลังงานความร้อนต่อกำลังไฟฟ้า(kW_{th}/kW_e) มีค่า 7.87 และต้นทุนผลิตคือ 1.87 Baht/kWh

บทสรุป

ผลการวิเคราะห์ ดังตารางที่ 1 และรูปที่ 2 จะพบว่ากำลังไฟฟ้าที่ผลิตได้ประมาณ 13.75% (6.6 MW_e) ของเชื้อเพลิงที่ป้อนเข้า แต่เมื่อพิจารณาถึงกำลังไฟฟ้า 0.5 MW_e ที่ต้องใช้ในระบบแล้ว ทำให้ประสิทธิภาพของระบบโดยรวมมีค่า 12.7% โรงไฟฟ้าแห่งนี้มีอัตราส่วนพลังงานความร้อนต่อกำลังไฟฟ้าประมาณ 8.73 kW_{th}/kW_e และมีดัชนีการผลิตสุทธิคือ 1.97 kg_f/kW_e ประสิทธิภาพของเครื่องกำเนิดไอน้ำ เครื่องสูบน้ำป้อน คอนเดนเซอร์และกังหันไอน้ำมีค่า 69.9, 95.7, 89.2 และ 85.71% ตามลำดับ ในเรื่องของ การสูญเสียพลังงานความร้อนส่วนใหญ่อยู่ที่ก๊าซไอเสีย 18.67% และความร้อนทิ้งที่กูลลิ่งทาวเวอร์ 41.4% ซึ่งส่วนนี้เป็นส่วนที่จำเป็นต้องเสียเพราะระบบต้องมีการลดความดันในคอนเดนเซอร์ให้ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อให้เอนทาลปีตกคร่อมระหว่างกังหันไอน้ำมากที่สุด ซึ่งจะส่งผลดีต่อประสิทธิภาพของกังหันไอน้ำ

การวิเคราะห์พลังงานและคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับประเทศไทย: 2524-2544

ธเนศ อุทิศธรรม* และ พิชัย วงศ์หาญ*

ฝ่ายสิ่งแวดล้อมนิเวศวิทยาและพลังงาน สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

บทคัดย่อ

ช่วงระหว่างปี 2524-2544 ประเทศไทยมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นร้อยละ 10.9 ต่อปี ในขณะที่ผลิตภัณฑ์ประชาชาติเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.1 ต่อปี และมีการประเมินว่า การใช้พลังงานของประเทศจะยังคงเพิ่มขึ้นในอัตรานี้ไปอีก 10 ปีข้างหน้า การประหยัดพลังงานเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพต่อการลดการใช้พลังงาน และการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์โดยที่ไม่มีผลต่อความเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจ การวิจัยนี้เพื่อหาศักยภาพการประหยัดพลังงานโดยใช้วิธีการแยกตัวแปร ผลการวิเคราะห์ พบว่า ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของประเทศยังไม่ประสบความสำเร็จในช่วงเวลาดังกล่าว ทำให้การใช้พลังงานเพิ่มขึ้น 1,718 กิโลตันน้ำมันดิบ และการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น 9,718 กิโลตัน ซึ่งสามารถจะลดได้ด้วยการดำเนินการประหยัดพลังงาน

บทสรุป

จากการเลือกใช้โมเดลพลังงานและคาร์บอนไดออกไซด์ วิเคราะห์ข้อมูลการใช้พลังงานของประเทศในช่วงปี 2524-44 พบว่า ตัวแปรประสิทธิภาพหรืออีกความหมายหนึ่งคือ การประหยัดพลังงาน ยังไม่ประสบความสำเร็จต่อการนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดการสูญเสียพลังงานเป็นจำนวน 1,718 กิโลตันน้ำมันดิบ เป็นการสูญเสียจากภาคอุตสาหกรรมมากถึง 3,347 กิโลตันน้ำมันดิบ และจำนวน 1,389 กิโลตันน้ำมันดิบจากภาคเกษตร ในขณะที่ภาคบ้านเรือนและอาคารเป็นภาคที่ใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ทำให้ประหยัดการใช้พลังงานได้มากถึง 2,971 กิโลตันน้ำมันดิบ และจำนวน 47 กิโลตันน้ำมันดิบจากภาคขนส่ง

จากการสูญเสียพลังงานจำนวน 3,347 กิโลตันน้ำมันดิบจากภาค อุตสาหกรรม วิเคราะห์ได้ว่าเป็นการสูญเสียที่เกิดจากประสิทธิภาพอื่นๆ (Technical effect) จำนวน 3,510 กิโลตันน้ำมันดิบ และการประหยัดที่เกิดจากการเปลี่ยนชนิดเชื้อเพลิง (Fuel mix effect) จำนวน 256 กิโลตันน้ำมันดิบ การสูญเสียทั้งหมดนี้เกิดขึ้นในช่วงปี 2534-44 มากกว่าช่วงปี 2524-34

การสูญเสียพลังงานของประเทศจำนวนดังกล่าว ได้ทำให้เกิดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์จำนวน 9,718 กิโลตัน เป็นการเกิดจากภาคอุตสาหกรรมมากถึง 9,508 กิโลตัน และจำนวน 4,228 กิโลตันจากภาคเกษตร ในขณะที่ภาคบ้านเรือนและอาคารเป็นภาคที่ลดการปลดปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดจำนวน 3,876 กิโลตัน และจำนวน 142 กิโลตันจากภาคขนส่ง

การวิเคราะห์หาดต้นทุนทางด้านพลังงานและประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำ ที่ใช้ถ่านหินบิทูมินัสเป็นเชื้อเพลิง

สมเกียรติ บุญณะ

ภาควิชาเทคโนโลยีวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาดต้นทุนการใช้พลังงานและประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำของโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง โดยหม้อไอน้ำใช้บิทูมินัสเป็นเชื้อเพลิง ในการวิจัยนี้ได้ใช้ข้อมูลเฉลี่ยจากการเดินเครื่องต่อเนื่องมาวิเคราะห์ โดยการเดินเครื่องที่ประมาณ 3 ton/hr (75%) ที่ความดัน 7.3 bar จากกำลังการผลิตสูงสุด 4 ton/hr ที่ความดัน 7.5 bar ค่าเชื้อเพลิง 2.4 Baht/kg ค่าไฟฟ้า 3.2 Baht/kWh และค่าน้ำรวมค่าสารเคมี 16 Baht/m³

ผลการวิเคราะห์หาดต้นทุนทางด้านพลังงานที่ใช้ในการผลิตไอน้ำประมาณกิโลกรัมละ 0.32 Baht โดยรวมค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในระบบและค่าน้ำที่ผ่านชุดทำน้ำอ่อนแล้ว สำหรับการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพใช้หลักการสมดุลพลังงานความร้อนได้ประสิทธิภาพของหม้อไอน้ำและเครื่องอุ่นอากาศมีค่า 82.98 และ 86.74% ตามลำดับ ตลอดจนการสูญเสียพลังงานความร้อนตามอุปกรณ์ต่างๆ โดยเฉพาะที่ปล่องไอเสียมีค่าสูงสุด 5.42% ซึ่งได้แสดงภาพรวมของพลังความร้อนในระบบไว้ในแผนภาพเชิงก็ เมื่อพิจารณาประสิทธิภาพสุทธิของทั้งระบบมีค่า 81.73% อัตราส่วนพลังความร้อนที่ใช้ต่อกำลังไฟฟ้า(kW_{th}/kW_e) ที่ใช้มีค่า 321.3 และดัชนีการผลิตคือ 0.125 kg_F/kg_S

บทสรุป

จากการวิจัยพบว่า ต้นทุนทางด้านการผลิตไอน้ำที่ความดัน 7.3 bar โดยใช้ถ่านหินบิทูมินัสเป็นเชื้อเพลิง มีค่า 0.32 Baht/kg_S จากเดิมโรงงานใช้น้ำมันเตาเกรดซี (ราคา 14 Baht/L) มีค่า 1.15 Baht/kg_S พบว่าสามารถประหยัดได้ประมาณ 3.6 เท่า ถ้าคิดระยะเวลาเวลาต้นทุนจะคืนทุนสำหรับโรงงานที่ทำงาน 24 h/d จะมีจุดคุ้มทุน 0.67 y และโรงงานที่ทำงาน 8 h/d จะมีจุดคุ้มทุนประมาณ 2 y แต่อย่างไรก็ตามทางโรงงานจะต้องคอยตรวจสอบคุณภาพของก๊าซไอเสียที่ปล่อยออกสู่บรรยากาศให้บ่อยขึ้นกว่าเดิม

การศึกษาเชิงเทคนิคและเศรษฐศาสตร์โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ จากรางพาราโบลีกร่วมกับเชื้อเพลิงชีวมวล

นิพนธ์ เกตุจ้อย และ วัฒนพงษ์ รัชวีเชียร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาความเป็นไปได้ทางเทคนิคและเศรษฐศาสตร์ของการใช้งานเทคโนโลยีรางพาราโบลีกร่วมกับเชื้อเพลิงชีวมวลเพื่อการผลิตไฟฟ้าในประเทศไทย การศึกษาใช้เทคนิคการสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel และ Fortran โครงสร้างของการคำนวณในแบบจำลองแบ่งเป็นสองส่วนหลัก ได้แก่ แบบจำลองเพื่อการศึกษาทางด้านเทคนิค ซึ่งประกอบไปด้วยแบบจำลองย่อยคือ แบบจำลองของค่ารังสีดวงอาทิตย์ แบบจำลองของรางพาราโบลีกร่วมกับเชื้อเพลิงชีวมวล แบบจำลองระบบเปลี่ยนรูปพลังงาน และแบบจำลองของการประเมินผลทางเทคนิค ส่วนประกอบหลักอีกส่วนได้แก่ แบบจำลองเพื่อการศึกษาทางด้านเศรษฐศาสตร์ ซึ่งจะใช้ตัวแปรทางเศรษฐศาสตร์มาอธิบายคือ ค่าพลังงานไฟฟ้า (Cost of Energy) ระยะเวลาคืนทุน (Payback Period) มูลค่าปัจจุบัน (Net Present Value) และอัตราผลตอบแทน (Internal Rater of Return)

บทสรุป

ผลจากการศึกษาด้วยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์พบว่าพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้ส่วนใหญ่มาจากโรงไฟฟ้าชีวมวลและยังให้ผลการวิเคราะห์ทางด้านเศรษฐศาสตร์ที่น่าสนใจ ราคาพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้จากโรงไฟฟ้าชีวมวลอยู่ที่ 2.16 บาท/kWh ในขณะที่ราคาของโรงไฟฟ้ารางพาราโบลีกรวมถึง 25 บาท/kWh สำหรับโรงไฟฟ้าขนาดเล็กหากไม่มีระบบราคาซื้อขายแบบแปรผัน การออกแบบจะต้องกำหนดให้มีตัวประกอบกำลังผลิตสูงสุด ซึ่งจะทำให้โรงไฟฟ้าสามารถผลิตพลังงานไฟฟ้าได้ออกมาสูงที่สุดเช่นกัน นอกจากนี้ผลการศึกษา ยังแสดงให้เห็นว่าระบบพลังงานเสริมชีวมวลมีส่วนช่วยให้โรงไฟฟ้ารางพาราโบลีกรมีความน่าสนใจในเชิงเศรษฐศาสตร์มากยิ่งขึ้น เห็นได้จากราคาค่าไฟฟ้าที่ลดลงจาก 25 บาท/kWh เป็น 5.39 บาท/kWh

การที่จะส่งเสริมให้มีการใช้งานเทคโนโลยีโรงไฟฟ้ารางพาราโบลีกรในประเทศไทยนั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการส่งเสริม และสนับสนุนจากภาครัฐ โดยเฉพาะในกรณีของโรงไฟฟ้าขนาดเล็กเนื่องจากปัจจุบันยังมีต้นทุนที่สูงอยู่มาก นอกจากนี้ปริมาณค่ารังสีตรงของประเทศก็มีค่าที่ไม่สูงเท่าที่ควร อย่างไรก็ตามการพิจารณาในเรื่องผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในด้านการลดการปลดปล่อย CO₂ ราคาไฟฟ้าที่ผลิตจากเชื้อเพลิงฟอสซิลซึ่งมีแนวโน้มสูงขึ้น รวมถึงผลดีระยะยาวของการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนรวมเข้าไปในโครงการ จะมีผลให้โครงการนี้มีความน่าสนใจในเชิงเศรษฐศาสตร์มากยิ่งขึ้น

การศึกษาการใช้งานของวัสดุกันรั่วในเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง

สุมิตรา จรสโรจน์กุล¹ และ ร.อ. อภิชาติ จิตนแพทย์²

¹ ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ และ ² โรงเรียนนายเรืออากาศ กองทัพอากาศ ดอนเมือง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

เซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็งเป็นอุปกรณ์การแปลงพลังงานเคมีเป็นพลังงานไฟฟ้าที่มีศักยภาพสูงเมื่อเปรียบเทียบกับอุปกรณ์การจ่ายพลังงานในปัจจุบัน เซลล์รูปแบบแผ่นนั้นมีค่าความหนาแน่นพลังงานสูงกว่ารูปแบบท่อ อย่างไรก็ตามปัญหาในการป้องกันก๊าซรั่วผ่านจากขั้วแอโนดไปคาโทดเป็นอุปสรรคสำคัญในการพัฒนาเซลล์เชื้อเพลิงชนิดนี้สู่การใช้งานจริงในเชิงพาณิชย์ จึงนำมาสู่งานวิจัยในการศึกษาศักยภาพในการกันรั่ว โดยทำการศึกษาพื้นผิวจากการทดสอบการยึดติดของวัสดุกับชิ้นส่วนอินเตอร์คอนเนคเตอร์ แสดงด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบสแกนนิ่ง นอกจากนี้ยังได้ทำการวัดค่าการรั่วในอุณหภูมิการใช้งานที่ประมาณ 800 องศาเซลเซียส ทำการจำลองบรรยากาศ และลักษณะการใช้งานจริงโดยใช้วัฏจักรความร้อน วัสดุเชิงประกอบแก้ว-เซรามิกสามารถใช้งานได้ดี มีการรั่วในอัตราที่ไม่สูงนักเมื่อผ่านไป 5 วัฏจักรความร้อน จึงมีความเหมาะสมในการเป็นวัสดุกันรั่วสำหรับเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง

บทสรุป

วัสดุเชิงประกอบแก้วเซรามิกที่มีส่วนผสมของแก้ว/เซรามิก 80/20 โดยน้ำหนัก และ 65/25 ที่มี NaAlO_2 10 wt% มีการยึดติดได้ดีกับทั้งเหล็กกล้าไร้สนิมและอิเล็กโตรไลต์ เมื่อผ่านการใช้งานถึง 5 วัฏจักรความร้อน มีอัตราการรั่วของก๊าซที่ต่ำมากอยู่ในช่วง 10^{-4} $\text{cm}^3/(\text{min}\cdot\text{cm})$ มีค่าความเค้นแรงเฉือนประมาณ 18-20 kgf/cm^2 มีศักยภาพมากในการนำมาใช้เป็นวัสดุกันรั่วในเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ของแข็ง

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก โดยใช้ความร้อนจากเตาหุงต้ม

ณัฐ จันท์ครบ และ เจนศักดิ์ เอกบุรณะวัฒน์

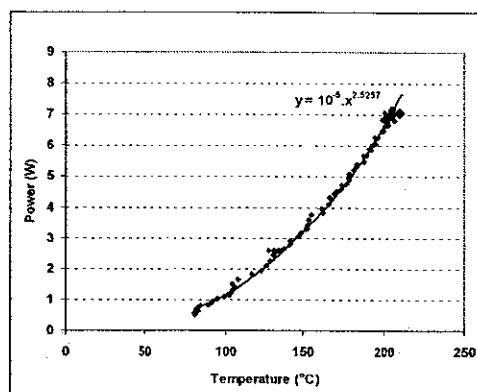
สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้กล่าวถึงการศึกษาความเป็นไปได้ของระบบผลิตไฟฟ้าจากเตาหุงต้มโดยใช้เทอร์โมอิเล็กทริก โดยระบบที่สร้างขึ้นจะเปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนทั้งจากเตาหุงต้มเป็นพลังงานไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อประจุลงในแบตเตอรี่ ระบบที่นำเสนอประกอบด้วยเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลที่ใช้เปลี่ยนรูปพลังงานความร้อนเป็นไฟฟ้ากระแสตรงติดตั้งอยู่กับปล่องควันของเตาหุงต้ม และวงจรแปลงผันไฟตรงที่ใช้เป็นตัวควบคุมการประจุแบตเตอรี่ โดยได้มีการทดสอบหาตำแหน่งในการติดตั้งตัวเทอร์โมอิเล็กทริกให้เหมาะสม และทดสอบประจุไฟฟ้าลงในแบตเตอรี่โดยใช้เชื้อเพลิงต่างชนิดกัน เช่น ถ่าน ไม้ฟืน กะลามะพร้าว จุดมุ่งหมายของงานวิจัยนี้ก็คือ ศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากเตาหุงต้ม และพัฒนาให้สามารถใช้เป็นพลังงานทดแทนในครัวเรือนได้

บทสรุป

ความสามารถในการผลิตไฟฟ้าของระบบนั้นจะไม่ขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อเพลิง แต่ขึ้นอยู่กับความแตกต่างของอุณหภูมิทั้งสองด้านของตัวเทอร์โมอิเล็กทริก (ΔT) ซึ่งจะแปรเปลี่ยนตามความสามารถในการรับความร้อนของตัวรับความร้อนและประสิทธิภาพในการหล่อเย็นของตัวแลกเปลี่ยนความร้อน ความแตกต่างอุณหภูมิสูงสุดของระบบที่ทดสอบได้อยู่ที่ 286°C และกำลังไฟฟ้สูงสุดที่ได้อยู่ที่ 13.20 W เมื่อนำอุณหภูมิกับกำลังไฟฟ้าที่เกิดจากกิจกรรมการประกอบอาหารตามวิถีชีวิตปกติมาประมวลด้วยวิธีการถดถอยโดยใช้ความสัมพันธ์ในรูปเลขยกกำลัง ได้สัมประสิทธิ์อุณหภูมิเท่ากับ 10^{-5} และเลขยกกำลังเท่ากับ 2.5257 ดังนั้นค่ากำลังไฟฟ้าที่ระบบผลิตได้จึงมีสมการเป็น $P_{out} = 10^{-5}(\Delta T)^{2.5257}$ ดังรูปที่ 12



รูปที่ 12 ความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและกำลังไฟฟ้าจากกิจกรรมการประกอบอาหารตามวิถีชีวิตปกติ

กำลังไฟฟ้าที่ระบบผลิตได้ต่อการหุงต้มประกอบอาหาร 1 ครั้ง คือ 4.45 Wh ซึ่งการประกอบอาหารแต่ละครั้งจะมีกิจกรรมที่ประกอบด้วย การหุงข้าว ต้มแกงและการทอดหรือผัดอาหาร ซึ่งจะใช้เวลาเฉลี่ย 2 ชั่วโมงต่อครั้ง วันละ 2 ครั้ง (เช้า-เย็น) ทำให้ได้ไฟฟ้าใช้งาน 8.9 Wh ต่อวัน ซึ่งเมื่อคิดเป็นรายเดือนจะได้ไฟฟ้าใช้งาน 267 Wh ต่อเดือน หรือ 3204 Wh ต่อปี

- ความเป็นไปได้ในการใช้งาน

วิถีชีวิตชนบทปกติจะใช้เตาไฟเพื่อการประกอบอาหาร 2 เวลา คือ ใช้เตรียมอาหารเช้าและอาหารค่ำ โดยอาหารเช้าจะเตรียมในเวลา 04:30 น. และอาหารค่ำจะเตรียมตั้งแต่เวลา 17:00 น. และในแต่ละครั้งจะได้ค่าพลังงานไฟฟ้าสะสมประมาณ 4 - 6 Wh และกำลังไฟฟ้าช่วงขณะที่ได้สูงสุดเฉลี่ย 8-10 W ขณะใช้งานปกติ ความเป็นไปได้ในการใช้ประโยชน์จากไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้ คือ

1) ใช้เพื่อการส่องสว่างทดแทนหลอดไฟแสงสว่างภายในครัวช่วงการเตรียมอาหารเช้า ซึ่งจะช่วยลดการใช้พลังงานไฟฟ้าของหลอดฟลูออเรสเซนต์ลงได้

2) ช่วงการเตรียมอาหารค่ำใช้ไฟฟ้าที่ผลิตได้นี้ประจุลงแบตเตอรี่เพื่อสะสมไว้ใช้ประโยชน์อย่างอื่นในชีวิตประจำวันต่อไป เช่น ใช้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าประเภทวิทยุ-โทรทัศน์ ใช้ประจุแบตเตอรี่โทรศัพท์มือถือหรือของเด็กเล่น จ่ายค่าน้ำระบบไฟฟ้า เป็นต้น

ผลที่ได้จากงานวิจัยนี้ทำให้ทราบว่ามีความเป็นไปได้ในการผลิตพลังงานไฟฟ้าโดยใช้ความร้อนจากเตาหุงต้ม แต่ถ้าต้องการนำพลังงานจากระบบมาใช้งานให้เกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น จะต้องเพิ่มจำนวนของเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลให้มากขึ้นเพื่อที่จะให้ได้กำลังไฟฟ้าที่สูงขึ้นเพียงพอที่จะใช้งานกับโหลดที่เป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าทั่วไปได้ ในปัจจุบันราคาของเทอร์โมอิเล็กทริกโมดูลนั้นยังสูงอยู่ จึงทำให้งานวิจัยนี้ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจ แต่หากมีการใช้งานเทอร์โมอิเล็กทริกกันอย่างแพร่หลายจะทำให้ราคาถูกลงและด้วยราคาพลังงานที่พุ่งขึ้นอย่างไม่หยุดก็เป็นไปได้ว่าระบบจะมีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจในอนาคต

การศึกษาความเป็นไปได้ของการผลิตไฟฟ้าชุมชนด้วยเทคโนโลยีก๊าซชีววมวล

สัทธยา ลาดปลาละ , นิพนธ์ เกตุจ้อย และ วัฒนพงษ์ รัชวีเชียร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาความเป็นไปได้ทางด้านเทคนิคและเทคโนโลยีก๊าซชีววมวลสำหรับการผลิตไฟฟ้าในระดับชุมชนของประเทศไทย และศึกษารูปแบบการบริหารจัดการและหน่วยงานที่รับผิดชอบในการผลิตไฟฟ้าในระดับชุมชน ผลการศึกษาพบว่าหนึ่งตำบลของประเทศไทยมีหมู่บ้านเฉลี่ย 10 หมู่บ้าน ซึ่งหากทำการติดตั้งโรงไฟฟ้าก๊าซชีววมวลขนาดประมาณ 100 กิโลวัตต์ต่อหมู่บ้านจะต้องใช้ไม่ไค้เร็วในการป้อนให้กับโรงไฟฟ้าประมาณ 2,763 กิโลกรัมต่อวันที่น้ำหนักแห้ง ส่วนหน่วยงานที่พบว่าควรรับผิดชอบในการผลิตไฟฟ้าชุมชน คือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นซึ่งมีความเหมาะสมในการรับผิดชอบการผลิตไฟฟ้าในชุมชนได้ เนื่องจากมีอำนาจโดยตรงในการบริหารจัดการชุมชน การศึกษาจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการแก้ปัญหาทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมของประเทศ เนื่องจากเทคโนโลยีก๊าซชีววมวลเหมาะสมกับชุมชนในเขตชนบทของประเทศ โดยไฟฟ้าที่ชุมชนผลิตได้สามารถพิจารณาเป็นสินค้าชนิดหนึ่งที่สามารถขายได้และมีความยั่งยืน นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการพัฒนาความรู้ทางด้านเทคโนโลยีพลังงานทดแทนภายในชุมชน

บทสรุป

การผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีก๊าซชีววมวล เหมาะสมกับประเทศไทยทั้งทางด้านเทคโนโลยี ที่มี การศึกษาพัฒนาจนสามารถนำมาใช้งานได้เป็นอย่างดี แต่ควรมีการศึกษาถึงความเหมาะสมของเทคโนโลยีนี้ กับเชื้อเพลิงชีววมวลที่แตกต่างกัน ความเหมาะสมต่อการปฏิบัติงาน และความเป็นไปได้ในเชิงพาณิชย์ เพื่อลด การพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ และศักยภาพของแหล่งพลังงานชีววมวลที่พบได้ทุกพื้นที่ของประเทศไทย

การศึกษาความชื้นสมดุลของแกนสับปะรดแช่อิ่ม

มารีนา มะหนิ , จอมภพ แววศักดิ์ , สุวิทย์ เพชรห้วยลึก และภรณา บัวเพชร
ศูนย์วิจัยและสาธิตระบบพลังงานทดแทน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้ทำการทดลองหาความชื้นสมดุลของแกนสับปะรดแช่อิ่ม ซึ่งเป็นพารามิเตอร์ที่จำเป็นสำหรับการวิเคราะห์การอบแห้งแกนสับปะรดแช่อิ่มและสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์เพื่อใช้ในการหาแนวทางการอบแห้งที่เหมาะสมภายใต้สภาวะอากาศแวดล้อมหนึ่งๆ โดยใช้แกนของสับปะรดพันธุ์ปัตตาเวียร์ที่ผ่านการแช่อิ่มแล้ว พบว่าจากการทดลองโดยใช้สารละลายเกลืออิ่มตัวเป็นตัวควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ให้อยู่ในช่วง 10 – 80 เปอร์เซ็นต์และอุณหภูมิในช่วง 50 – 72 องศาเซลเซียส แล้วนำผลค่าความชื้นสมดุลมาวิเคราะห์กับรูปแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเส้นความชื้นสมดุลไอโซเทอมในรูปแบบสมการต่างๆ ปรากฏว่ารูปแบบสมการที่ให้ความสัมพันธ์ใกล้เคียงกับการทดลองมากที่สุด คือรูปแบบสมการของ Chung & Pfof , 1967 ซึ่งจะได้ความสัมพันธ์ของความชื้นสมดุลดังนี้ คือในช่วงความชื้นสัมพัทธ์ 10 – 80 เปอร์เซ็นต์ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นความชื้นสมดุลจะมีค่าลดลง

บทสรุป

ในการวิเคราะห์หารูปแบบสมการเส้นความชื้นสมดุลไอโซเทอมของแกนสับปะรดแช่อิ่ม โดยหาความชื้นสมดุลในช่วงอุณหภูมิ 50 – 72 °C และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศอยู่ในช่วง 10 – 80 เปอร์เซ็นต์ พบว่ารูปแบบสมการความชื้นสมดุลไอโซเทอมของ Chung & Pfof (1967) สามารถอธิบายการทดลองได้ดีที่สุด โดยมีค่าค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและเปอร์เซ็นต์ความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยระหว่างการทดลองกับค่าที่คำนวณได้จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ 3.18 และ 9.37 ตามลำดับ

การศึกษาปรากฏการณ์การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงปาล์มดิบดีเซล ในเครื่องยนต์ดีเซลชนิดห้องเผาไหม้ล่วงหน้า

คณิต วัฒนวิเชียร, สุพิชณ์ ไตรภพภูมิ,
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ปริมาณการใช้น้ำมันดีเซลจำนวนมากทั้งในภาคการขนส่ง และภาคการผลิตประกอบกับราคาน้ำมันดีเซลที่มีแนวโน้มสูงขึ้นในปัจจุบัน ช่วงหลายปีที่ผ่านมาจึงได้มีการทดสอบมากมายในการประเมินความเป็นไปได้ของการใช้เชื้อเพลิงทดแทนสำหรับเครื่องยนต์ CI และเริ่มมีการหันมาสนใจการใช้น้ำมันจากพืช โดยน้ำมันปาล์มดิบเป็นทางเลือกหนึ่ง ซึ่งมีราคาต่ำถูกนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลกันมากขึ้น เพื่อเป็นการลดค่าใช้จ่าย และลดปริมาณการนำเข้าเชื้อเพลิงจากต่างประเทศได้ นอกจากนี้ น้ำมันปาล์มดิบยังมีส่วนประกอบของออกซิเจนอยู่ ซึ่งน่าจะช่วยให้การเผาไหม้สมบูรณ์ขึ้น และลดปริมาณควันดำที่ออกมาจากไอเสียเครื่องยนต์ แต่การจะนำน้ำมันปาล์มดิบมาใช้ในเครื่องยนต์ CI นั้นจำเป็นต้องมีการศึกษาผลกระทบของตัวแปรต่างๆ ในหลายด้าน เพราะคุณสมบัติของเชื้อเพลิงมีความแตกต่างกับเชื้อเพลิงดีเซล โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้เชื้อเพลิงปาล์มดิบดีเซล ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำมันปาล์มดิบ 10 % และ น้ำมันดีเซล 90 % โดยปริมาตร

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้เชื้อเพลิงปาล์มดิบดีเซลต่อการเผาไหม้ของเครื่องยนต์ CI ชนิด IDI นี้ ได้ดำเนินการทดสอบกับเครื่องยนต์ Ford Ranger รุ่น WL81 ขนาด 2.499 ลิตร โดยแบ่งงานออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนแรก การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดค่าความดันในห้องเผาไหม้และความดันในห้องจ่ายเชื้อเพลิงโดยใช้เชื้อเพลิงดีเซลและปาล์มดิบดีเซล และส่วนที่สองคือ การศึกษาปรากฏการณ์การเผาไหม้ของเชื้อเพลิงทั้งสองในห้องเผาไหม้ล่วงหน้าแบบมีอากาศหมุนจากภาพที่ถ่ายด้วยระบบ Engine Visioscope ซึ่งการศึกษานี้แสดงให้เห็นรายละเอียดครบถ้วนปรากฏการณ์ของสเปย์ดีเซลและปาล์มดิบดีเซล การติดและการลามของเปลวไฟ ตลอดจนการวิเคราะห์ผลของภาพถ่ายในรูปแบบการแจกแจงความน่าจะเป็นของปรากฏการณ์เปลวไฟ การแจกแจงอุณหภูมิเปลวไฟ และการแจกแจงความเข้มข้นของเขม่าด้วยวิธี Two-color Method พร้อมเปรียบเทียบกับผลการวิเคราะห์การปล่อยความร้อนที่คำนวณได้จากข้อมูลความดันในห้องเผาไหม้

จากผลการศึกษาที่สรุปได้ว่าการใช้เชื้อเพลิงปาล์มดิบดีเซลจะให้ระยะพุ่งของสเปย์ที่ยาวกว่า และมีมุมสเปย์ที่กว้างกว่าดีเซล องค์การฉีดของเชื้อเพลิงปาล์มดิบดีเซลจะฉีดก่อนดีเซลเล็กน้อยและจากปรากฏการณ์การเผาไหม้ของปาล์มดิบดีเซลพบว่าจะมีช่วงล่าช้าในการจุดระเบิดยาวกว่าดีเซล และมีแนวโน้มสั้นลงเมื่อความเร็วรอบเครื่องยนต์เพิ่มขึ้นทั้งสองเชื้อเพลิง ขณะที่ระยะเวลาที่ใช้ในการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงทั้งสองจะใกล้เคียงกัน จากการใช้ Two-color Method พบว่าเชื้อเพลิงปาล์มดิบดีเซลให้อุณหภูมิและความเข้มข้นของเขม่าต่ำกว่าเชื้อเพลิงดีเซล และสามารถสรุปได้ว่าปรากฏการณ์การเผาไหม้ที่สังเกตได้จากแนวโน้มของการพัฒนาอุณหภูมิเปลวไฟซึ่งวิเคราะห์จากภาพถ่ายนี้เป็นไปในทิศทางที่สอดคล้องกับการปลดปล่อยความร้อนที่วิเคราะห์ได้จากข้อมูลความดันในห้องเผาไหม้

บทสรุป

การใช้เชื้อเพลิงปาล์มดิบตีเซลความดันในห้องเผาไหม้สูงสุดจะสูงกว่าตีเซลเล็กน้อย แต่อัตราการปล่อยความร้อนและสัดส่วนมวลเชื้อเพลิงที่เผาไหม้ต่ำกว่าตีเซล ปริมาณการฉีดเชื้อเพลิงต่อวัฏจักรเมื่อใช้เชื้อเพลิงปาล์มดิบตีเซลมากกว่าตีเซลในช่วง 0.9 ถึง 1.3 mg/cycle ในส่วนของการศึกษาภาพถ่ายภายในห้องเผาไหม้ล่วงหน้าพบว่าลักษณะการพัฒนาตัวของสเปรย์ปาล์มดิบตีเซลคล้ายกับสเปรย์ตีเซลเช่นเดียวกับลักษณะปรากฏการณ์การเผาไหม้ โดยสเปรย์ปาล์มดิบตีเซลมีระยะพุ่งสเปรย์ยาวกว่าและมุมสเปรย์กว้างกว่าตีเซลเล็กน้อย องค์การฉีดปาล์มดิบตีเซลจะฉีดก่อนตีเซลเล็กน้อย โดยในช่วงความเร็วรอบต่ำจะมีช่วงล่าช้าในการจุดระเบิดยาวกว่าตีเซล แต่มีแนวโน้มใกล้เคียงกันเมื่อความเร็วรอบเพิ่มขึ้น ขณะที่ช่วงเวลาการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงทั้งสองจะใกล้เคียงกัน โดยเชื้อเพลิงตีเซลมีแนวโน้มของช่วงการเผาไหม้ยาวกว่าปาล์มตีเซลเล็กน้อย ซึ่งจากการวิเคราะห์ด้วย Two-color Method พบว่าปาล์มดิบตีเซลให้อุณหภูมิเปลวไฟต่ำกว่าตีเซล แต่มีการแจกแจงความเข้มข้นของเขม่าใกล้เคียงกัน ซึ่งปรากฏการณ์การเผาไหม้ที่สังเกตได้จากการวิเคราะห์ภาพถ่ายนี้เป็นไปในทิศทางสอดคล้องกับอัตราการปล่อยความร้อนที่วิเคราะห์จากข้อมูลความดันในห้องเผาไหม้ ซึ่งพฤติกรรมการเผาไหม้ทั้งสองเชื้อเพลิงไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ดังนั้นสรุปได้ว่าเชื้อเพลิงปาล์มดิบตีเซลสามารถนำมาใช้กับเครื่องยนต์ตีเซลชนิดห้องเผาไหม้ล่วงหน้าได้

การศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ภายใต้สภาวะการทดสอบแบบกลางแจ้ง

กฤตย์วิพุธ ผอบแก้ว นิพนธ์ เกตุจ้อย* และ วัฒนพงษ์ รัถวิเชียร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอผลกระทบของอุณหภูมิแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ 3 ชนิด คือ แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกเดี่ยว แผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดผลึกผสม และแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอสัณฐาน โดยใช้วิธีการทดสอบแบบกลางแจ้งตามมาตรฐานของออสเตรเลีย โดยทำการศึกษาคูณสมบัติทางไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แต่ละชนิดภายใต้ความแตกต่างของอุณหภูมิแผงเซลล์ที่ 30 35 40 45 50 55 และ 60 °C ตามลำดับ ผลที่ได้จากการทดสอบหาผลกระทบของอุณหภูมิที่มีผลต่อประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถนำไปใช้เพื่อเป็นข้อมูลเบื้องต้นสำหรับการออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานในประเทศไทยมากขึ้น และเป็นข้อมูลอ้างอิงในการเลือกใช้ชนิดของเซลล์แสงอาทิตย์ให้มีความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศแบบร้อนชื้น

บทสรุป

อุณหภูมิแวดล้อมมีผลต่อกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทั้ง 3 ชนิด ซึ่งกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะลดลงเมื่ออุณหภูมิแวดล้อมสูงขึ้น โดยกรณีของแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกเดี่ยว กำลังไฟฟ้าจะลดลงทุก 0.39 W/°C แผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบผลึกผสมลดลงทุก 0.52 W/°C และแผงเซลล์แสงอาทิตย์แบบอสัณฐานลดลงทุก 0.15 W/°C จะเห็นได้ว่า อุณหภูมิแวดล้อมมีผลต่อกำลังไฟฟ้าสูงสุดของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ชนิดอสัณฐานเพียงเล็กน้อยเมื่อเทียบกับแผงเซลล์อีกสองชนิด

การศึกษาสมรรถนะของระบบผลิตไฟฟ้าผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์ กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยเครื่องย่นการเกษตรสำหรับกลุ่มผู้ใช้ครัวเรือน

นิพนธ์ เกตุจ้อย , กงฤทธิ์ แม่นศิริ และ วัฒนพงษ์ รัชชวีเชียร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

บทคัดย่อ

ปัญหาของระบบบ้านพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Home System, SHS) ทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าผู้ใช้จะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าเพิ่มมากขึ้น เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่ง ซึ่งระบบเซลล์แสงอาทิตย์ที่ติดตั้งอยู่นั้นไม่สามารถผลิตไฟฟ้าได้เพียงพอต่อความต้องการดังกล่าว เนื่องจากประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรม เกษตรกรในปัจจุบันส่วนใหญ่ได้นำเครื่องย่นทางการเกษตร มาใช้งานเพื่อทุ่นแรงซึ่งทำให้ช่วยลดระยะเวลา และแรงงานในการทำงานมากขึ้น นอกจากนี้ยังได้มีการประยุกต์ใช้เพื่อการผลิตกระแสไฟฟ้า สูบน้ำ และใช้เป็นพาหนะช่วยในการขนส่งสินค้าทางการเกษตร ในการใช้เครื่องย่นการเกษตรเพื่อผลิตไฟฟ้านั้นมีข้อเสีย คือ ต้องมีค่าใช้จ่ายในส่วนของน้ำมันเชื้อเพลิง และต้องทำการเดินเครื่องย่นไว้ตลอดเวลาในขณะที่ใช้ไฟฟ้า โดยที่ไม่ว่าจะมีความต้องการใช้ไฟฟ้าน้อย หรือมาก อัตราการสิ้นเปลืองน้ำมันจะมีอัตราที่ใกล้เคียงกัน ทำให้การใช้พลังงานโดยรวมมีประสิทธิภาพต่ำ และเกิดความสิ้นเปลืองเกินไป งานวิจัยนี้จึงได้ศึกษาการนำเครื่องย่นการเกษตรที่ชาวบ้านมีอยู่แล้วมาประยุกต์ใช้กับระบบ SHS ที่รัฐบาลมอบให้โดยมีแนวความคิดคือ ในหมู่บ้านที่รับการติดตั้งระบบ SHS สามารถนำเซลล์แสงอาทิตย์มารวมกันประมาณ 4-5 ครัวเรือน เพื่อพัฒนาเป็นระบบ "ผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสานระหว่างเซลล์แสงอาทิตย์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าด้วยเครื่องย่นการเกษตร"

บทสรุป

จากการวิเคราะห์สมรรถนะของระบบฯ พบว่าพลังงานที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ในทางทฤษฎีเท่ากับ 5.10 kWh/kWp พลังงานที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 4.58 kWh/kWp พลังงานไฟฟ้าที่ใช้งานจริงที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 3.41 kWh/kWp และสมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 0.67

การศึกษาสมรรถนะของหลังคาทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ โดยใช้ฟังก์ชันการใช้ประโยชน์

นัตรณรงค์ ยลสวัสดิ์ ศิริชัย เทพาและ พิชัย นามประกาย
สายวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาศมรรถนะของหลังคาทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบคอนกรีต โดย ออกแบบกระเบื้องแผ่นเรียบขนาดกว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 100 เซนติเมตร หนา 2 เซนติเมตร มีท่อทองแดง ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ขดทอเป็นแบบขนานภายในพื้นที่กว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร มีระยะห่างระหว่างท่อ 4 เซนติเมตร ตัวแปรที่สนใจคืออุณหภูมิน้ำออกและน้ำเข้า ปริมาณฟลักซ์ ความร้อนที่ถ่ายเทผ่านหลังคา พบว่าเราสามารถใช้อุปกรณ์การใช้ประโยชน์รายวันนำไปหาสมรรถนะของ ระบบได้ โดยอาศัยความสัมพันธ์ ระหว่างประสิทธิภาพของหลังคาทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และตัวแปร ที่กล่าวมาแล้ว

บทสรุป

ในการหาสมรรถนะของกระเบื้องทำน้ำร้อนนั้นใช้ต้นทุนและเสียเวลาในการหามาก จากการทดลอง เมื่อใช้อุปกรณ์การใช้ประโยชน์มากำนวนหาพลังงานใช้ประโยชน์รายเดือนและรายปีจะทำให้เราสามารถนำไป หาประสิทธิภาพได้รวดเร็วและประหยัดเวลามาก

การสาธิตการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก:
กรณีศึกษาระบบแบบอิสระ แบบผสมผสาน และแบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย

ไพฑูรย์ เหล่าดี , นิพนธ์ เกตุจ้อย และ วัฒนพงษ์ รัชนีเชิธร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอการสาธิตการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก สำหรับผลิตไฟฟ้าใช้ในพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำที่เหมาะสมต่อการติดตั้ง ซึ่งปัจจุบันได้มีการใช้งานกันแพร่หลายในต่างประเทศ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร ได้ติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กเพื่อสาธิตการใช้งาน ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติแม่วังก์ ที่ มว. 4 (แม่เรวา) จังหวัดนครสวรรค์ จากการทดสอบการใช้งานจริงพบว่าไฟฟ้าที่ผลิตได้สามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ดังนั้นเพื่อเป็นการขยายผลและแสดงให้เห็นถึงความหลากหลายของการใช้งานระบบไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ในงานวิจัยนี้จึงได้ทำการติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กในรูปแบบที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบคือ การติดตั้งใช้งานแบบระบบอิสระ (Stand Alone System) แบบผสมผสาน (Hybrid System) และแบบเชื่อมต่อเข้าระบบจำหน่าย (Grid Connected System)

บทสรุป

ผลลัพธ์ที่ได้จากการวิจัยนี้จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมากขึ้นภายในประเทศไทย เนื่องจากยังมีแหล่งน้ำขนาดเล็กที่มีศักยภาพอีกหลายแห่ง ซึ่งจะช่วยให้การใช้งานทรัพยากรน้ำของประเทศเกิดประโยชน์สูงสุด และเป็นการส่งเสริมให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนในท้องถิ่นซึ่งสอดคล้องกับนโยบายของภาครัฐ

การสาธิตการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก: กรณีศึกษาหน่วยพิทักษ์
อุทยานแห่งชาติแม่วงษ์ ที่ มว. 4 (แม่เฒ่า) จังหวัดนครสวรรค์

ไพฑูรย์ เหล่าดี นิพนธ์ เกตุจ้อย* วัฒนพงษ์ รัชชวีเชียร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอการสาธิตการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ซึ่งระบบฯ สามารถผลิตไฟฟ้าจ่ายให้กับหมู่บ้านในชนบทห่างไกลที่ไฟฟ้าจากสายส่งเข้าไม่ถึง โดยไม่จำเป็นต้องสร้างเขื่อนขนาดใหญ่จึงไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม สำหรับประเทศไทยมีทรัพยากรแหล่งน้ำซึ่งมีศักยภาพเพียงพอสำหรับที่จะนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กมาใช้งานได้หลายพื้นที่ ดังนั้นเพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้งานระบบผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็กให้เป็นที่รู้จัก และเพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้ทรัพยากรน้ำให้เกิดประโยชน์สูงสุดตามนโยบายของภาครัฐ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนครสวรรค์จึงได้ทำการติดตั้งระบบสาธิตการผลิตไฟฟ้าพลังน้ำขนาดเล็ก ณ หน่วยพิทักษ์อุทยานแห่งชาติแม่วงษ์ ที่ มว. 4 (แม่เฒ่า) อำเภอแม่เฒ่า จังหวัดนครสวรรค์

บทสรุป

ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็ก สามารถใช้งานได้จริงเหมาะสมสำหรับติดตั้งในพื้นที่ห่างไกลจากสายส่งของการไฟฟ้า การติดตั้งมีปัจจัยสำคัญอยู่ 2 ประการ คือ ระยะเวลาที่น้ำสุทธิตั้งและอัตราการไหลของน้ำ การติดตั้งทำได้ง่ายใช้เงินลงทุนต่ำ การดูแลรักษาก็ง่ายเพราะระบบไม่ซับซ้อน เหมาะสำหรับชุมชน ดังนั้นระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานน้ำขนาดเล็กน่าจะเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่สามารถแก้ปัญหาการขาดแคลนไฟฟ้า และเป็น การตระหนักถึงการใช้อย่างมีประสิทธิภาพให้เกิดประโยชน์สูงสุด

การอบแห้งเนื้อไก่ปรุงรสด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี๊มความร้อน

สุดาทิพย์ คงขำ* อติศักดิ์ นาดกรณกุล สมชาติ โสภณเรณฤทธิ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการอบแห้งเนื้อไก่ปรุงรสแบบสองขั้นตอน คือ การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งตามด้วยบี๊มความร้อน และเปรียบเทียบกับ การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงอย่างเดียว เนื้อไก่ก่อนทำการอบแห้งจะปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสซึ่งมีความเข้มข้น 2% โดยมวล และอบแห้งเนื้อไก่ปรุงรสจากความชื้นเริ่มต้นประมาณ 240-280% d.b. จนกระทั่งมีความชื้น 40% d.b. ด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งในขั้นตอนแรก โดยอุณหภูมิไอน้ำร้อนยวดยิ่งเท่ากับ 120, 130 และ 140 °C และในขั้นตอนที่สองด้วยบี๊มความร้อนที่อุณหภูมิ 55 °C จนกระทั่งได้ความชื้นสุดท้ายของเนื้อไก่ปรุงรสที่ 20% d.b. เนื้อไก่ปรุงรสที่อบแห้งแล้วจะทดสอบคุณภาพทางด้านสีของผลิตภัณฑ์, การคืนตัวและการหดตัว จากผลการศึกษาพบว่า การอบแห้งสองขั้นตอน คือ การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งตามด้วยบี๊มความร้อนนั้นจะทำให้ผลิตภัณฑ์หลังการอบแห้งมีคุณภาพที่ดีขึ้น เหมาะสำหรับนำไปเป็นอาหารขบเคี้ยวหรือใส่ในบะหมี่กึ่งสำเร็จรูป

บทสรุป

การอบแห้งเนื้อไก่ปรุงรสด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี๊มความร้อนเปรียบเทียบกับ การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงขั้นตอนเดียว โดยศึกษาถึงปัจจัยที่มีผลต่อการอบแห้งคือ จลนพลศาสตร์ของการอบแห้งพบว่า การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงขั้นตอนเดียวนั้นจะใช้ระยะเวลาในการอบแห้งที่เร็วกว่าการอบแห้งแบบสองขั้นตอน โดยที่การอบแห้งที่อุณหภูมิสูงจะอบแห้งได้เร็วกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ คุณภาพด้านสีของการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงขั้นตอนเดียวนั้น พบว่า ที่อุณหภูมิสูงจะให้ค่าสีแดงมากกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับ การอบแห้งแบบสองขั้นตอนที่อุณหภูมิไอน้ำร้อนยวดยิ่งเดียวกัน พบว่า การอบแห้งแบบสองขั้นตอนนั้นจะมีค่าความสว่าง และค่าสีเหลืองมากกว่า แต่จะมีค่าสีแดงน้อยกว่าการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงขั้นตอนเดียว

คุณภาพด้านการคืนตัวนั้นการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงขั้นตอนเดียว พบว่า การอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำจะมีการคืนตัวได้มากกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงและจากการเปรียบเทียบค่าการคืนตัวของเนื้อไก่หลังการอบแห้งระหว่างการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงขั้นตอนเดียวกับการอบแห้งแบบสองขั้นตอน พบว่า การอบแห้งแบบสองขั้นตอนมีการคืนตัวมากกว่าการอบแห้งแบบขั้นตอนเดียว

คุณภาพด้านการหดตัว พบว่า การอบแห้งที่อุณหภูมิสูงจะทำให้เนื้อไก่หลังการอบแห้งมีการหดตัวมากกว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิต่ำและเมื่อเปรียบเทียบการอบแห้งแบบขั้นตอนเดียวและแบบสองขั้นตอน ที่อุณหภูมิของไอน้ำร้อนยวดยิ่งเดียวกัน การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งแบบขั้นตอนเดียวจะมีการหดตัวที่มากกว่าการอบแห้งแบบสองขั้นตอน

การอบแห้งเนื้อหมูปรุงรสด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี้มความร้อน

วันชลี เฟิงพงศา* อติศักดิ์ นาถกรณกุล สมชาติ โสภณเรณฤทธิ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ปัจจุบันอาหารกึ่งสำเร็จรูปได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายเนื่องจากมีความสะดวกในการบริโภค แต่อาหารกึ่งสำเร็จรูปที่มีขายในท้องตลาดยังมีคุณค่าทางอาหารไม่เพียงพอโดยเฉพาะโปรตีนจากเนื้อสัตว์ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาจลนพลศาสตร์การอบแห้งเนื้อหมูปรุงรสด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี้มความร้อน และเปรียบเทียบกับ การอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงอย่างเดียว ด้วยการอบแห้งเนื้อหมูที่หันเป็นชิ้นขนาด 3x3 ตารางเซนติเมตรหนา 3 มิลลิเมตร และปรุงรสด้วยเครื่องปรุงรสในอัตราส่วน 2% โดยน้ำหนัก จากความชื้นเริ่มต้น 270-300% d.b. จนกระทั่งมีความชื้นสุดท้ายเท่ากับ 20% d.b. โดยใช้อุณหภูมิของไอน้ำร้อนยวดยิ่งที่ 120, 130 และ 140 °C และอุณหภูมิของบี้มความร้อนเท่ากับ 55 °C เนื้อหมูปรุงรส หลังจากการอบแห้งด้วยวิธีการทั้งสองจะนำมาเปรียบเทียบผลทางด้านจลนพลศาสตร์ของการอบแห้ง คุณภาพทางด้านสี การหดตัว และการคืนตัวของเนื้อหมูปรุงรสภายหลังจากการอบแห้ง จากการทดลองพบว่า อัตราการอบแห้งเนื้อหมูปรุงรสด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่ง และ ไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี้มความร้อนมีค่าเพิ่มขึ้นตามอุณหภูมิไอน้ำร้อนยวดยิ่ง เนื้อหมูปรุงรสแห้งที่ได้จากการอบแห้งแบบสองขั้นตอนจะมีสีแดงกว่า การหดตัวน้อยกว่า และการคืนตัวมากกว่า เนื้อหมูปรุงรสแห้งที่ได้จากการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงอย่างเดียว

บทสรุป

จากการศึกษาผลการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงอย่างเดียวและการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี้มความร้อน พบว่าการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งใช้ระยะเวลาในการอบแห้งสั้นกว่า และมีการหดตัวมากกว่า การอบแห้งแบบสองขั้นตอน ส่วนการอบแห้งแบบสองขั้นตอนนั้น เนื้อหมือบแห้งมีสีแดงกว่า และการคืนตัวดีกว่าการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งเพียงอย่างเดียว ดังนั้นในการอบแห้งด้วยไอน้ำร้อนยวดยิ่งร่วมกับบี้มความร้อนนี้จะช่วยทำให้สีและการคืนตัวของผลิตภัณฑ์ดีขึ้น

การอบแห้งลำไยด้วยบีมความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกล

พรศิกานธุ์ ไชบุญ อติศักดิ์ นาดกรณกุล และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการอบแห้งเนื้อลำไยด้วยบีมความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกล เปรียบเทียบกับการอบแห้งด้วยบีมความร้อนเพียงอย่างเดียว โดยการทดลองอบแห้งเนื้อลำไยพันธุ์ตอ จากความชื้นเริ่มต้น $545 \pm 5\% \text{d.b.}$ หรือประมาณ $84\% \text{w.b.}$ จนเหลือความชื้นสุดท้ายประมาณ $20\% \text{d.b.}$ ($18\% \text{w.b.}$) ที่อุณหภูมิอากาศอบแห้ง 55°C ความเร็วลม 0.3 m/s กำลังไฟฟ้าที่จ่ายให้กับหลอดรังสีอินฟราเรดอยู่ระหว่าง $250 - 450$ วัตต์ โดยเปรียบเทียบผลจากการอบแห้งทั้งสองวิธีในด้านจลนพลศาสตร์ของการอบแห้ง สี การหดตัว และการคืนตัวของลำไยหลังอบแห้ง ผลการศึกษาพบว่า การอบแห้งลำไยด้วยบีมความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกลใช้เวลาในการอบแห้งน้อยกว่าการอบแห้งด้วยบีมความร้อนเพียงอย่างเดียว ผลจากการตรวจสอบคุณภาพลำไยหลังการอบแห้งพบว่า ลำไยที่อบแห้งโดยใช้บีมความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกลจากแหล่งรังสีอินฟราเรด ที่ได้รับกำลังไฟฟ้าสูง จะใช้เวลาการอบแห้งน้อยกว่า การอบแห้งลำไยด้วยบีมความร้อน และลำไยแห้งที่ได้จะมีสีแดง และการหดตัวน้อยกว่า ในขณะที่การคืนตัวได้มากกว่าลำไยแห้งที่ได้จากการอบด้วยบีมความร้อนเพียงอย่างเดียว

บทสรุป

ผลการทดลองการอบแห้งเนื้อลำไยด้วยบีมความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกลแสดงให้เห็นว่ารังสีอินฟราเรดจะช่วยลดเวลาที่ใช้ในการอบแห้งลง โดยอัตราการอบแห้งเนื้อลำไยจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อกำลังไฟฟ้าที่ให้กับแหล่งรังสีอินฟราเรดไกลมีค่ามากขึ้น จากการวิเคราะห์คุณภาพทางด้านสี การหดตัว และการคืนตัว พบว่าการอบแห้งด้วยบีมความร้อนร่วมกับรังสีอินฟราเรดไกลที่กำลังไฟฟ้า 450 วัตต์จะให้สีเหลืองทอง โดยมีค่าสีแดงเปลี่ยนแปลงน้อยที่สุด มีการหดตัวน้อยกว่าและมีความสามารถในการคืนตัวมากกว่า

การออกแบบและพัฒนาเครื่องอุ่นน้ำมัน แบบ Helix tube

กฤษฎา บุญชม , อนุสรณ์ วรสิงห์ , ธีระชัย บงการณ , นิพนธ์ เกตุจ้อย และฉลวย เสาวคนธ์
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

บทคัดย่อ

ของไหลร้อน มีความสำคัญทั้งในภาคอุตสาหกรรมและในครัวเรือน และในระบบการผลิต ของไหลร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์ใช้ตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ (Solar collector) ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ดูดกลืน รังสีดวงอาทิตย์ที่เข้ามาตกกระทบกับแผงรับ และเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนเพื่อถ่ายเทให้แก่ ของไหลที่ไหลผ่านแผงรับ เช่น น้ำ, อากาศ หรือน้ำมัน โดยทั่วไปตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ในระบบน้ำร้อน มีอยู่ 2 แบบ คือ ตัวรับรังสีแบบแผ่นเรียบ และ ตัวรับรังสีแบบท่อสุญญากาศดังนั้นจึงมีพัฒนาตัวรับรังสีเพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในระบบผลิตไบโอดีเซล โดยพัฒนาและออกแบบตัวรับรังสี ให้เป็นสุญญากาศเพื่อลดการสูญเสียความร้อนจากการพาความร้อนเหมือนกับตัวรับรังสีแบบท่อสุญญากาศ เครื่องอุ่นน้ำมันแบบ Helix tube จึงถูกออกแบบ โดยออกแบบให้เป็นท่อโลหะทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.14 เมตรและยาว 1.2 เมตร ซึ่งถูกปิดด้วยแผ่นอลูมิเนียม ภายในเป็นท่อทองแดงขดที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก 0.012 และ เส้นผ่าศูนย์กลางภายใน 0.008 เมตร โดยขดเป็นวงเกลียว ให้มีพื้นที่ทั้งหมด 0.5 ตารางเมตร โดยท่อทองแดงจะถูกออกแบบ ให้เคลือบด้วยของผสมนาโนคาร์บอน ที่มีค่า Absorbance และ IR emissive คือ 0.94 และ 0.15 ตามลำดับ ทำการประเมินประสิทธิภาพ โดยใช้ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ ณ.จังหวัดพิษณุโลก พบว่า ที่ความเร็วลมเฉลี่ย 3 m/s อัตราการไหล 9.5 kg/s ประสิทธิภาพของ เครื่องอุ่นน้ำมันแบบ Helix tube เท่ากับ 50.97%. และมีความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิเข้าและอุณหภูมิออกคือ 47.26 °C

บทสรุป

จากการประเมินค่าประสิทธิภาพของเครื่องอุ่นน้ำมัน แบบ Helix Tube โดยประกอบขึ้นจากข้อมูล 3 ส่วนคือ การประเมินรังสีที่ดูดกลืนได้ บนพื้นฐานของแบบจำลอง The isotropic diffuse sky model on an hourly basis จากข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์ ของจังหวัดพิษณุโลก ในเดือนที่ 5 ที่มีค่ารังสีรวมมากที่สุด , ค่าสมบัติทางกายภาพของน้ำมัน Paratherm MGTM Heat transfer fluid food grade และ ค่าสมบัติทางแสงของ ของผสมนาโนคาร์บอน เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบ จากนั้นทำการวิเคราะห์โครงข่ายทางความร้อนของตัวรับรังสีสำหรับอุ่นน้ำมัน พบว่าที่ความเร็วลม 3 m/s ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยความเร็วลมของจังหวัดพิษณุโลก ค่าความแตกต่างของอุณหภูมิเข้าและออกในช่วงเวลาเที่ยงวันคือ 47.2658 C° และประสิทธิภาพของ เครื่องอุ่นน้ำมัน แบบ Helix Tube คือ 50.97869%

เครื่องกลั่นน้ำแสงอาทิตย์แบบพีระมิด

นิรมิต มีมาก , พิชัย นามประกาย และ รัตนชัย ไพรินทร์
 สายวิชาเทคโนโลยีพลังงานคณะพลังงานและวัสดุ และ
 สายวิชาเทคโนโลยีชีวเคมีคณะทรัพยากรชีวภาพและเทคโนโลยี
 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาถึงการเพิ่มประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ จากเครื่องต้นแบบที่ใช้อะคลิลิกใสเป็นฝาครอบแบบเอียงด้านเดียวที่ใช้มาเป็นระยะเวลาานาน ซึ่งมีปัญหาจากการบังแสงอาทิตย์ในเวลาเช้าและเย็น เราได้พัฒนาเป็นรูปทรงพีระมิดเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว โดยใช้ อะคลิลิกใสและกระจกเป็นฝาครอบและตัวรับรังสี ในอ่างน้ำดิบมีขนาด 490 มิลลิเมตร x 490 มิลลิเมตร และระดับน้ำในอ่างสูง 20 มิลลิเมตร ได้ทำการศึกษาอัตราการกลั่นที่มุมสองมุม คือ 60 และ 40 องศา (อะคลิลิก) เพื่อหา มุมเอียงที่ให้อัตราการกลั่นดีที่สุด ผลการทดลองพบว่าเครื่องกลั่นน้ำแบบพีระมิดแบบมุมเอียง 40 องศาให้อัตราการกลั่นที่ดีกว่าแบบ 60 องศาประมาณ 3-4 เปอร์เซ็นต์ ที่ค่าความเข้มรังสีอาทิตย์เฉลี่ย 12.8 เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน ประสิทธิภาพสูงสุดของเครื่องกลั่นทั้งสองประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ที่ความเข้มแสง 22 เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งมากกว่าเครื่องกลั่นแบบเอียงด้านเดียว (อะคลิลิก) 1.67 เท่า นอกจากนี้ยังพบตัวแปรที่มีผลต่ออัตราการกลั่นคือลักษณะรูปทรงของเครื่องกลั่นน้ำแบบพีระมิด ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวน้ำกับผิวกระจก มุมของเครื่องกลั่นที่รับแสงอาทิตย์

บทสรุป

1 ตัวแปรที่มีผลในการเพิ่มอัตราการกลั่นน้ำ คือ รูปทรงที่ไม่มี การบังแสงอาทิตย์ในเวลาเช้าและเย็น สามารถสะสมความร้อนได้ทันที เมื่อรับแสงอาทิตย์ โดยไม่ขึ้นกับมุมอะซิมุทของเครื่องกลั่น ความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิผิวระเหยและผิวกระจก ปริมาตรของมวลอากาศเปียกภายในเครื่องกลั่น ขนาดพื้นที่ผิวฝาครอบที่ดูดกลืนและสะท้อนรังสีอาทิตย์ และ มุมของเครื่องกลั่นที่รับรังสีอาทิตย์

2 อัตราการกลั่นน้ำเฉลี่ยของเครื่องกลั่นน้ำรูปทรงพีระมิดมุมเอียงกระจก 40 องศาให้อัตราการกลั่นมากกว่าเครื่องกลั่นน้ำรูปทรงพีระมิดมุมเอียง 60 องศาเล็กน้อย (2.155 และ 2.087 ตามลำดับ) ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ย 12.9 เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน เนื่องจากมุมแสงอาทิตย์เหมาะสมกว่า และมวลอากาศที่ดูดกลืนแสงอาทิตย์มีปริมาณน้อยกว่า

3 จากการคำนวณเปรียบเทียบกับงานวิจัยที่ใช้เครื่องกลั่นน้ำที่ใช้กระจกเป็นฝาครอบแบบเอียงด้านเดียว [2] ที่ค่าความเข้มแสงอาทิตย์ 19.159 เมกกะจูลต่อตารางเมตรต่อวัน ค่าอัตราการกลั่นของเครื่องกลั่นน้ำรูปทรงพีระมิดมุมเอียงกระจกที่มุมเอียง 40 องศาจะได้ 3.224 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งมากกว่าเครื่องกลั่นน้ำแบบพลาสติกเอียงด้านเดียวถึง 42.5 เปอร์เซ็นต์

การพัฒนาเครื่องมือวัด IV CURVE สำหรับทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์

สันติ หวังนิพนพานโต¹, วิฑูรย์ อบรม², อติศักดิ์ หวังหนับ³, พงศ์พันธ์ กัลป⁴, และสมเกียรติ พระแก้ว⁵
¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, ²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน
³ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์
^{4,5}ภาควิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

บทคัดย่อ

ในการออกแบบระบบเซลล์แสงอาทิตย์ จะต้องมีการคำนวณพลังงานให้เป็นที่ไปตามความต้องการ เพื่อไม่ให้ขนาดของระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีขนาดใหญ่เกินความจำเป็น ซึ่งจะทำให้ราคาของระบบมีค่าสูง เนื่องจากเซลล์แสงอาทิตย์มีราคาแพง ดังนั้นจึงได้จัดทำงานวิจัยนี้ขึ้นเพื่อพัฒนาเครื่องมือวัด IV Curve สำหรับการทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ ที่สามารถวัดกำลังไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ได้สูงถึง 80วัตต์ และยังสามารถทำการหาค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าอื่นๆที่สำคัญของเซลล์แสงอาทิตย์ได้อีกคือ ค่าแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด, ค่ากระแสไฟฟ้าลัดวงจร, ค่าแรงดันไฟฟ้าสูงสุด, ค่ากระแสไฟฟ้าสูงสุด และค่าฟิลแฟคเตอร์โดยแสดงผลทางจอคอมพิวเตอร์ จากผลการทดลองจะได้กราฟกระแสและแรงดันออกมา โดยการวัดและเก็บค่ากระแสและแรงดันของเซลล์แสงอาทิตย์ และนำมาวิเคราะห์ หาค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ จากการเทียบค่ากับคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์อ้างอิงพบว่าเครื่องมือวัดมีค่าผิดพลาดไม่เกิน 16.33%

บทสรุป

การพัฒนาเครื่องมือวัด IV Curve สำหรับการทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ สามารถสรุปผลการดำเนินงานได้ดังนี้

1. จากผลการทดสอบค่าความผิดพลาดของเครื่องมือวัด IV Curve ที่สร้างขึ้น โดยทำการการวัดแรงดันไฟฟ้าและกระแสไฟฟ้า แล้วนำผลมาเปรียบเทียบกับระหว่างการวัดโดยดิจิตอลมัลติมิเตอร์ยี่ห้อ Fluke รุ่น 27 กับค่าที่อ่านได้จากโปรแกรมที่สร้างขึ้น ผลที่ได้คือค่าความผิดพลาดของแรงดันมีค่าเท่ากับ $\pm 0.5\%$ และค่าความผิดพลาดของกระแสมีค่าเท่ากับ $\pm 1.2\%$
2. เครื่องมือวัด IV Curve สำหรับการทดสอบเซลล์แสงอาทิตย์ที่สร้างขึ้น สามารถที่จะทำการวัด IV Curve ของเซลล์แสงอาทิตย์และค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ ได้คือ V_{oc} , I_{sc} , V_{max} , I_{max} , P_{max} และ F.F.(Fill Factor) โดยแสดงผลทางจอคอมพิวเตอร์และสามารถในการวัดกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ได้สูงถึง 80 W
3. การเปรียบเทียบค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ จากการทดลองกับ Data Sheet ของเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาใช้ในการทดลองจำนวน 2 แผง ณ อุณหภูมิใต้แผงเซลล์แสงอาทิตย์ 28°C ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 1000 W/m^2 จะเห็นว่าค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาใช้ในการทดลอง มีค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าต่างๆ คลาดเคลื่อนต่างไปจากค่าเดิมตามที่ใน Data Sheet ระบุไว้ เนื่องมาจากเซลล์แสงอาทิตย์ที่นำมาใช้ในการทดลองมีอายุการใช้งานมาแล้วหลายปี ซึ่งก็จะทำให้ค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์เปลี่ยนไปจากเดิมตามอายุการใช้งาน
4. ผลการเปรียบเทียบค่าคุณสมบัติทางไฟฟ้าของเซลล์แสงอาทิตย์ทั้ง 2 แผงคือ MD 260 และ MD 269 สรุปได้ว่า ณ ตอนนีแผง MD 260 มีประสิทธิภาพดีกว่าแผง MD 269 ซึ่งจากเดิมตามที่ใน Data Sheet ระบุไว้ว่าแผง MD 269 มีประสิทธิภาพดีกว่าแผง MD 260 โดยดูจากค่าฟิลแฟคเตอร์ซึ่ง ค่าฟิลแฟคเตอร์ยังมีเปอร์เซ็นต์มากก็ยังมีประสิทธิภาพที่ดี

**ความสัมพันธ์ของอัตราการไหลของน้ำในแผงตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ต่อค่าสัมประสิทธิ์
สมรรถนะการทำความเย็นสูงสุดของเครื่องทำความเย็นในระบบปรับอากาศ
แบบดูดกลืนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์**

สรญา ยงประยูร¹ นิพนธ์ เกตุจ้อย² และ วัฒนพงษ์ รัชชวีเชียร²

¹ คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง ,

² วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการศึกษาความสัมพันธ์ของอัตราการไหลของน้ำในแผงตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ (\dot{m}) ต่อค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็นสูงสุดของเครื่องทำความเย็น (COP) ในระบบปรับอากาศแบบดูดกลืนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ ขนาด 35 kW ณ ส่วนพลังงาน วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยใช้วิธีการประเมินสภาพการทำงานจากระบบด้วยการคำนวณแบบเรียงลำดับ (sequential calculation) เพื่อหาค่าอัตราการไหลของน้ำเข้าสู่แผงตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ที่เหมาะสม ที่จะทำให้พลังงานที่ป้อนเข้าสู่เครื่องทำความเย็น ใกล้เคียงหรือเท่ากับ ภาระทำความเย็นที่เกิดขึ้นภายในอาคาร

จากการศึกษาพบว่า เมื่อลดค่า \dot{m} จาก 0.80 เป็น 0.60 lps จะส่งผลให้ค่า COP เปลี่ยนแปลงจาก 0.52 เป็น 0.70 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับค่า COP ของเครื่องทำความเย็นจากโรงงานผู้ผลิต และผลจากการศึกษาดังกล่าว จะใช้เป็นแนวทางในการกำหนดและควบคุมอัตราการไหลของน้ำเข้า-ออกแผงตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ค่า COP สูงสุดตลอดช่วงเวลากการใช้งานของเครื่องทำความเย็นในระบบปรับอากาศด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

บทสรุป

จากการประเมินสมรรถนะการทำงานของระบบปรับอากาศฯ ด้วยการคำนวณแบบเรียงลำดับพบว่า เมื่อเปลี่ยนค่าอัตราการไหลของน้ำในแผงตัวรับรังสีดวงอาทิตย์ จากค่าเดิมซึ่งเท่ากับ 0.80 (เป็น \dot{m} ปัจจุบันที่ใช้อยู่ในระบบ) เป็น 0.60 lps (ค่าความคลาดเคลื่อน 2%) จะส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะการทำความเย็น (COP) จากเดิมที่ 0.52 เป็น 0.70 ซึ่งเป็นค่าที่ใกล้เคียงกับ COP จากการออกแบบเครื่องทำน้ำเย็นของโรงงานผู้ผลิต โดยค่า \dot{m} ที่เหมาะสมนั้นจะต้องทำให้พลังงานที่ป้อนเข้าสู่เครื่องทำความเย็น เท่ากับหรือใกล้เคียงกับ ภาระทำความเย็นที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ดังนั้นเมื่อพิจารณารูปที่ 8 จะได้ว่า ค่า \dot{m} ประมาณ 0.50 ลิตรต่อวินาที ก็เพียงพอที่จะรองรับภาระทำความเย็นที่เกิดขึ้นภายในอาคารระหว่างเดือน มิถุนายน - ธันวาคม

เงื่อนไขที่เหมาะสมสำหรับการรักษาคุณภาพข้าวเปลือกที่อบแห้ง โดยเทคนิคฟลูอิดไอเซชัน

อนุชา ไจกล้ำ*, สมเกียรติ ปรีชญาวรรการ, วารุณี วารุญญานนท์ และ สมชาติ โสภณรดฤทธิ์
คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ขั้นตอนของการลดความชื้นและการเก็บรักษาไว้ในที่เก็บเพื่อให้ได้ข้าวเก่านั้นใช้ระยะเวลาาน ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษากรรมวิธีในการเร่งข้าวเก่าพร้อมกับการลดความชื้นโดยคุณภาพของข้าวเปลือกที่ได้ยังมีคุณภาพสูง ข้าวสุพรรณบุรี 1 ซึ่งเป็นข้าวที่มีปริมาณเอมิโลสสูงและมีความชื้นเริ่มต้น 22 และ 25% w.b นำมาอบแห้งด้วยเทคนิคฟลูอิดไอเซชันที่อุณหภูมิ 130 และ 150 °C จนเหลือความชื้นสุดท้าย 18-19% w.b. แล้วนำมา เก็บในที่อับอากาศเป็นระยะเวลาต่าง ๆ ก่อนการเป่าลมเย็น จากผลการทดลองที่ได้ พบว่าการอบแห้งด้วยเทคนิคนี้สามารถเร่งข้าวให้เก่าพร้อมกับคุณภาพของข้าวอยู่ในเกณฑ์ดี การเก็บไว้ในที่อับอากาศนานขึ้นและการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงขึ้นมีผลทำให้ร้อยละต้นข้าวเพิ่มขึ้นในขณะที่ความขาวลดลง สำหรับคุณภาพการหุงต้มนั้นพบว่าการอบแห้งที่อุณหภูมิสูงขึ้นและเก็บไว้ในที่อับอากาศนานขึ้นให้การยืดตัวของข้าวหุงสุกมากขึ้นและ %solid loss นั้นมีค่าลดลง ขณะที่ %water uptake มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

บทสรุป

การอบแห้งข้าวเปลือกที่ความชื้นเริ่มต้น 22%w.b. ระยะเวลาของการเก็บในที่อับอากาศไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงร้อยละต้นข้าว แต่การอบแห้งที่อุณหภูมิ 150 องศาเซลเซียสให้ร้อยละต้นข้าวสูงกว่าอบแห้งที่ 130 องศาเซลเซียส สำหรับที่ความชื้นเริ่มต้น 25%w.b พบว่าระยะเวลาในการเก็บในที่อับอากาศจะส่งผลต่อการเพิ่มขึ้นของค่าร้อยละต้นข้าวของข้าวการอบแห้งทั้งสองอุณหภูมิ ระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการพักในที่เก็บอากาศนั้นขึ้นอยู่กับความชื้นเริ่มต้นในการอบแห้ง ในด้านของความขาวนั้นมีค่าลดลงตามระยะเวลาของการเก็บในที่อับอากาศ และอุณหภูมิในการอบแห้งส่วนในด้านความเป็นข้าวเก่านั้นพบว่าอุณหภูมิอบแห้งที่ 150 องศาเซลเซียส ให้ค่าสมบัติต่างๆของข้าวในด้านการหุงต้มมีแนวโน้มคล้ายข้าวเก่ามากกว่าที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียส โดยให้ค่าอัตราการยืดตัวและการดูดซับน้ำที่สูงรวมถึงมีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายอยู่ในน้ำข้าวสุกลดลง

เทคโนโลยีการวัดและระบบควบคุมในกระบวนการอบแห้ง

สันติ หวังนิพนพานโต¹, วิฑูรย์ อบรม², ณรงค์ชัย คงจันทร์³, และ วรเดช ชาวสอง⁴
¹ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า, ²วิศวกรรมเครื่องกล, ^{3,4} วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์,
 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีปทุมวัน

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จะพัฒนาระบบควบคุมอุณหภูมิ และความเร็วลม และการแสดงผลการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักของวัสดุภายในตู้อบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยมีขดลวดความร้อนและพัดลมขับอากาศเป็นพลังงานเสริม ใช้คอมพิวเตอรืเป็นตัวประมวลผลซึ่งควบคุมการทำงานแบบพีซีลอจิก โดยติดต่อผ่านทางพอร์ตขนาน เพื่อควบคุมอุณหภูมิภายในตู้อบแห้งในช่วง 40 – 80 °C และความเร็วลมในช่วง 1 – 3 m/s และแสดงผลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของวัสดุในขณะที่ทำการอบแห้ง บันทึกผลการทดลองและหาค่าอัตราการลดความชื้นได้ จากผลการทดสอบพบว่า ในสภาวะคงที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความเร็วลมให้อยู่ในช่วงที่กำหนดได้ มีค่าความผิดพลาดไม่เกิน ± 3 °C สำหรับการควบคุมอุณหภูมิ และ ± 0.3 m/s สำหรับการควบคุมความเร็วลม การอบแห้งร่วมกับแผงรับพลังงานแสงอาทิตย์ สามารถช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ประมาณ 12 % ของการใช้พลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว ในการทดสอบจะใช้กล้วยน้ำว้าเป็นวัสดุทดสอบพบว่าสามารถลดเวลาในการอบแห้งได้ 3 – 4 เท่าของการตากแดดธรรมดา

บทสรุป

การควบคุมอุณหภูมิและความเร็วลมที่ใช้ในกระบวนการอบแห้งผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร โดยใช้พลังงานไฟฟ้าร่วมกับพลังงานแสงอาทิตย์ และใช้โปรแกรมการควบคุมแบบพีซีลอจิก สรุปได้ว่า

1. สามารถควบคุมอุณหภูมิและความเร็วลมให้อยู่ในช่วงที่ต้องการได้ โดยมีค่าความผิดพลาดไม่เกิน ± 3 °C สำหรับการควบคุมอุณหภูมิ และ ± 0.3 m/s สำหรับการควบคุมความเร็วลม
2. ในขณะที่ตู้อบแห้งผลิตภัณฑ์ เครื่องควบคุมจะแสดงค่าการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักของวัสดุอบแห้ง ที่ค่อยๆ ระบายออกสู่อากาศภายนอกได้ตลอดเวลา
3. การอบแห้งเวลากลางวันสามารถประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ 0.319 kWh หรือประมาณ 12 % ของการอบแห้งโดยใช้พลังงานไฟฟ้าอย่างเดียว

เทคนิคการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ

ศิริพรรณ ธงชัย

ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

พิชัย อัญมมงคล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

บทความนี้ เป็นการศึกษาเทคนิคการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ ซึ่งเป็นการบูรณาการ กิจกรรมด้านการจัดการควบคู่กับการอนุรักษ์พลังงาน เช่น ทีพีเอ็ม (TPM) ทีคิวเอ็ม (TQM) ไคเซ็น (Kaizen) คิวซี (QC) พีเอ็ม (PM) 5ส และอื่นๆ ขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้และวัฒนธรรมองค์กรนั้น การดำเนินกิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ สามารถนำไปปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้จริง จากการทดลองที่ได้จากการดำเนินการจริง พบว่าการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ ไม่เพียงแต่ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานเท่านั้น แต่ยังมีส่งผลต่อการอนุรักษ์พลังงานแบบยั่งยืนด้วย

บทสรุป

การอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ เป็นการนำกิจกรรมด้านการจัดการมาใช้ควบคู่กับการอนุรักษ์พลังงาน โดยปรับมาใช้งานให้เหมาะสมตามพื้นฐานความรู้และวัฒนธรรมในแต่ละองค์กร ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มมุมมองในการคิดให้กว้างไกลขึ้น กิจกรรมการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ สามารถนำไปปฏิบัติในโรงงานอุตสาหกรรมได้จริง จากการทดลองที่ได้จากการดำเนินการจริง พบว่าการอนุรักษ์พลังงานแบบบูรณาการ ก่อให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานที่สามารถวัดผลได้ ยกเว้นบางกิจกรรมซึ่งเป็นการสร้างจิตสำนึก ทำให้พนักงานและบุคลากรมีความตระหนักในเรื่องพลังงานเพิ่มขึ้น เพราะกิจกรรมด้านพลังงานได้เข้าร่วมอยู่ในกิจกรรมอื่นๆ จึงช่วยส่งเสริมให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานแบบยั่งยืนในองค์กรนั้นๆ ครอบคลุมเท่าที่มีการดำเนินกิจกรรมต่างๆ

แบบจำลองการไหลของก๊าซภายในมานิโฟลด์สำหรับหอเซลล์เชื้อเพลิง แบบออกไซด์ของแข็ง

วราชนล วัฒนนะ¹ นิวัฒน์ นาคะโยธินสกุล¹ จารุวัตร เจริญสุข^{1*} และ สุมิตรา จรสโรจน์กุล²
¹ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร
²ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้ศึกษาพารามิเตอร์ของตัวกระจายตัวของก๊าซสำหรับหอเซลล์เชื้อเพลิงแบบออกไซด์ชนิดแข็งที่เรียกว่า มานิโฟลด์ เนื่องจากการกระจายตัวของก๊าซภายในหอเซลล์และแต่ละช่องเซลล์ (Channel) เป็นปัจจัยอย่างหนึ่งต่อขนาดของเกรเดียนของอุณหภูมิบนเซลล์อันเนื่องมาจากความแตกต่างของปฏิกิริยาและอัตราการถ่ายเทความร้อนบนเซลล์เชื้อเพลิง ซึ่งมีส่วนทำให้เซลล์เกิดความเสียหายได้ในระหว่างการทำงานที่อุณหภูมิสูง (800 องศาเซลเซียส) และการพักการทำงานอยู่ที่อุณหภูมิต่ำ งานวิจัยนี้ให้ความสนใจต่อผลของรูปร่างของมานิโฟลด์ที่มีต่อพฤติกรรมของการไหลของก๊าซภายใต้สภาวะที่ไม่เกิดปฏิกิริยา มานิโฟลด์รูปสี่เหลี่ยมคางหมูซึ่งทำหน้าที่เก็บกักก๊าซก่อนที่จะไหลสู่หอเซลล์ ได้ถูกกำหนดให้มีรูปร่างที่แน่นอน โดยที่มีการปรับเปลี่ยนพารามิเตอร์ของสัดส่วนด้านขนาน (h_1/l) และสัดส่วนความสูง (h_1/h_2) โปรแกรมการคำนวณพลศาสตร์การไหล (Computational Fluid Dynamics – CFD) ที่มีชื่อว่า Star-CD ได้ถูกนำมาประยุกต์ใช้กับงานนี้ เพื่อจำลองพฤติกรรมการไหลที่เกิดขึ้น และเปรียบเทียบกับผลการทดลองที่ได้สร้างขึ้น ผลที่ได้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างของมานิโฟลด์ และการกระจายความดัน ซึ่งจะได้นำไปปรับปรุงการออกแบบหอเซลล์ให้ดีขึ้นต่อไป

บทสรุป

รูปร่างของมานิโฟลด์มีผลต่อการกระจายตัวของก๊าซภายในแต่ละช่องเซลล์ เนื่องจากพลศาสตร์การไหลภายในช่องโพรงของมานิโฟลด์มีอิทธิพลต่อการไหลที่ทางเข้าของแต่ละช่องเซลล์ ในกรณีของโพรงมานิโฟลด์มีขนาดเล็กการกระจายตัวอาจจะถูกทำให้ดีขึ้นโดยการปรับปรุงค่าสัดส่วนความสูง อย่างไรก็ตามเทคนิค CFD เป็นเครื่องมือที่เป็นประโยชน์ต่อการออกแบบช่องทางเข้าที่มานิโฟลด์ มานิโฟลด์ที่เหมาะสมจะทำให้รูปแบบของการไหลสม่ำเสมอและส่งผลต่อเกรเดียนของอุณหภูมิ ซึ่งยังคงต้องศึกษาต่อไปในกรณีที่เกิดปฏิกิริยาเคมี

แบบจำลองทางจลนศาสตร์การอบแห้งข้าวสุกด้วยลมร้อนจาก พลังงานความร้อนห้องใต้หลังคา

ธีรเดช ชีวันนทชัย¹ ธีรยุทธ จันทรแจ่ม²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล ²สาขาวิชาวิศวกรรมอิเล็กทรอนิกส์

คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแบบจำลองทางจลนศาสตร์การอบแห้งข้าวสุกด้วยลมร้อนจากพลังงานความร้อนในห้องใต้หลังคา โดยใช้หลังคากระเบื้องเป็นส่วนการรับรังสีแสงอาทิตย์เปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อนในรูปอากาศร้อนไหลลอยตัวตามธรรมชาติ โดยพื้นที่ของหลังคากระเบื้องที่ใช้ในการทดลองรับรังสีอาทิตย์ มีขนาด 1332 m^2 และมีช่องระบายอากาศร้อนออกจากห้องหลังคามีขนาด $0.8 \times 1.3 \text{ m}^2$ โดยบ่อนอากาศร้อนเข้าสู่ตู้อบข้าวสุก ขนาด $80 \times 80 \times 152 \text{ m}^3$ สามารถอบข้าวสุกได้ประมาณ 10 kg โดยทำการทดลองการอบแห้งข้าวสุกในวันที่ 23 เมษายน และ 4, 10, 12 และ 28 พฤษภาคม 2548 เวลาที่ใช้เริ่มต้นในการอบแห้งข้าวสุก คือ 9 : 30 – 16 : 30 น. โดยทดลองอบแห้งข้าวสุกจากความชื้นมาตรฐานเริ่มต้นที่ 75.8% w.b., 313.9% d.b. โดยค่ารังสีแสงอาทิตย์โดยเฉลี่ย 686 W/m^2 อุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศร้อนในการอบแห้ง $43 \text{ }^\circ\text{C}$ และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยของอากาศร้อนในการอบแห้ง 37% RH ใช้เวลาในการอบแห้งทั้งสิ้นประมาณ 7 ชั่วโมง

จากการเปรียบเทียบผลการทดลองกับแบบจำลองทางจลนศาสตร์ของการอบแห้งข้าวสุก โดยให้ศึกษาถึงตัวแปรพารามิเตอร์ที่จำเป็นในการวิเคราะห์ในการอบแห้ง โดยอธิบายแบบจำลองในรูปแบบอัตราส่วนความชื้น (Moisture Ratio) โดยสัมพันธ์กับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศร้อนที่ไหลลอยตัวจากห้องใต้หลังคา โดยทำข้อมูลจากผลการทดลองมาสร้างแบบจำลองด้วยวิธีเชิงตัวเลข โดยรูปแบบสมการคณิตศาสตร์ของการแพร่ทางทฤษฎี (Effective Diffusion Model) กับแบบจำลองสมการการอบแห้งซึ่งบาง (Empirical Model) ในรูปแบบอัตราส่วนความชื้นของสมการของ (Page's Equation) โดยแบบจำลองสมการจลนศาสตร์การอบแห้ง ที่พัฒนาขึ้นนั้นจะถูกนำมาเปรียบเทียบผลการคำนวณจากแบบจำลองกับผลที่เก็บได้จากการทดลองโดยพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (Coefficient of Determination ; R^2) โดยรูปแบบจำลองสมการการแพร่ความชื้นทางทฤษฎีนั้นค่า R^2 เฉลี่ยอยู่ที่ประมาณ 0.95 และแบบจำลองเอมไพริคัลของสมการอบแห้งซึ่งบาง (Page's Equation) ให้ค่า R^2 เฉลี่ยอยู่ประมาณ 0.99 ซึ่งการทำนายของแบบจำลองทั้งสองสมการทำนายอัตราส่วนความชื้น (Moisture Ratio) อยู่ในเกณฑ์ที่ใกล้เคียงกับผลการทดลอง ซึ่งให้ผลที่น่าพอใจ

บทสรุป

จากการศึกษาการอบแห้งข้าวสุกทั้ง 5 วัน คือวันที่ 4 เมษายน และ 4, 10, 12 และ 28 พฤษภาคม 2548 เวลาที่ใช้ในการเริ่มอบคือตั้งแต่ 9:30 – 16:30 น. เป็นเวลา 7 ชม. โดยใช้อากาศร้อนลอยตัวที่ได้จากตัวเก็บรังสีแสงอาทิตย์ สามารถให้อัตราการอบแห้งข้าวสุกได้เป็นอย่างดี โดยสามารถอบข้าวสุกได้ จำนวนครั้งละ 10 กก. ต่อครั้ง จากค่าเฉลี่ยความชื้นเริ่มต้นมาตรฐานเปียกและมาตรฐานแห้งเท่ากับ $75.8 \pm 0.09\%$ w.b. และ $313.9 \pm 17.71\%$ d.b. ตามลำดับ ซึ่งชั้นอบแห้งที่สร้างขึ้น สามารถลดความชื้นมาตรฐานเปียกและมาตรฐานแห้งของข้าวสุกโดยเฉลี่ยได้เท่ากับ $12.4 \pm 12.82\%$ และ $22.3 \pm 22.39\%$ d.b. ตามลำดับ โดยใช้

เวลาในการอบแห้งประมาณ 7 ชม. ในการอบแห้ง ในส่วนของการศึกษาแบบจำลองทางจลศาสตร์ของการอบแห้งข้าวสุกโดยอบแห้งด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยใช้แบบจำลองสมการทางคณิตศาสตร์ของการอบแห้งโดยทำนายจากสมการการอบแห้งชั้นบางอัตราส่วนความชื้น (ME empirical) โดยค่าเฉลี่ย (Page's Equation) ในการอบแห้งชั้นบางสามารถทำนายความความถูกต้องได้ดี ซึ่งใช้ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination) เป็นตัวตัดสินใจซึ่งได้ค่า R^2 เท่ากับ 0.99 ดังนั้นสมการที่ทำนายได้ค่าดังกล่าวสามารถให้เกณฑ์ในการพิจารณาสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ อยู่ในเกณฑ์ใกล้เคียงกับการทดลอง

ในส่วนของการศึกษาแบบจำลองทางจลศาสตร์ของการอบแห้งข้าวสุกในทางทฤษฎีการแพร่ ความชื้นของข้าวสุก โดยอบแห้งด้วยพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์นั้น กำหนดการศึกษากลไกการอบแห้งของรูปแบบของเมล็ดข้าวสุกในรูปสมการการแพร่ความชื้น โดยค่าเฉลี่ยของสมการการแพร่ทางทฤษฎีนั้นอยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจเพราะค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ (coefficient of determination) ได้ค่า R^2 เท่ากับ 0.953 อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ

บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดกระตุ้นตัวเอง ประสิทธิภาพสูง

สรายช ทองกุลภักดิ์

สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดกระตุ้นตัวเองที่มีประสิทธิภาพสูง ที่ใช้สำหรับหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 36 วัตต์ 220 โวลต์ 50 เฮิร์ตซ์ จำนวน 1 หลอด บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ มีแนวคิดที่ต้องการลดโอซีสำเร็จรูปที่ใช้ควบคุมสวิตช์กำลังเต็ม ซึ่งโอซีจำพวกนี้ราคาสูงและส่วนประกอบวงจรมาก ดังนั้นบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้จึงใช้วิธีการสร้างสัญญาณกระตุ้นตัวเองเพื่อควบคุมสวิตช์อิเล็กทรอนิกส์กำลัง บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้จะประกอบด้วยวงจรการประยุกต์ใช้วงจรเรียงกระแส 1 เฟส เต็มคลื่นแบบบริดจ์ และวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเรโซแนนซ์อนุกรมต่อโหลดขนาน (SRPLI) การสร้างบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ออกแบบและทดสอบหาความถี่ที่ใช้ และสัญญาณเพื่อกระตุ้นการทำงานของสวิตช์กำลังจุดไส้หลอดที่เหมาะสมที่สุด จากผลการทดสอบความถี่ที่เหมาะสม คือ 32 กิโลเฮิร์ตซ์ ซึ่งเป็นความถี่ที่เหมาะสมสำหรับวงจรบัลลาสต์ โดยมีค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้าอินพุตเท่ากับ 0.99 ขณะจ่ายกำลังไฟฟ้าสูงสุดของบัลลาสต์มีประสิทธิภาพมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์

บทสรุป

จากงานวิจัยที่นำเสนอบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดกระตุ้นด้วยตัวเอง ที่ใช้สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์, 220 โวลต์, 50 เฮิร์ตซ์ จำนวน 1 หลอดนี้ เป็นอีกหนึ่งงานวิจัยที่สามารถช่วยลดการสูญเสียพลังงานไฟฟ้าจากวงจรของหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ได้ มีค่าการสูญเสียกำลังไฟฟ้าของบัลลาสต์ 1.45 วัตต์ จากตารางที่ 2 ทดสอบแรงดันไฟฟ้าอินพุตที่จ่ายให้วงจรบัลลาสต์ตั้งแต่ 50-240 โวลต์ หลอดจะเริ่มติดที่แรงดันไฟฟ้า 50 โวลต์ ผลที่ได้แรงดันไฟฟ้าที่จ่ายมีประสิทธิภาพดีที่สุดและค่าการสูญเสียน้อยที่สุดเท่ากับ 220 โวลต์ โดยส่วนสำคัญของบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดกระตุ้นด้วยตัวเองนี้ จะประกอบด้วยวงจรประยุกต์ใช้วงจรเรียงกระแส 1 เฟสเต็มคลื่นแบบบริดจ์ และวงจรแปลงผันไฟฟ้ากระแสตรงเป็นไฟฟ้ากระแสสลับเรโซแนนซ์อนุกรมต่อโหลดขนาน (SRPLI) นำมาสร้างบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดนี้ โดยการออกแบบให้ตัวบัลลาสต์กระตุ้นการทำงานด้วยตัวของมันเอง

จากผลการทดสอบในวงจรของโครงการนี้ ได้เลือกใช้ความถี่เรโซแนนซ์หรือความถี่ทางด้านออกที่ย่านความถี่ 32 กิโลเฮิร์ตซ์ ซึ่งเป็นความถี่ที่เหมาะสมกับวงจรที่ใช้ในงานนี้ ในการทดสอบวงจรต้นแบบบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดกระตุ้นด้วยตัวเองนี้ ได้ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า 0.99 lagging มีประสิทธิภาพมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์

ประดิษฐ์กรรมจากเซลล์เดี่ยวสู่แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กระดับฟิล์มบาง CIGS

ชาญวิทย์ จิตยุทธการ* ปณิตา ชินเวชกิจวานิชย์ โศจิพงษ์ ฉัตรารามณ์ ขจรยศ อยู่ดี
และ สมพงษ์ ฉัตรารามณ์

ห้องปฏิบัติการวิจัยฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ (SPRL) ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้อาศัยฐานความรู้จากการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบางคอปเปอร์อินเดียม แกลเลียมไดซัลไฟด์(Cu(In,Ga)Se₂ or CIGS) ตามโครงสร้างแบบ Al(Ni)-grid/ZnO(AI)/CdS/CIGS/Mo/SLG ที่ได้ประสิทธิภาพสูงและมีค่าเฉลี่ยในระดับ 13-14 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งกระจายอย่างสม่ำเสมอบนแผ่นรองรับกระจก โซดาไลม์ (soda-lime glass or SLG) พื้นที่ 5x6 ตารางเซนติเมตร แล้วพัฒนาสู่การประดิษฐ์แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กโดยใช้โครงสร้างของเซลล์แบบ ITO/i-ZnO/CdS/CIGS/Mo/SLG แผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กนี้ถูกออกแบบให้มีการเชื่อมต่อกันอย่างอนุกรมของแถบเซลล์เดี่ยวจำนวน 6 แถบเซลล์ และมีพื้นที่รับแสงทั้งหมดประมาณ 24.3 ตารางเซนติเมตร จากผลการวัดลักษณะเฉพาะกระแสและความต่างศักย์ภายใต้ความเข้มแสง 100 มิลลิวัตต์ต่อตารางเซนติเมตร และอุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียสด้วยแหล่งกำเนิดแสงอาทิตย์จำลอง พบว่าแผงเซลล์ขนาดเล็กที่สร้างขึ้นในเบื้องต้นมีแรงดันไฟฟ้าวงจรเปิด 3.46 โวลต์ กระแสไฟฟ้าลัดวงจร 127 มิลลิแอมแปร์ ค่าฟิลแฟกเตอร์ 55.8 เปอร์เซ็นต์ และค่าประสิทธิภาพ 10.1 เปอร์เซ็นต์

บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้พัฒนากระบวนการวิธีการประดิษฐ์เซลล์แสงอาทิตย์ชนิดฟิล์มบาง CIGS ที่มีโครงสร้างแบบ Al(Ni)-grid/ZnO(AI)/CdS/CIGS/Mo/SLG ซึ่งประกอบด้วยฟิล์มบางที่เคลือบซ้อนทับกันหลาย ๆ ชั้นด้วยวิธีที่แตกต่างกัน โดยเริ่มต้นจากการประดิษฐ์เซลล์เดี่ยวจนได้ประสิทธิภาพที่สูงพอคือ มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับ 13-14 เปอร์เซ็นต์ และมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอบนพื้นที่ขนาด 5x6 ตารางเซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อให้ได้เทคนิคและวิธีการควบคุมที่ถูกต้องแม่นยำและทำซ้ำได้ดีสำหรับฟิล์มบางแต่ละชั้น แล้วจึงพัฒนาต่อสู่การประดิษฐ์เป็นแผงเซลล์แสงอาทิตย์ขนาดเล็กที่ต้องเพิ่มเติมในส่วนของการเจาะร่องเพื่อให้ได้แถบเซลล์ที่มีการเชื่อมต่อกันตามโครงสร้างแบบ ITO/iZnO/CdS/CIGS/Mo/SLG โดยในเบื้องต้นนี้สามารถประดิษฐ์แผงเซลล์ที่มีการเชื่อมต่อกันของแถบเซลล์จำนวน 6 แถบเซลล์ และมีประสิทธิภาพอยู่ในระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ บนพื้นที่ขนาด 24.3 ตารางเซนติเมตร ซึ่งเป็นจุดเริ่มต้นที่ดีสำหรับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องและครบวงจรภายในห้องปฏิบัติการวิจัยฟิสิกส์สารกึ่งตัวนำ (SPRL) ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสามารถถ่ายทอดองค์ความรู้ไปสู่ภาคการผลิตในระดับโครงการนำร่องและเชิงพาณิชย์ต่อไปได้

ผลกระทบของขนาดท่อทำน้ำแข็งต่อความหนา ปริมาณการผลิตและ ความเข้มของพลังงานในกระบวนการผลิตน้ำแข็งหลอด

จิตติน แดงเที่ยง

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

ในประเทศไทยอุตสาหกรรมการผลิตน้ำแข็งเป็นอุตสาหกรรมชนิดหนึ่งที่มีกระจายอยู่ทั่วทุกภูมิภาคของประเทศโดยเฉพาะอย่างยิ่งน้ำแข็งหลอดซึ่งเป็นที่นิยมสำหรับการบริโภคและมีการจำหน่ายกันอย่างแพร่หลาย งานวิจัยชิ้นนี้จะเป็นการศึกษาเชิงตัวเลขของผลกระทบของขนาดท่อทำน้ำแข็งต่อความหนา ปริมาณการผลิตและความเข้มของพลังงานในกระบวนการผลิตน้ำแข็งหลอด ในการพิจารณาระบบจะตั้งสมมติฐานให้ปัญหามีหนึ่งมิติในแนวรัศมีและอยู่ในสภาวะไม่คงที่ สมการตั้งต้นจะประกอบด้วยสองบริเวณคือบริเวณผนังและบริเวณน้ำแข็ง เงื่อนไขขอบเขตของบริเวณผนังจะเป็นการพาความร้อนจากการเดือดของแอมโมเนียซึ่งใช้เป็นสารทำความเย็น ส่วนอีกด้านหนึ่งของบริเวณน้ำแข็งจะเป็นการแข็งตัวของน้ำที่อุณหภูมิคงที่ ระบบสมการในทั้งสองบริเวณจะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในรูปของเทอมไร้มิติ จากนั้นทำการแก้ระบบสมการดังกล่าวโดยอาศัยวิธีผลต่างสี่เหลี่ยม ในส่วนแรกผลค่าความหนาของน้ำแข็งที่ได้จากการคำนวณเชิงตัวเลขจะนำไปเปรียบเทียบกับค่าที่วัดได้จากโรงงาน ซึ่งจะพบว่าค่าทั้งสองมีความสอดคล้องในเชิงคุณภาพ จากนั้นก็นำผลการคำนวณเชิงตัวเลขดังกล่าว ไปทำนายผลกระทบของขนาดท่อทำน้ำแข็งที่มีต่อความหนาของน้ำแข็ง ปริมาณการผลิตและความเข้มของพลังงาน โดยที่ขนาดของท่อทำน้ำแข็งที่เลือกทั้งหมดมีสี่ขนาด จากผลการทดลองพบว่าที่เวลาเดียวกันถ้าท่อทำน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ที่สุดจะให้ความหนาของน้ำแข็งน้อยที่สุดแต่จะมีปริมาณการผลิตที่มากที่สุดสำหรับในส่วนของความเข้มของพลังงานนั้น ในช่วงหนึ่งรอบของการผลิตค่าความเข้มของพลังงานจะเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วงแคบๆ โดยจะมีลักษณะที่ลดต่ำลงจนถึงค่าที่ต่ำที่สุดในช่วงแรกของการผลิตและจะเพิ่มขึ้นจนถึงสุดกระบวนการ ในขณะที่เดียวกันค่าความเข้มของพลังงานเฉลี่ยตลอดรอบของการผลิตของท่อทำน้ำแข็งทั้งสี่ขนาดจะมีค่าใกล้เคียง

บทสรุป

ในงานวิจัยชิ้นนี้ได้ทำการศึกษาเชิงตัวเลขเกี่ยวกับผลกระทบของขนาดท่อทำน้ำแข็งที่มีต่อความหนา ปริมาณการผลิต และความเข้มของพลังงานของกระบวนการผลิตน้ำแข็งหลอด จากผลการคำนวณที่ได้พบว่าที่เวลาเดียวกันถ้าท่อทำน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น ค่าความหนาจะมีค่าน้อยลง ซึ่งจะตรงกันข้ามกับปริมาณการผลิตซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อท่อทำน้ำแข็งมีขนาดใหญ่ขึ้น ในส่วนของความเข้มของพลังงานจะพบว่าค่าความเข้มของพลังงานมีค่าค่อนข้างคงที่ โดยที่ค่าความเข้มของพลังงานมีแนวโน้มที่ลดลงในช่วงแรกจนกระทั่งมีค่าต่ำสุดและเพิ่มสูงขึ้นในตอนช่วงท้ายของการผลิต ส่วนค่าความเข้มของพลังงานเฉลี่ยตลอดทั้งกระบวนการมีค่าเกือบคงที่เมื่อขนาดท่อเปลี่ยนไป

ผลของตัวแปรต่อประสิทธิภาพของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์

วิทยา ยงเจริญ เบญจมาศ ปุยอ้อก

สถาบันวิจัยพลังงาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้เป็นการศึกษาผลของตัวแปรต่อประสิทธิภาพของระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ระบบทำน้ำร้อนประกอบด้วยแผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่นเรียบ ขนาด 2 ตารางเมตร และถังเก็บน้ำร้อนหุ้มด้วยฉนวนโฟมขนาด 150 ลิตร บั๊มหมุนเวียนน้ำร้อนและเครื่องควบคุมการทำงานของปั๊ม แผงรับแสงอาทิตย์วางหันหน้าไปทางทิศใต้ และวางทำมุม 20 องศา กับแนวระดับ บั๊มหมุนเวียนน้ำร้อนทำงานตามผลต่างของอุณหภูมิน้ำออกจากแผงรับแสงอาทิตย์กับอุณหภูมิน้ำที่กักเก็บน้ำร้อน ระบบทำน้ำร้อนถูกติดตั้งอยู่บนดาดฟ้าของอาคารในจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พารามิเตอร์ที่ใช้ในการศึกษาได้แก่ ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิน้ำเริ่มต้นและอุณหภูมิน้ำสุดท้ายในถังเก็บน้ำร้อน อุณหภูมิน้ำเข้าและออกจากแผง อุณหภูมิอากาศภายนอก ความเร็วลม และผลต่างของอุณหภูมิที่ใช้ในการเดินและหยุดปั๊ม การทดลองจะเก็บข้อมูลทุกๆ 2 นาที ตั้งแต่เวลา 8.00 – 16.00 น แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาปริมาณความร้อนที่เก็บได้ในถังเก็บน้ำร้อนจาก $Q = MC_p(T_f - T_i)$ และประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์ $\eta = Q \cdot 100 / S$ จากนั้นวิเคราะห์หาผลของพารามิเตอร์ต่อประสิทธิภาพ จากการวิเคราะห์จะได้ว่าประสิทธิภาพของระบบขึ้นอยู่กับ ความเข้มแสงอาทิตย์ อุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำเริ่มต้น อุณหภูมิเฉลี่ยสุดท้ายในถังเก็บน้ำร้อนและ อุณหภูมิอากาศภายนอก ตามสมการ $\eta = -345.6((T_f + T_i)/2 - T_o)/I + 49.9$ โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.25$ สำหรับช่วงที่ใช้ในการทดลอง ประสิทธิภาพของระบบจะอยู่ในช่วง 30-50 % น้ำร้อนมีพลังงานที่สะสมอยู่ในช่วง 4-16 MJ/day. และสามารถทำน้ำร้อนได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 54 °C เมื่ออุณหภูมิน้ำเริ่มต้นเป็น 27 °C

บทสรุป

ผลการทดลองบางส่วนแสดงตามตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์จะได้ ประสิทธิภาพของระบบที่ได้จะอยู่ในช่วง 30-50 % น้ำร้อนมีพลังงานที่สะสมอยู่ในช่วง 8-16 MJ/day. และสามารถทำน้ำร้อนได้ที่อุณหภูมิสูงถึง 54 °C เมื่อความเข้มแสงอาทิตย์เฉลี่ย อยู่ในช่วง 176-549 w/m² อุณหภูมิอากาศภายนอกเฉลี่ย 24.3-32.7 °C และความเร็วลม 0-0.5 m/s อุณหภูมิการตัด/ต่อการทำงานของปั๊มหมุนเวียนค่าน้อยมีแนวโน้มที่จะทำให้ประสิทธิภาพสูงขึ้นแต่ปั๊มจะทำงานถี่ขึ้นทำให้สิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นด้วยจากนั้นวิเคราะห์หาผลของพารามิเตอร์ต่อประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อวันของระบบโดยใช้โมเดลเดียวกันกับของ แผงรับแสงอาทิตย์ ตามสมการที่ 9 $\eta = -345.6((T_f + T_i)/2 - T_o)/I + 49.9$ (9)

โดยมีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจ $R^2 = 0.25$ ดังแสดงในรูปที่ 4 จะเห็นว่าค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจมีค่าค่อนข้างต่ำเนื่องจากค่าต่างๆในสมการเป็นค่าเฉลี่ยของทั้งวันซึ่งไม่ได้คำนึงถึงการกระจายตัวของค่าที่เวลาต่างๆ อย่างไรก็ตามถ้ามีข้อมูลเพิ่มเติมค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจก็เพิ่มขึ้นด้วย สมการที่ 9 นี้จะใช้ในการหาประสิทธิภาพเฉลี่ยต่อวันของระบบทำน้ำร้อนในแต่ละวันตลอดทั้งปีเพื่อใช้ประเมินผลการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และการลดก๊าซ CO₂ เมื่อใช้พลังงานแสงอาทิตย์ในการทำน้ำร้อนต่อไป

การศึกษาระบบวงจรสวิตช์ประหยัดพลังงานต้นทุนต่ำด้วยวิธีที่แสงแบบ อัตโนมัติสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

กำธร เชิดชูเกียรติ และ นรินทร์ วัฒนกุล

ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

บทคัดย่อ

โดยทั่วไป หลอดฟลูออเรสเซนต์ได้ถูกใช้งานกันอย่างแพร่หลาย ไม่ว่าจะเป็นตามบ้านพักอาศัย สำนักงาน หรือโรงงานอุตสาหกรรม เป็นต้น หลักการทำงานของหลอดไฟชนิดนี้ อาศัยบัลลาสต์ชนิดหลอดสนามแม่เหล็กในช่วงแรกเมื่อเริ่มเปิดวงจร บัลลาสต์จะทำหน้าที่สร้างแรงดันสูงเพื่อจุดหลอดไฟให้สว่างในช่วงแรก จากนั้นแรงดันไฟฟ้าจะลดลงจนคงที่ที่ประมาณ 220 โวลต์ บทความนี้ได้นำเสนอวิธีการลดและควบคุมแรงดันเมื่อหลอดไฟติดแล้ว โดยอาศัยแนวคิดในการที่แสงแบบอัตโนมัติโดยการควบคุมมุมจุดชนวน สร้างเป็นวงจรสวิตช์ประหยัดพลังงานต้นทุนต่ำซึ่งจะทำหน้าที่ลดแรงดันไฟฟ้าให้กับหลอดไฟหลังจากที่หลอดไฟได้ถูกจุดติดแล้ว แบบอัตโนมัติ ซึ่งจะช่วยประหยัดพลังงานได้มากกว่า 14% แม้ว่าปริมาณแสงที่ออกมา (lumen) จะลดลงบ้างก็ตาม แต่ยังคงอยู่ในค่ามาตรฐานที่ยอมรับได้และในทางจิตวิทยาก็จะไม่ส่งผลให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าคุณภาพแสงลดลงแต่อย่างใด

บทสรุป

วงจรต้นแบบสวิตช์ประหยัดพลังงานต้นทุนต่ำด้วยวิธีที่แสงแบบอัตโนมัติสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 1x36 W นี้ไม่ได้พิจารณากระแสฮาร์มอนิกส์ของวงจรฯ จากผลการศึกษาและทดสอบพบว่า ตามโรงงาน/อาคารธุรกิจส่วนใหญ่ ระบบวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบธรรมดาจะถูกป้อนแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้ามากเกินไปจนเกินความจำเป็น เนื่องจาก

ประการที่ 1 สัญญาณแรงดันไฟฟ้าที่ถูกส่งมาจากการไฟฟ้า มีค่าสูงเกินมาตรฐาน (220 โวลต์) ทำให้เกิดความสูญเสียทางพลังงานไฟฟ้า อาทิเช่น กำลังไฟฟ้าและความเข้มของแสงจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีค่าเพิ่มตามสัญญาณแรงดันไฟฟ้า

ประการที่ 2 การออกแบบและติดตั้งระบบแสงสว่าง โดยทั่วไปมักมีค่าสูงเกินมาตรฐาน (16 วัตต์/ตารางเมตร)[10] ทำให้เกิดการใช้พลังงานอย่างสิ้นเปลืองเกินความจำเป็น

ดังนั้นระบบวงจรสวิตช์ประหยัดพลังงานที่ถูกสร้างขึ้นมาเพื่อใช้งานร่วมกับวงจรหลอดฟลูออเรสเซนต์แบบปกติที่ใช้กับบัลลาสต์ชนิดหลอดแบบธรรมดา นี้ จึงสามารถช่วยลดการใช้พลังงานที่สิ้นเปลืองดังกล่าว จากการทดสอบพบว่า ค่าแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าที่ป้อนให้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ลดลงมากกว่าร้อยละ 6 และ 14 ตามลำดับ ทำให้เกิดผลประหยัดทางด้านการใช้พลังงาน อีกทั้งยังช่วยลดปัญหาของประเทศในการขาดแคลนและนำเข้าพลังงานได้อีกทางหนึ่ง

นอกจากนี้ ระบบวงจรสวิตช์ประหยัดพลังงานนี้ ยังช่วยยืดอายุการใช้งานของหลอดฟลูออเรสเซนต์อีกด้วย อีกทั้งต้นทุนในการสร้างวงจรที่ถูกกว่าเมื่อเทียบกับการประหยัดพลังงานของหลอดฟลูออเรสเซนต์ด้วยวิธีอื่นๆ เช่น การเปลี่ยนบัลลาสต์ เป็นต้น ทำให้เกิดความคุ้มค่าในการลงทุน กล่าวคือ กำลังไฟฟ้าของหลอดฟลูออเรสเซนต์ขนาด 1x36 W ที่ใช้งานกับบัลลาสต์ชนิดหลอดแบบธรรมดามีค่าลดลง 6.19 วัตต์ ถ้าใช้งาน 8 ชั่วโมงต่อวัน 320 วันต่อปี คิดที่ค่าไฟฟ้าหน่วยละ 2.5 บาท ดังนั้นคิดเป็นเงินที่ประหยัดได้ 39.6 บาทต่อปี และมีเงินลงทุนอย่างประหยัดทั้งสิ้น 80 บาท ในระยะเวลาคืนทุน 2 ปี

เนื่องจากผลประหยัดขึ้นอยู่กับจำนวนหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่ใช้งานกับระบบวงจรสวิตช์ประหยัดพลังงาน ดังนั้นในทางปฏิบัติ หากนำเอาชุดระบบสวิตช์ประหยัดพลังงานนี้ไปใช้กับหลอดฟลูออเรสเซนต์ที่มีอยู่อย่างมากมายในอาคารธุรกิจขนาดใหญ่/โรงงานอุตสาหกรรม ผลประหยัดที่เกิดขึ้นก็จะเพิ่มขึ้น

ศักยภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

เผชิญ จันทร์สา¹, บัณฑิต ลีมีโชคชัย², จ่านง สรพิพัฒน์³

¹ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

²สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ (ศูนย์รังสิต)

³บัณฑิตวิทยาลัยร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

พลังงานรวมของแสงอาทิตย์เฉลี่ยของประเทศไทยมีค่าประมาณ $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$ โดยจะมีค่ามากในทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ และจะมีค่าน้อยในพื้นที่ทางภาคใต้ ซึ่งเห็นได้ว่าการประยุกต์ใช้พลังงานงานแสงอาทิตย์เพื่อการทำน้ำร้อนใช้ในครัวเรือนทางภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ โดยเฉพาะในฤดูหนาวนั้นมีศักยภาพที่สูงมาก เทคโนโลยีการทำน้ำร้อนด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยนั้นมิใช่มายาวนานกว่า 20 ปีแล้ว แต่ยังไม่มีการศึกษาหาสมรรถนะทั้งปีของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ในปี พ.ศ. 2548 กระทรวงพลังงานได้จัดตั้งแผนการใช้พลังงานหมุนเวียน (renewable portfolio standard, RPS) ให้ได้ 8% ภายในปี พ.ศ. 2554 และได้ริเริ่มโครงการการวิจัยเพื่อสนับสนุนการประยุกต์ใช้พลังงานหมุนเวียนและแก้ปัญหาการขาดแคลนพลังงานในประเทศ หนึ่งในภารกิจนี้ก็คือนำมาสนับสนุนการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ให้บรรลุเป้าประสงค์การใช้พลังงานหมุนเวียนของกระทรวงพลังงาน อย่างไรก็ตามศักยภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยนั้นจำเป็นต้องได้รับการศึกษาประเมินภายใต้เงื่อนไขสภาวะอากาศและภูมิประเทศของประเทศไทย เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการสร้างมาตรการและนโยบายด้านพลังงานหมุนเวียนต่อไป

บทความฉบับนี้ได้นำเสนอการคำนวณเพื่อคาดเดาสมรรถนะรายปีของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย ซึ่งในการศึกษาได้ทำการทดลองกับเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับครัวเรือนแบบที่ไม่ใช้ปั๊มในการหมุนเวียนน้ำ โดยได้ทำการทดลองเก็บข้อมูล ณ สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต จังหวัดปทุมธานี ผลการทดลองที่ได้จะถูกนำมาเปรียบเทียบกับผลจากการคำนวณโดยใช้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้น เมื่อพิสูจน์แล้วว่าผลที่ได้จากการคำนวณถูกต้องตรงกับผลที่ได้จากการทดลอง ก็จะนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์นี้ไปคำนวณหาสมรรถนะการทำน้ำร้อนรายปีต่อไปโดยใช้ข้อมูลความรังสีแสงอาทิตย์และอุณหภูมิบรรยากาศที่ได้จากการวัดเป็นข้อมูลหลักของการคำนวณ จากการศึกษาพบว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์แบบไม่ใช้ปั๊มหมุนเวียนน้ำ ขนาดพื้นที่รับแสง 2.16 m^2 , ความจุถังสะสม 150 ลิตร สามารถผลิตน้ำร้อนได้ที่อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 60°C ณ เวลาประมาณ 16.00 น. เมื่ออุณหภูมิของน้ำในระบบเริ่มต้นที่ 25°C และประสิทธิภาพเฉลี่ยทั้งปีของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ที่ประมาณ 46.7% นอกจากนี้ในบทความยังได้นำเสนอผลการคาดเดาสมรรถนะการทำน้ำร้อนรายปี, ประสิทธิภาพโดยรวม, และค่าพลังงานโดยประมาณที่ผลิตได้ทั้งปีของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ไว้ด้วย

บทสรุป

จากการทดสอบและประเมินศักยภาพทั้งปีของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย พบว่าเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์นี้สามารถให้น้ำร้อนปริมาณ 150 ลิตรต่อวันที่อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 60°C ในเวลา 16.00 น. เมื่อน้ำที่บรรจุเข้าใหม่มีอุณหภูมิเฉลี่ย 25°C โดยที่เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์นี้สามารถกึ่งน้ำร้อนไว้ที่ประมาณ 55°C จนถึงเช้าวันรุ่งขึ้น ประสิทธิภาพโดยเฉลี่ยของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์นี้ในประเทศไทยประมาณ 46.7% ผลิตพลังงานได้ 6,258 MJ/ปี เพื่อทดแทนพลังงานไฟฟ้า โดยคิดเป็นค่าพลังงานทดแทนที่ผลิตได้เท่ากับ 5,633 บาทต่อปี หรือ 2,608 บาทต่อตร.ม.แฉง (ประสิทธิภาพฮีตเตอร์ไฟฟ้าอยู่ที่ประมาณร้อยละ 0.9 และอัตราค่าไฟฟ้าเฉลี่ย 3 บาทต่อ kWh_e)

ศักยภาพของเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ในประเทศไทย

บัณฑิต ลีมีโชคชัย¹ เเมซิงู จันท์สา² และ จำนง สรพิพัฒน์³

¹สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

³บัณฑิตร่วมตำแหน่งงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ประเทศไทยได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์เฉลี่ยต่อวันมีค่าประมาณ $18.2 \text{ MJ/m}^2\text{-day}$ โดยมีสัดส่วนรังสีกระจายต่อรังสีรวมประมาณ 0.42 ที่เหลือเป็นรังสีตรง จึงมีศักยภาพที่จะใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์รูปของความร้อนได้เป็นอย่างดี บทความนี้สรุปผลการศึกษาด้านภาพของเทคโนโลยีเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์จากการสำรวจที่มีใช้ในต่างประเทศ และสรุปผลการประเมินศักยภาพของเทคโนโลยีฯ โดยศึกษาถึงความเหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศในประเทศไทย โดยการจำลองสภาพการใช้งานในไทยจากข้อมูลอุณหภูมิมหาวิทยาลัยที่แยกตามภูมิภาคในไทย ในต่างประเทศ ณ ปัจจุบันเทคโนโลยีเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ยังไม่มีความคุ้มทุนและยังไม่สามารถใช้ในเชิงพาณิชย์ได้อย่างมั่นใจ แต่ก็เพิ่งเริ่มพัฒนาและยังไม่ได้พัฒนาถึงจุดอิ่มตัวดังเช่นเทคโนโลยีอื่นๆ

ระบบเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์คือเครื่องยนต์รับความร้อนจากภายนอก เช่นพลังงานรังสีตรงอาทิตย์ โดยใช้ขับเคลื่อนกระแสวิงไฟฟ้าขนาดเล็ก ระบบฯ ประกอบด้วยอุปกรณ์หลัก 4 ส่วนคือ จานรวมรังสีตรงอาทิตย์ ระบบติดตามดวงอาทิตย์ ชุดรับและแลกเปลี่ยนความร้อน และเครื่องยนต์ STIRLING กับเครื่องกำเนิดกระแสไฟฟ้า ระบบนี้ ชุดหนึ่งๆ มีขนาดประมาณ 5-50 kWe ด้วยขนาดที่เล็กนี้ทำให้ชุดเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์มีความยืดหยุ่นในการประยุกต์ใช้งานเป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าในท้องถิ่นที่ห่างไกลจากสายส่งกำลังไฟฟ้า ชุดเครื่องยนต์หลายๆ ชุดต่อรวมกัน มีขนาดรวมถึง 10 MWe ซึ่งเหมาะสมเพียงพอกับการเชื่อมต่อกับระบบสายส่งกำลัง โดยราคาติดตั้งระบบทั้งหมดอยู่ที่ \$3,000-\$5,000/kWe แต่นักพัฒนาเทคโนโลยีคาดว่าระหว่างปี พ.ศ. 2553-2558 การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีนี้ในสหรัฐอเมริกาและยุโรป จะทำให้ราคาทั้งระบบลดลงมาอยู่ที่ต่ำกว่า US\$1,500/kWe และค่าพลังงานอยู่ที่ US\$ 0.05/kWh ได้

จากการจำลองสภาพการทำงานของเครื่องยนต์นี้ในไทยโดยการใช้ข้อมูลรังสีดวงอาทิตย์แยกตามภูมิภาค เหนือ อีสาน กลาง และใต้ พบว่าระบบเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ขนาด 25 kW และ ขนาด 10 kW ให้ประสิทธิภาพรวมเฉลี่ย 17.7% ต่อปี และ 13.6% ต่อปี ตามลำดับ โดยเครื่องขนาด 25 kW สามารถผลิตไฟฟ้าได้เท่ากับ 23,739 kWh ต่อปี ที่ Plant Capacity Factor (PCF) เท่ากับ 8.8% และสำหรับเครื่องขนาด 10 kW ผลิตได้ 8,715 kWh ต่อปี ที่ PCF เท่ากับ 8.0%

อย่างไรก็ตาม ระบบเครื่องยนต์ STIRLING ผลิตไฟฟ้าพลังแสงอาทิตย์ที่มีใช้กันในยุโรปและสหรัฐอเมริกาขณะนี้ทำงานโดยการใช้พลังงานจากรังสีตรงอาทิตย์อย่างเดียว ซึ่งมีปริมาณที่จำกัดอย่างมากในประเทศไทย ดังนั้นระบบผสมผสานร่วมกับพลังงานเชื้อเพลิง จึงเป็นทางเลือกที่ดีในการทดแทนการนำเข้าเชื้อเพลิงพาณิชย์ และเป็นการส่งเสริมการใช้พลังงานหมุนเวียนอย่างยั่งยืนต่อไป และเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย Renewable Portfolio Standard ที่ทางภาครัฐ ได้ตั้งเป้าหมายไว้

บทสรุป

ในขณะนี้ ความเสี่ยงของการพัฒนาเทคโนโลยี Solar Dish Stirling Engine เพื่อให้ใช้ในเชิงพาณิชย์ ยังสูงกว่าเทคโนโลยีพลังความร้อนผลิตไฟฟ้าแบบอื่นๆ การเริ่มต้นให้มีการใช้งานจริงอาจอยู่ในรูปของความร่วมมือกับประเทศสหรัฐอเมริกา หรือ เยอรมัน ซึ่งเป็นผู้บุกเบิกเทคโนโลยีนี้มานาน เช่นในปี ค.ศ. 2002 ระบบ EuroDish ได้ถูกนำไปทดสอบที่ทางใต้ของประเทศอินเดีย โดยความร่วมมือกับ Karnataka Energy Management Services และ Vellore Institute of Technology (VIT) ในปีเดียวกันระบบ EuroDish ก็ได้ถูกนำไปทดสอบที่ Milan ประเทศอิตาลี โดย Centro Elettrotecnico Sperimentale Italiano (CESI) เพื่อหาประสิทธิภาพและเก็บรวบรวมข้อมูลทางเทคนิคเกี่ยวกับสมรรถนะของระบบ EuroDish ในสภาพการใช้งานจริงของแต่ละภูมิภาค โดยประเทศไทยอาจหาโอกาสในความร่วมมือทางวิชาการในการเรียนรู้ระบบ Solar Dish Stirling Engine เพื่อให้มีการนำระบบฯ มาติดตั้งและทดสอบในสภาพภูมิอากาศไทย และคนไทยจะได้เรียนรู้ประสบการณ์ของเทคโนโลยีฯ ที่ประเทศพัฒนาแล้วได้ทุ่มทุนมากมายในการศึกษาวิจัยตลอดช่วง 20 ปีที่ผ่านมา และจะเป็นพลังงานทางเลือกได้ในปี ค.ศ. 2010-2015 ขณะเดียวกันเทคโนโลยีนี้ยังมีความหวังที่จะพัฒนาถึงขั้นใช้งานเชิงพาณิชย์ได้อีก 10 ปีข้างหน้า จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่คนไทยจะต้องติดตามการพัฒนาเทคโนโลยีนี้และเผยแพร่ความรู้ของเทคโนโลยีนี้

สถานีประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ สำหรับรถขนส่งมวลชน มหาวิทยาลัยนเรศวร

นิพนธ์ เกตุจ้อย* คงฤทธิ แม่นศิริ และ วัฒนพงษ์ รัชชวีเชียร
วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอผลการศึกษาศมรรถนะของสถานีประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้าด้วยเซลล์แสงอาทิตย์ขนาด 7.2 kW ที่ติดตั้ง ณ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยนเรศวร โดยได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของระบบประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้า และประสิทธิภาพของอุปกรณ์ประกอบของระบบ ระบบประจุแบตเตอรี่ฯ สามารถประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้าได้วันละ 2 คัน รถไฟฟ้าที่นำมาทำการทดลองเป็นรถไฟฟ้าที่วิ่งให้บริการอาจารย์ นักศึกษา และบุคลากรของมหาวิทยาลัยภายใต้ชื่อว่า รถขนส่งมวลชนมหาวิทยาลัยนเรศวร (ขสมน) แต่ละคันมีขนาดความจุของแบตเตอรี่รวม 21.4 kWh ปกติจะทำการประจุแบตเตอรี่ด้วยไฟฟ้าจากสายส่ง ซึ่งมีค่าใช้จ่ายต่อเดือนค่อนข้างสูง ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่จะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ในการประจุแบตเตอรี่ให้กับรถไฟฟ้า

บทสรุป

จากการวิเคราะห์สมรรถนะของระบบประจุแบตเตอรี่ฯ พบว่าพลังงานที่ผลิตได้จากเซลล์แสงอาทิตย์ในทางทฤษฎีเท่ากับ 4.07 kWh/kWp พลังงานที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 3.33 kWh/kWp พลังงานไฟฟ้าที่ใช้จริงที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 3.04 kWh/kWp พลังงานสูญเสียบนแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 0.74 kWh/kWp พลังงานสูญเสียในระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 0.29 kWh/kWp สมรรถนะของระบบเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 0.75 และประสิทธิภาพของระบบเซลล์แสงอาทิตย์เท่ากับ 8.85 % พลังงานที่ผลิตได้จากแผงเซลล์แสงอาทิตย์ต่ำกว่าที่คาดหมายไว้เล็กน้อย จากการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของอุปกรณ์ประกอบในระบบพบว่าประสิทธิภาพของแผงเซลล์แสงอาทิตย์มีค่าเท่ากับ 9.70 % และประสิทธิภาพเฉลี่ยของเครื่องควบคุมการประจุอยู่ที่ประมาณ 88 %

ในการทำการทดลองพบว่ารถไฟฟ้าที่มาประจุไฟฟ้าที่สถานีประจุแบตเตอรี่ในแต่ละวัน มีระดับแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่ที่แตกต่างกัน ทำให้การควบคุมเงื่อนไขในการการทดลองทำได้ค่อนข้างยาก ดังนั้นถ้าสามารถควบคุมแรงดันไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถไฟฟ้าที่มาประจุได้จะทำให้การทดลองทำได้สะดวกขึ้น ควรทำการศึกษาศมรรถนะในระยะยาวของระบบประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้า เพื่อให้ได้ข้อมูลสมรรถนะของระบบที่น่าเชื่อถือมากขึ้น สถานีประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์ที่วิทยาลัยพลังงานทดแทนมี 2 ระบบ ระบบละ 3.6 kWp สามารถประจุแบตเตอรี่ได้วันละ 2 คัน แต่ละระบบสามารถประจุไฟฟ้าให้กับแบตเตอรี่ของรถไฟฟ้าได้เฉลี่ยวันละ 12 kWh ซึ่งไม่เพียงพอกับความต้องการพลังงานไฟฟ้าของแบตเตอรี่รถไฟฟ้า รถไฟฟ้า 1 คัน ต้องการพลังงานไฟฟ้าถึง 21 kWh ดังนั้นในการที่จะขยายผลระบบประจุแบตเตอรี่รถไฟฟ้าด้วยพลังงานแสงอาทิตย์จึงมีความจำเป็นที่จะต้องออกแบบระบบให้ขนาดกำลังไฟฟ้าของแผงเซลล์แสงอาทิตย์สูงขึ้น

การที่จะส่งเสริมให้มีการใช้งานระบบเซลล์แสงอาทิตย์อย่างแพร่หลาย ควรพิจารณาการเปลี่ยนแปลงถึงตัวแปรที่มีผลกระทบต่อราคากระบบมาก ซึ่งทั้งนี้อาจแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับลักษณะของการประยุกต์ใช้งานเซลล์แสงอาทิตย์ด้วย เช่น ในกรณีของระบบผลิตไฟฟ้าจากเซลล์แสงอาทิตย์แบบอิสระ (Stand Alone System) อัตราส่วนลดจะมีผลต่อราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วยค่อนข้างมาก เนื่องจากในระบบมีอุปกรณ์ประกอบหลายตัว การลดค่าอัตราส่วนลดจะส่งผลทำให้ราคาตลอดอายุใช้งานของอุปกรณ์ทุกๆ ตัวลดลงด้วย มีผลทำให้ราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วยต่ำลงมากเช่นกัน ในขณะที่ถ้าเป็นระบบเซลล์แสงอาทิตย์แบบเชื่อมต่อเข้าสายส่ง ราคาแผงเซลล์แสงอาทิตย์จะส่งผลต่อราคาค่าไฟฟ้าต่อหน่วยค่อนข้างมากเช่นเดียวกับระบบประจุแบตเตอรี่ในงานวิจัยนี้ เนื่องจากมีอุปกรณ์ประกอบหลักในระบบน้อยนั่นเอง

สมบัติทางกายภาพของแท่งเชื้อเพลิงจากวัสดุเหลือใช้ปาล์มน้ำมัน

สุวิทย์ เพชรห้วยลึก, จักร ผลนาค, ธีญญรัตน์ อินทร์เจริญ, และพชิตา เปลาเล
ศูนย์วิจัยและสาธิตระบบพลังงานทดแทน ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ

บทคัดย่อ

ได้ทำการศึกษาสมบัติทางกายภาพของแท่งเชื้อเพลิงจากทะลายปาล์มและเส้นใยปาล์ม ซึ่งย่อยให้มีขนาดประมาณ 1 mm และ 3 mm ตามลำดับ แล้วอัดแท่งโดยวิธีอัดแบบอัดเย็น ที่ระดับความชื้นประมาณ 13 %_{db} ด้วยแรงอัด 10 MPa นำแท่งเชื้อเพลิงที่ได้นี้มาศึกษาสมบัติทางกายภาพ และค่าศักยภาพทางพลังงานความร้อนจากวัสดุปาล์มในภาคใต้ ผลการศึกษาพบว่า แท่งเชื้อเพลิงทั้ง 8 สูตรผสม มีค่าความหนาแน่นอยู่ระหว่าง $267.3 \pm 17.9 \text{ kg/m}^3$ ถึง $546.9 \pm 31.2 \text{ kg/m}^3$ มีค่าความร้อนอยู่ระหว่าง $8.54 \pm 0.36 \text{ MJ/kg}$ ถึง $11.81 \pm 0.42 \text{ MJ/kg}$ และมีปริมาณเถ้าอยู่ในช่วง $14.0 \pm 1.1 \text{ \%}_{db}$ ถึง $60.1 \pm 5.5 \text{ \%}_{db}$ โดยแท่งเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ด้วยสูตรผสมเส้นใย, ทะลายปาล์ม แกลบ และแป้งเปียกเป็นตัวประสาน ด้วยอัตราส่วน 3:2:3:2 ตามลำดับสามารถให้ค่าความร้อนสูงสุด และเมื่อนำทะลายและเส้นใยปาล์มในภาคใต้ที่มีอยู่ประมาณ 1.1 ล้านตันต่อปี จะได้ค่าศักยภาพพลังงานความร้อนประมาณ 411.8 MW

บทสรุป

1. ค่าความหนาแน่นของแท่งเชื้อเพลิงที่ได้โดยสูตรผสม B1 มีค่าความหนาแน่นโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ $546.9 \pm 31.2 \text{ kg/m}^3$ และสูตรผสม C3 ให้ค่าความหนาแน่นโดยเฉลี่ยต่ำสุดคือ $267.3 \pm 17.9 \text{ kg/m}^3$ โดยที่การผสมแกลบทำให้ค่าความหนาแน่นลดลง
2. ความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงโดยสูตรผสม C3 มีค่าความร้อนโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ $11.81 \pm 0.42 \text{ MJ/kg}$ และสูตรผสม B1 ให้ค่าความร้อนโดยเฉลี่ยต่ำสุดคือ $8.54 \pm 0.36 \text{ MJ/kg}$ โดยที่การผสมแกลบจะช่วยให้ค่าความร้อนสูงขึ้น
3. ปริมาณเถ้าของแท่งเชื้อเพลิงที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้จะมีค่าร้อยละโดยมวลแห่งอยู่ในช่วง 14 ถึง 60 โดยสูตรผสม B3 มีค่าร้อยละโดยมวลแห่งโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ 60.1 ± 5.5 และสูตรผสม B1 มีค่าร้อยละโดยมวลแห่งโดยเฉลี่ยต่ำสุดคือ 14.0 ± 1.1
4. จากการศึกษาเปรียบเทียบค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงที่ได้จากวัสดุอื่น โดยนำค่าความร้อนที่ศึกษาได้จากสูตรผสม C3 คือ เส้นใยผสมทะลายผสมแกลบผสมแป้งเปียกค่าความร้อนที่ได้ $11.81 \pm 0.42 \text{ MJ/kg}$ หรือ $2,818 \pm 103 \text{ kcal/kg}$ ซึ่งเป็นค่าความร้อนสูงสุดที่นำมาเปรียบเทียบ พบว่าจะมีค่าใกล้เคียงกับการใช้ผักตบชวาผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิงเขียว ซึ่งให้ค่าความร้อน $2,800 \text{ kcal/kg}$ ที่ศึกษาโดยโครงการส่วนพระองค์สวนจิตรดา และพบว่า การนำเปลือกทุเรียนมาผลิตเป็นแท่งเชื้อเพลิงเขียวจะให้ค่าความร้อนสูงสุด คือ $3,609\text{--}3,844 \text{ kcal/kg}$
5. การศึกษาศักยภาพพลังงานความร้อนจากวัสดุปาล์มในภาคใต้ ที่มีทะลายปาล์มและเส้นใย ประมาณ 1,090,000 ตันต่อปี มาคำนวณด้วยค่าความร้อนจากสูตรผสม C3 จะได้ค่าศักยภาพพลังงานความร้อนประมาณ $3.045 \times 10^{12} \text{ kcal}$ ต่อปี หรือ 411.8 MW
6. การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาเบื้องต้นเท่านั้น ดังนั้นจึงต้องมีการศึกษาที่ใช้สูตรผสมยังให้หลากหลาย และมีการวัดตัวแปรให้เป็นไปตามมาตรฐานยิ่งขึ้น ทั้งทดสอบ compression strength และการวิเคราะห์ proximate analysis ในโอกาสต่อไป

สมรรถนะของเครื่องยนต์เล็กแบบฉีดตรงที่ใช้น้ำมันเมสตีลยางพาราดิบ

วิโรจน์ จันสุด . จินดา เจริญพรพาณิชย์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้นำเสนอ การนำเอาน้ำมันจากเมสตีลยางพาราในประเทศไทยมาประยุกต์ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลเล็กแบบฉีดตรง เนื่องจากน้ำมันจากเมสตีลยางพารามีความหนืดสูงกว่าน้ำมันดีเซลมาก จึงจำเป็นต้องปรับปรุงคุณภาพน้ำมันให้ใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซล ดังนั้นในบทความนี้นำเสนอการปรับปรุงน้ำมันเมสตีลยางพาราให้เหมาะสม โดยทดลองผสมน้ำมันดีเซลในอัตราส่วน 20, 40, 60, 80 และ 100% เพื่อใช้แทนน้ำมันเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลเล็ก ซึ่งผลจากการทดสอบ น้ำมันจากเมสตีลยางพาราผสมดีเซล มีอุณหภูมิไอเสียและอัตราสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงมากกว่าดีเซล 100% แต่ความเข้มของไอเสียน้อยกว่าส่วนประสิทธิภาพเชิงความร้อนใกล้เคียงกับเชื้อเพลิงดีเซล

บทสรุป

(1) การประยุกต์ใช้น้ำมันจากเมสตีลยางพาราเพื่อใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลขนาดเล็กสามารถใช้ได้โดยการผสมกับน้ำมันดีเซล เพื่อปรับค่าความหนืดของน้ำมัน หรืออาจมีการปรับแต่งเครื่องยนต์ โดยการหุ้มฉนวนหัวลูกสูบ เพื่อให้ประสิทธิภาพดีขึ้น

(2) ค่าอัตราสิ้นเปลืองของน้ำมันจากเมสตีลยางพารา ผสมน้ำมันดีเซล เมื่อใช้เดินเครื่องยนต์ ถึงแม้จะมีค่ามากกว่าน้ำมันดีเซล 100% แต่อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ เมื่อเทียบกับค่าความร้อนของน้ำมันจากเมสตีลยางพารา

(3) ด้านมลภาวะจากการเผาไหม้ ของน้ำมันจากเมสตีลยางพารา ผสมน้ำมันดีเซลดีเซล จะมีค่าความเข้มของไอเสียน้อยกว่าน้ำมันดีเซลและการนำน้ำมันพืชมาใช้กับเครื่องยนต์ ช่วยสร้างสมดุลทางธรรมชาติ ดังนั้น การนำน้ำมันจากเมสตีลยางพารามาใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลจึงเป็นการช่วยลดมลภาวะอีกวิธีหนึ่ง

(4) ในการทดสอบเครื่องยนต์ครั้งนี้ เป็นการทดลองในระยะสั้นค่าประสิทธิภาพ และสมรรถนะต่างๆ ยังใกล้เคียงกับการใช้น้ำมันดีเซลมาก แต่อย่างไรก็ตาม สเปรย์การฉีดของน้ำมันพืชผสมดีเซลเทียบเท่ากับสเปรย์ของน้ำมันดีเซล 100% ไม่ได้ ดังนั้นการใช้งานในระยะยาวจึงควรหมั่นดูแลหัวฉีด และห้องเผาไหม้เป็นพิเศษ เพราะถึงแม้ว่าในน้ำมันพืชมีออกซิเจนอยู่ก็ตาม ถ้าหากสเปรย์ของน้ำมันเป็นฝอยละอองที่ไม่ดีแล้ว จะทำให้เกิดการเผาไหม้ที่ไม่สมบูรณ์ได้ และส่งผลให้เกิดเขม่าตามมา

(5) การหุ้มฉนวนหัวลูกสูบ ทำให้อุณหภูมิไอเสียและอุณหภูมิห้องเผาไหม้สูง หากออกแบบไม่ดีอาจทำให้แผ่นสแตนเลสที่หุ้มเสียหายได้

อิทธิพลของเวลาและอุณหภูมิของการแช่ที่มีต่อการผลิตข้าวหนึ่ง โดยเทคนิคฟลูอิดเซชันที่ใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง

สมคิด โฆษิตพันธ์วงศ์¹, วารุณี เตีย¹, ชัยยงค์ เตชะไพโรจน์² และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์¹

¹คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

²คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทคัดย่อ

ข้าวหนึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่แปรรูปจากข้าวเปลือกโดยผ่านกระบวนการความร้อนชื้น ซึ่งกระบวนการผลิตข้าวหนึ่งในปัจจุบันต้องใช้เวลายาวนาน การใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่งเป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดเวลาในกระบวนการผลิต อย่างไรก็ตามจำเป็นต้องศึกษาอิทธิพลที่มีผลต่อคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงอิทธิพลของเวลาและอุณหภูมิของการแช่ต่อการผลิตข้าวหนึ่งโดยใช้เครื่องอบแห้งแบบฟลูอิดเซชันเบดที่ใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่งในการลดความชื้น โดยนำข้าวเปลือกผ่านการแช่น้ำเป็นเวลา 3-5 ชั่วโมง และอุณหภูมิเริ่มต้นของการแช่ 80-90°C ข้าวเปลือกหลังแช่น้ำมีความชื้นค่าประมาณ 35-45 %d.b. จากนั้นนำมาทำการลดความชื้นจนเหลือ 16-25 %d.b. ในการอบแห้งใช้ความสูงเบดของข้าวเปลือก 10 เซนติเมตร อุณหภูมิไอน้ำร้อนยวดยิ่ง 150°C ความดันไอน้ำในระบบอบแห้ง 106.1 kPa ความเร็วของไอน้ำร้อนยวดยิ่งเท่ากับ 3.8 m/s จากการทดลองพบว่าการเพิ่มระยะเวลาและอุณหภูมิเริ่มต้นของการแช่ทำให้ร้อยละต้นข้าวมีค่าสูงขึ้น ขณะที่ค่าความขาวและค่า White belly ของข้าวหนึ่งมีค่าน้อยลงตามระยะเวลาที่อบแห้งที่เพิ่มขึ้น

บทสรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของเวลาและอุณหภูมิของการแช่ที่มีต่อการผลิตข้าวหนึ่งโดยเทคนิคฟลูอิดเซชันที่ใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง พบว่าการเพิ่มระยะเวลาและอุณหภูมิเริ่มต้นของการแช่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของข้าวหนึ่ง โดยทำให้ร้อยละต้นข้าวมีค่าสูงขึ้น ส่วนค่าความขาวและร้อยละ White belly ยังคงลดลงตามระยะเวลาที่อบแห้ง ดังนั้นควรทำการแช่ข้าวที่อุณหภูมิเริ่มต้น 90°C เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมง ก็สามารถทำให้ได้ข้าวหนึ่งที่มียุทธภาพตามความต้องการของท้องตลาด

อิทธิพลของการพ่นไอน้ำก่อนที่มีต่อการผลิตข้าวหนึ่งโดยเทคนิคฟลูอิดไอเซชัน ที่ใช้อากาศร้อน

วีระ ศรีอริยะกุล*, ธนิต สวัสดิ์เสวี, วารุณี เตีย และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์
คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ปัญหาที่พบโดยทั่วไปของการผลิตข้าวหนึ่งด้วยฟลูอิดไอดีซ์เบดโดยใช้อากาศร้อน คือได้ร้อยละต้นข้าวต่ำเนื่องจากการเกิดเจลาทีไนเซชันได้ไม่สมบูรณ์ จากการศึกษาการผลิตข้าวหนึ่งด้วยฟลูอิดไอดีซ์เบดโดยใช้ไอน้ำร้อนยวดยิ่ง พบว่าได้ร้อยละต้นข้าวสูง เนื่องจากเกิดการควบแน่นของไอน้ำในช่วงเริ่มต้นของการอบแห้ง ส่งผลให้ความชื้นและอุณหภูมิของข้าวเปลือกสูงขึ้น ทำให้เกิดเจลาทีไนเซชันได้สมบูรณ์ ดังนั้นในงานวิจัยนี้มีแนวความคิดที่จะเพิ่มความชื้นและอุณหภูมิให้กับข้าวเปลือก ในช่วงแรกของการอบแห้งด้วยอากาศร้อน โดยทำการพ่นไอน้ำเพื่อทำให้ ร้อยละต้นข้าวสูงขึ้น ข้าวเปลือกที่ใช้ในการทดลองคือข้าวเปลือกพันธุ์สุพรรณบุรี 1 ในการทดลองนำข้าวเปลือกแช่น้ำที่อุณหภูมิเริ่มต้น 80°C เป็นเวลา 5 ชั่วโมง ความชื้นข้าวเปลือกหลังแช่น้ำอยู่ในช่วงระหว่าง 40-50% d.b. แล้วทำการพ่นไอน้ำที่อุณหภูมิ 102°C เป็นเวลา 40-70 วินาที จากนั้นนำมาอบแห้งด้วยเครื่องฟลูอิดไอดีซ์เบดโดยใช้อากาศร้อนที่อุณหภูมิ 120-160°C โดยใช้ความเร็วของอากาศร้อน 2.5 เมตร/วินาที และความสูงของเบด 10 เซนติเมตร นำข้าวเปลือกที่อบแห้ง ณ เวลาต่างๆ (0.25, 0.5, 0.75, 1, 2, 3, 4 และ 5 นาที) มาเก็บในที่อับอากาศ เป็นเวลา 30 นาที แล้วนำไปเป่าด้วยอากาศแวดล้อมจนเหลือความชื้นสุดท้าย 14 -16% d.b. จากการศึกษาพบว่า การเพิ่มระยะเวลาการพ่นไอน้ำมีอิทธิพลต่อคุณภาพของข้าวหนึ่ง โดยที่ร้อยละต้นข้าวมีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการพ่นไอน้ำ ในขณะที่ค่าความขาวและ white belly ของข้าวหนึ่งมีค่าน้อยลง

บทสรุป

จากการศึกษาอิทธิพลของการพ่นไอน้ำก่อนที่มีต่อการผลิตข้าวหนึ่งโดยเทคนิคฟลูอิดไอเซชันที่ใช้อากาศร้อนพบว่าอุณหภูมิที่ใช้ในการอบแห้งมีผลต่ออัตราการอบแห้งมากกว่าระยะเวลาการพ่นไอน้ำ พบว่าเมื่อใช้ระยะเวลาการพ่นไอน้ำนานขึ้นร้อยละต้นข้าวเพิ่มขึ้น และร้อยละ White belly ลดลง เนื่องจากทำให้ช่วงเวลาก่อเกิดเจลาทีไนเซชันนานขึ้น ความขาวของข้าวหนึ่งที่มีการพ่นไอน้ำที่ระยะเวลานานมีสีคล้ำมากกว่าข้าวหนึ่งที่ไม่มีการพ่นไอน้ำ อุณหภูมิอากาศร้อนที่ใช้ในการอบแห้งไม่มีอิทธิพลอย่างชัดเจนต่อค่าความขาวของข้าวหนึ่ง เมื่อความชื้นลดลงต่ำกว่า 19% d.b. ความขาวจะลดลงเมื่อเวลาการอบแห้งนานขึ้น ส่วนสมบัติความหนืดของน้ำแป้ง ข้าวหนึ่งที่มีการพ่นไอน้ำมีความแข็งและร่วนมากกว่าข้าวหนึ่งที่ไม่มีการพ่นไอน้ำ เนื่องจากเกิดเจลาทีไนเซชันที่ต่ำกว่า

อุปกรณ์ติดตามดวงอาทิตย์สำหรับวัดพลังงานแสงอาทิตย์

ธนกร ลิมสุวรรณ พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล กุลเชษฐ์ เพียรทอง และ อำไพศักดิ์ ทัพญญา
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

การออกแบบอุปกรณ์เครื่องรับพลังงานแสงอาทิตย์ จำเป็นต้องมีข้อมูลเบื้องต้นของค่าพลังงานแสงอาทิตย์จากเครื่องมือวัดพลังงาน งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดตามดวงอาทิตย์ นิยมใช้เซนเซอร์ LDR ตรวจจับแสงอาทิตย์ พบว่าเมื่อเกิดความแปรปรวนของท้องฟ้า อุปกรณ์ตรวจจับจะหยุดทำงานทำให้การวัดพลังงานขาดความต่อเนื่อง บทความนี้นำเสนออุปกรณ์ติดตามดวงอาทิตย์สำหรับวัดพลังงานแสงอาทิตย์ โดยวิธีคำนวณจากสมการคณิตศาสตร์ที่เป็นความสัมพันธ์ของตำแหน่งดวงอาทิตย์กับผิวโลก ณ ที่พิกัดผิวโลกกับเวลา ในการคำนวณและติดตามดวงอาทิตย์ โดยไม่ขึ้นอยู่กับสภาวะอากาศ มีระบบควบคุมแบบป้อนกลับ โดยไมโครคอนโทรลเลอร์ P89V51RD2 ซึ่งเป็น CPU ขนาด 8 บิต ค้นหาค่ามุมชี้ตำแหน่งของดวงอาทิตย์เปรียบเทียบกับการป้อนกลับของเซนเซอร์วัดมุม เพื่อควบคุมมอเตอร์ให้ปรับองศาให้ตรงค่าที่ได้คำนวณไว้แล้ว ผลจากการวิจัยได้ค่าความคลาดเคลื่อนที่เบี่ยงเบนจากดวงอาทิตย์ของอุปกรณ์ติดตามดวงอาทิตย์เฉลี่ย 2.63 องศา การใช้ไมโครคอนโทรลเลอร์ทำให้เครื่องติดตามดวงอาทิตย์ มีขนาดเล็ก สามารถบันทึกข้อมูลแบบ Data logger ได้ และมีต้นทุนต่ำ

บทสรุป

จากผลการทดสอบของเซนเซอร์วัดมุมเปรียบเทียบกับไม้มบรรทัดวัดมุมในแนวตั้ง ไม่ปรากฏว่ามีความคลาดเคลื่อน แต่มีความคลาดเคลื่อนที่แน่นอนเล็กน้อย โดยมีความคลาดเคลื่อนเฉลี่ยเท่ากับ 0.93 % ในขอบเขตการเคลื่อนที่ช่วง -90 ถึง 90 องศา

การทดสอบระบบควบคุมมอเตอร์ ผลปรากฏว่าสามารถเคลื่อนที่ได้มุมตรงกับค่าที่คำนวณ โดยไม่มีความคลาดเคลื่อนและสามารถทำงานได้อย่างดี

การทดสอบการติดตามดวงอาทิตย์ พบว่าในช่วงเวลาเที่ยงวันมีความคลาดเคลื่อนต่ำ จะมีความคลาดเคลื่อนสูงที่ช่วงเช้าและตอนเย็น โดยมีมุมเบี่ยงเบนเฉลี่ยจากดวงอาทิตย์ประมาณ 2.63 องศา มุมที่เบี่ยงเบนนี้อาจเกิดจากเซนเซอร์วัดมุมแน่นอนเพราะว่ามีผลการทดสอบความคลาดเคลื่อนไปในทิศทางเดียวกัน ไม่สามารถลดค่าความคลาดเคลื่อนของเซนเซอร์ได้โดยตรง เพราะเป็นคุณสมบัติของตัวเซนเซอร์เอง การปรับปรุงสามารถทำได้โดยการโปรแกรมการชดเชยค่าความคลาดเคลื่อนในไมโครคอนโทรลเลอร์

จากการทดสอบ เครื่องสามารถติดตามดวงอาทิตย์ได้ในขณะที่มีเมฆบังแสงอาทิตย์ ซึ่งในระบบที่ใช้เซนเซอร์ LDR จะไม่สามารถติดตามดวงอาทิตย์ได้เพราะไม่สามารถตรวจจับแสงได้ งานวิจัยที่ใช้วิธีค้นหาตำแหน่งดวงอาทิตย์ก่อนหน้านี้ ใช้คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลในการคำนวณ ซึ่งมีขนาดใหญ่และต้นทุนสูง เมื่อเปรียบเทียบกับงานวิจัยนี้ ทำงานด้วยไมโครคอนโทรลเลอร์ ซึ่งจะมีขนาดเล็กทำให้การเคลื่อนย้ายได้สะดวกและมีต้นทุนต่ำ

อุปสรรคและแนวทางในการส่งเสริมการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ ในประเทศไทย

บัณฑิต ลิ้มมีโชคชัย¹ จรรยาวัชร เอ็งสุวรรณ¹ ภาสกร ศรีศาสตร์¹

ยอด สุขะมงคล¹ เเพชัญญ์ จันทร์สา² และ จ่านง สรพิพัฒน์³

¹สถาบันเทคโนโลยีนานาชาติสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

²ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยศรีปทุม

³บัณฑิตร่วมด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ประเทศไทยได้รับพลังงานจากแสงอาทิตย์รวมเฉลี่ยต่อวันค่าประมาณ 18.2 MJ/m²-day จึงมีศักยภาพที่จะใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์รูปของความร้อนได้เป็นอย่างดีโดยเฉพาะอย่างยิ่งประยุกต์ใช้ในรูปแบบการทำน้ำร้อน กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ได้แก่ โรงแรมขนาดใหญ่ โรงพยาบาล คอนโดมิเนียม อพาร์ทเมนต์ และบ้านพักอาศัย ระบบผลิตน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ส่วนใหญ่นำเข้าจากต่างประเทศ มีบางส่วนผลิตในประเทศได้ทั้งหมดและบางส่วนใช้วัสดุนำเข้าทำให้มีราคาสูง จากการวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์พบว่าระยะเวลาคืนทุนของระบบอยู่ที่ 4-5 ปี บทความนี้ สรุปผลการศึกษาการประเมินเทคโนโลยีเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการผลิตจำหน่ายในประเทศไทย โดยศึกษาถึงอุปสรรคและปัญหาในการส่งเสริมการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ จากการศึกษาที่มีในประเทศ สัมภาษณ์ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง และการประชุมระดมสมองจากตัวแทนผู้ผลิตฯ หน่วยงานภาครัฐ และนักวิชาการที่เกี่ยวข้อง

ผลการศึกษาพบว่า ปัญหาและอุปสรรคหลักของการส่งเสริมการใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทยคือ 1) เงินลงทุนสูงเมื่อเทียบกับเครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้า 2) ระยะเวลาคืนทุนยาว 3) ขาดการพิจารณาโดยผู้ออกแบบ วิศวกรและช่าง 4) ขาดการลงทุนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ 5) ขาดการวางแผนนโยบายและมาตรการสนับสนุนจากทางภาครัฐ และ 5) ค่าพลังงานเชื้อเพลิงที่ไม่สะท้อนผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจ

ในตอนท้ายของบทความฉบับนี้ ผู้ศึกษาวิจัยยังได้สรุปเสนอแนะนโยบายและมาตรการที่ทางภาครัฐต้องรีบดำเนินการเพื่อพัฒนาและส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ในประเทศไทย และเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย Renewable Portfolio Standard ที่ทางภาครัฐได้ตั้งเป้าหมายไว้ โดยจากการสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้องและการประชุมระดมสมองผู้เกี่ยวข้อง พบว่าข้อเสนอแนะเชิงนโยบายในการส่งเสริมการใช้และพัฒนาได้แก่ 1) ด้านพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์และลดต้นทุนการผลิต แนวทางคือ 1.1) จัดทำมาตรฐานของเครื่องทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ทั้งมาตรฐานของแผงทำน้ำร้อน อุปกรณ์ส่วนประกอบ และการติดตั้ง 1.2) ให้รางวัลและตราอนุรักษ์พลังงาน 1.3) พัฒนาระบบให้มีความสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้ เช่น ความสะดวกในการใช้, สะดวกติดตั้ง, สวยงาม ฯลฯ และ 1.4) พิจารณานำน้ำร้อนที่ผลิตได้ไปใช้งานรูปแบบอื่น ๆ เสริม เช่น ทำความเย็น 2) ด้านความพร้อมด้านบุคลากร แนวทางคือ 2.1) ออกข้อบังคับให้บุคลากรออกแบบติดตั้งต้องผ่านการฝึกอบรมและมีใบรับรอง เพื่อให้มีความรู้และทักษะในการติดตั้งระบบทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์ 3) ด้านสนับสนุนด้านการเงินแก่กลุ่มเป้าหมาย แนวทางคือ 3.1) ให้การสนับสนุนเงินลงทุนกับระบบขนาดใหญ่ เช่น จัดตั้งเงินทุนหมุนเวียน 3.2) ลดภาษีบ้านใหม่ที่ใช้ระบบทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ และ 3.3) ชดเชยผลประโยชน์ด้านการประหยัดพลังงาน และ

ด้านสิ่งแวดล้อมให้แก่ผู้ใช้ เช่น การลดภาษีส่วนบุคคล 4) ด้านการบริหารจัดการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง
แนวทางคือ 4.1) ประชาสัมพันธ์ให้แก่กลุ่มเป้าหมาย เพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจ 4.2) ประชาสัมพันธ์โครงการ
ที่ประสบผลสำเร็จ 4.3) จัดตั้งหน่วยงานที่เป็นกลางและมีความรู้ขึ้นมาดูแล และ 4.4) จัดทำฐานข้อมูลเครื่อง
ทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์ของหน่วยงานที่มีอยู่แล้ว

บทสรุป

ปัญหาและอุปสรรคหลักของการส่งเสริมการใช้เครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์ในประเทศไทยคือ เงิน
ลงทุนสูงเมื่อเทียบกับเครื่องทำน้ำร้อนไฟฟ้า ความต้องการใช้น้ำร้อนในปริมาณน้อยระยะเวลาคืนทุนจะยาว
ขึ้น ขาดการพิจารณาโดยวิศวกรผู้ออกแบบหรือช่าง ขาดการลงทุนวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิต ขาด
การวางแผน นโยบายและมาตรการสนับสนุนจากทางภาครัฐ ค่าพลังงานเชื้อเพลิงที่ไม่สะท้อนผลประโยชน์
ทางเศรษฐกิจ

**Performance Evaluation of Solar Home Systems in Hot Climate Condition:
mc-Si PWM versus a-Si MPPT Charge Controller System**

Wuthipong Suponthana^{1,*}, Nipon Ketjoy², Wattanapong Rakwichian²

¹PhD Candidate, School of Renewable Energy Technology, Naresuan University

¹Leonics Co., Ltd. Bangkok Thailand

²School of Renewable Energy Technology (SERT), Naresuan University,

Abstract

In solar electrification system charger controller is one the balance of system (BOS) equipments that has major impact to the performance of the system especially in small system like Solar Home System (SHS). Thailand's mega-project 200,000 SHS's consist of two types of PV module assembled or made in Thailand, multi-crystalline silicon PV (mc-Si) and amorphous silicon PV (a-Si), which use different type of charge controller. The system with multi-crystalline silicon (mc-Si) PV module use PWM or On-Off charger controller while amorphous silicon (a-Si) PV module use DC-DC converter or DC-DC converter with maximum power point tracker (MPPT) charge controller. The energy yield performance of these two systems could be different which make the daily energy produced to be consumed by user of these system are different. The over consume of energy in SHS users lead to system unbalanced and system fail finally. In this paper two SHS's, mc-Si PV module with PWM charger controller and a-Si PV module with MPPT charge controller are set up in Bangkok with other BOS equipment which consisted of deep cycle battery, modify sine wave inverter and resistive load, to evaluate energy yield performance of two type of SHS's in hot climate condition such as Thailand.

Conclusion

The a-Si PV module with MPPT charger controller system can produce higher energy per W_p of installation power than mc-Si PV module with PWM charger controller system installed at same location in hot climate condition where ambient temperature is high. Due to some losses in BOS components which is used by a-Si system which are loss in MPPT charger controller, loss in battery charging and discharging and loss in inverter the output energy per installed W_p deliver to load from both system are almost same. To increase opportunity to get higher energy yield to load from a-Si PV module system the loss from MPPT charge controller which major loss is created by DC to DC converter part in the charger should be reduced. This loss is higher when the different between input voltage received from PV and nominal battery of the system is wider. To reduce this loss and increase efficiency for gain higher benefit from MPPT algorithm the loss on DC to DC converter part should be reduced by narrow down the different between V_{mp} from PV and the nominal battery voltage which can be done by selecting a-Si PV module with lower V_{mp} or make lower PV output system voltage or increase system battery voltage.

The percentage of difference between energy yield of PV systems with a-Si and mc-Si PV is reduced when systems are installed and operate in longer time which indicate some value of the degradation of energy production of different type of PV module. The result show non stable of energy reduction on the tested systems form a-Si PV system higher than mc-Si PV system which could not used to make clear conclusion and the monitored and recorded should be done for at least two years after installation for final result.

Rapid Drying of Ceramic and Efficient Food Processing with a Continuous Microwave Belt Furnace

S. Kasuriya* and D. Atong

National Metal and Materials Technology Center

Abstract

Microwave heating has been widely applied in various applications. Generally, microwave technique is known as food preparation in house. More useful applications are drying of dielectric materials in rubber, ceramic, and food industries and sintering of advance composite materials. This work aimed at verifying the feasibility of drying various ceramic products and baking breads by applying microwave energy. The experiments were conducted using an 11.2 KW, 2.45GHz continuous microwave belt furnace. The effect of the irradiation time, microwave power, direction of transmitted wave, and sample size are studied. The results suggested that microwave heating system offered several advantages over conventional heating. Preliminary indication was that order of magnitude reduction in drying time was achieved. Furthermore, improvement in a product quality appeared to be possible because of the ability of microwave heating to minimize the amount of convective surface heating. Implementation of this drying process would greatly impact the manufacturing process in Thailand, reducing energy consumption, in-process inventory, factory space and labor requirements.

Conclusion

Application of microwave energy in drying and heating is not new. What seems to be new is the increased acceptance of non-cooking application of microwave energy by industry and the increased dissemination of such knowledge. This research demonstrated the technical feasibility of microwave technology applied in drying process of food and ceramic industrials using a continuous belt furnace. Utilization of microwaves accelerates the drying process, consequently reducing processing time, and production costs. Reduction in drying time translates directly into a lower in-process inventory of drying/baking pieces needed to satisfy production demands. Less factory space is a consequence of smaller in-process inventory. These reductions in processing time, inventory, and space requirements can be used to increase manufacturing capacity and reduce labor requirements. Moreover, microwave drying process is a clean technology that would be suitable to operate in many kinds of industries in Thailand, especially export industry of the agricultural transformed

products. Microwave drying can be an alternative choice for solar drying when the available drying condition is not suitable, eg. High humidity.

However, high temperature microwave processing can have a detrimental effect on product quality parameters, such as color and texture. Thus, careful control of process conditions is needed in order to avoid over heating or stress relief cracking. Laboratory testing is continuing in order to further optimize the microwave conditions and to extend them to the drying of other materials. Successful of this work is expected to lead to pilot plant testing followed by a full scale microwave dryer installation. Nevertheless, a paramount factor in the decision to adopt a microwave drying method is energy cost. No doubt future research to assess the relative costs for microwave drying versus other options is needed to provide an answer.

Solar Cooling Economic and Behavioral Analysis Tool

Nipon Ketjoy^{1*} and Ming-Jay Shiao²

¹ School of Renewable Energy Technology, Naresuan University,

² Department of Electrical and Computer Engineering University of Delaware in Newark, DE, U.S.A

Abstract

This paper presents the Solar Cooling Economic and Behavioral Analysis Tool (SCEBAT) which was developed in a Visual Basic 6.0 environment to assist system designers to evaluate potential cooling system setups. SCEBAT's interface and internal structure is loosely based off of the Rural Electrification Simulation (RES) software developed by School of Renewable Energy Technology (SERT); the RES tool assists researchers in modeling many common rural electrification system types. The SCEBAT's algorithms are based off of direct energy transfer rather than complex thermodynamics. SCEBAT models the behavior of a solar cooling system on an hourly basis. The hourly values are derived from monthly average daily values-the average total day value for each month. The model is accurate as long as the user is willing to assume that the pumps and other absent features are functioning flawlessly.

Conclusion

The goal of this project was to analyze the technical behavior of the Absorption Chiller-based solar cooling system to be installed at the SERT Energy Park at Naresuan University in Phitsnulok, Thailand. The cooling system will be the first research system of its kind in Thailand. SERT has designed the cooling system with a goal that 70% of its daily energy demand will be supplied by the installed solar collector array. Another understood goal is to analyze the economic feasibility of the system.

In terms of technical feasibility, the solar cooling system shows great promise. The particular installation specifications at the SERT Energy Park will not provide the 70% goal. However, this study has shown that a few modifications and considerations could easily surpass the 70% goal. The most significant modification is a change in the collector manufacturer. Also, a south-facing and an increased solar collector array size would help increase the solar fraction but the difficulty in setting up these modifications on the testing building eliminates their feasibility. Another suggestion that was not explored in this study is modifying the building's insulation in an effort to reduce the room's cooling load.

Overall, solar cooling systems look to be quite promising both technically. Hopefully SERT's Energy Park solar-thermal cooling system will operate as successfully as SCEBAT's simulation indicates. The success of the Energy Park system would be a giant step in the proliferation of renewable energy systems.

Solar Flux Distribution on a Cylindrical Receiver Surface of a Central Receiver System

อภาภรณ์ สกุลการะเวก และ สมชาย เกียรติกมลชัย
ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Abstract

This work calculated the solar flux density distribution on a central receiver. The system consists of 5,844 heliostats encircling the receiver. The aim point of all heliostats is the center of cylinder and the height is 10 m above the ground. The separation of variable and superposition technique is used to determine the flux density distribution on the image plane. All distributions are transferred from the plane onto the cylindrical surface via two-stage projection. The peak of solar flux density is less than 13 suns from 36 rings of heliostats. With a single aim-point strategy of mirror focusing, the flux distributions spread over the cylindrical surface which is not suitable for a high temperature application. It is necessary to resort to multiple aiming strategies by changing the aim point from the center of cylinder to surface ring of cylinder. The solar flux density can be further increased to 60 suns by using multiple aim points.

Conclusion

The flux density distribution is calculated by superposition technique. The result of a single heliostat is that a peak locates at the central area of the distribution and it falls to zero at the boundaries. The flux density distribution depends on distance from heliostat to receiver. As the mirror is moved further away from the receiver the distribution spread out and the shape changes from a rectangle to smooth curve. The whole system is simulated by summation of flux density distribution from 5,844 mirrors placed into 36 circles around the tower. The tower height is 10 m and cylindrical receiver situated on top the tower. With a single aim-point strategy, the distributions spread over the cylindrical surface with maximum flux dimensionless less than the number of the heliostat rings. With multiple aiming point strategies, by changing aim point from the center of cylinder to surface of the cylinder, the solar flux density can be further increased up to 60 suns.

THE FUNDAMENTAL STUDY ON THE CHARACTERISTICS OF PALM DIESEL SPRAY COMBUSTION

Mr.Karn Romphol, Kanit Wattanavichien and Akihiko Azetsu

Department of Mechanical Engineering, CHULALONGKORN UNIVERSITY and

Department of Mechanical Engineering, School of Engineering, TOKAI UNIVERSITY

Abstract

The study on the characteristics of palm diesel fuel spray combustion were conducted in a constant volume combustion chamber. With the fixed experimental conditions such as ambient pressure and injection events, the effects of refined palm blending percentage with diesel and injection pressure on spray combustion and flame structure were investigated using photo diode and ICCD camera. Two-color method was employed to measure combustion flame temperature and KL factors.

It was found that the higher the percentage of palm in the blend, the shorter the ignition delay and the shorter combustion period compared with diesel fuel. High temperature combustion area (over 2400 K) of palm diesel was also smaller than diesel. The amount of soot at the start of combustion was a little bit higher than diesel however it became almost equivalent level at later stage of combustion. The results from fuel spray image, with 80%palm blended shown that spray penetration and spray angle were shorter and smaller than diesel fuel.

Conclusions

1 The effect on palm blending percentage on combustion characteristic

- a) The higher the percentage of palm blend, the shorter the ignition delay and the combustion period.
- b) Flame area and high temperature area over 2400 K of palm diesel 60% is smaller than diesel at injection pressure of 60 MPa but with increased injection pressure to 100 MPa, the area became larger and approached to the size of diesel.
- c) The temperature histogram of palm diesel has shown the lower combustion temperature compared with diesel. At lower injection pressure this difference becomes larger.
- d) KL factor of palm diesel is higher than diesel. It could be concluded that palm diesel may have higher soot compared to diesel fuel. However, in the case of palm 100%, the soot is very low.

2 The effect on spray characteristics with high percentage palm diesel blended.

- a) Spray angle was decreased with the high percentage palm diesel, however the difference becomes smaller at higher injection pressure.
- b) At the same injection pressure, the spray tip penetration and spray volume of palm diesel 80% was shorter than diesel.

THE STUDY ON THE SPRAY COMBUSTION CHARACTERISTICS OF 10 % CRUDE PALM OIL BLENDED WITH DIESEL

Mr.Karn Romphol, Kanit Wattanavichien*

Department of Mechanical Engineering, CHULALONGKORN UNIVERSITY

Abstract

The study on the spray combustion characteristics of 10%CPO blended with diesel fuel were conducted in a constant volume combustion chamber. With the fixed experimental conditions such as spray ambient pressure and injection events, the effects of 10%CPO diesel at the injection line pressure of 100MPa on spray combustion and flame structure were investigated using photo diode and ICCD camera. Two-color method was also employed to predict combustion flame temperatures and KL factors.

It was found that diesel blending with 10%CPO has shorter ignition delay and shorter combustion period compared with conventional diesel fuel. High temperature combustion area (over 2400 K) of 10%CPO diesel was also smaller than diesel, especially at the end of the combustion period. However, the amount of soot and soot concentration effected by this blending percentage were not significantly shown.

Conclusions

The effects of 10%CPO diesel at injection pressure of 100 MPa on spray combustion and flame structure were also investigated. It was found that diesel blending with 10%CPO has shorter ignition delay and shorter combustion period compared with conventional diesel fuel. High temperature combustion area (over 2400 K) of 10%CPO diesel was also smaller than diesel, especially at the end of the combustion period. The amount of soot and soot concentration affected by this blending percentage may not be significantly different from the diesel fuel.

การทดสอบศักยภาพการกักเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ในหินฉม

เดโช เผือกภูมิ และ กิตติเทพ เฟื่องขจร

หน่วยวิจัยกลศาสตร์ธรณี สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือ เพื่อทดสอบและออกแบบระบบการกักเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ไว้ในหินฉมในเวลากลางวันและนำความร้อนที่ได้มาใช้ในเวลากลางคืน ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับให้ความอบอุ่นแก่อาคารบ้านเรือนในพื้นที่ที่ประสบภัยหนาว และยังช่วยลดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานแก่โรงพิมพ์ เมล็ดพันธุ์พืช โรงเลี้ยงสัตว์ ตัวอย่างหินมากกว่า 10 ชนิดที่พบอยู่ทั่วไปในประเทศไทยได้นำมาทดสอบเพื่อหาคุณสมบัติด้านความจุความร้อนจำเพาะ (c_p) และสัมประสิทธิ์การส่งผ่านความร้อน (k) เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการคัดเลือกตัวอย่างหินที่จะมาใช้ในการออกแบบและสร้างแบบจำลองย่อส่วน ผลที่ได้พบว่าหินบะซอลต์จากจังหวัดบุรีรัมย์มีความเหมาะสมที่สุดเนื่องจากมีค่าความจุความร้อนสูงสุด ระบบการกักเก็บพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์ถูกทดสอบโดยการสร้างแบบจำลองย่อส่วนซึ่งประกอบด้วย ระบบกักเก็บพลังงานที่สร้างโดยใช้หินบะซอลต์ย่อยและมีท่ออากาศร้อนเชื่อมต่อบริเวณส่วนบนของระบบกักเก็บเข้ากับบ้านจำลองที่สร้างจากไม้ และทำการตรวจวัดอุณหภูมิของระบบในหลายจุดตลอดฤดูหนาว ผลการตรวจวัดอุณหภูมิระบุว่าบ่อกักเก็บพลังงานสามารถทำให้อุณหภูมิในบ้านจำลองสูงขึ้นจากอุณหภูมิปกติประมาณ 5 องศาเซลเซียสเป็นอย่างน้อย อุณหภูมิที่สูงขึ้นนี้เป็นการเปรียบเทียบกับอุณหภูมินอกบ้านและอุณหภูมิของบ้านที่มีการตรวจวัดโดยไม่เปิดท่อนำความร้อน อย่างไรก็ตาม เมื่อถึงเวลา 9:00 น. อุณหภูมิในบ่อกักเก็บความร้อนยังคงสูงกว่าอุณหภูมิในบ้านจำลองอยู่มาก อาจเป็นผลมาจากการส่งผ่านความร้อนของระบบยังไม่มีประสิทธิภาพดีเท่าที่ควร งานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่คือการพยายามปรับปรุงแบบและระบบการส่งความร้อนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

บทสรุป

ระบบที่มีประสิทธิภาพในงานวิจัยที่กำลังดำเนินการอยู่ในขณะนี้คือ การใช้ท่อขนาดมากกว่า 4 นิ้ว โดยมีผ้าใบปิดทับด้านบนของบ่อกักเก็บพลังงาน ซึ่งสามารถทำให้อุณหภูมิภายในบ้านเพิ่มขึ้นมากกว่า 5 องศาเซลเซียส แต่เมื่อปล่อยให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากบ่อกักเก็บสู่บ้านจำลองจนถึงเวลา 9:00 น. อุณหภูมิในบ่อกักเก็บความร้อนยังคงสูงกว่าอุณหภูมิในบ้านจำลองอยู่มาก อาจเป็นผลมาจากการส่งผ่านความร้อนของระบบยังไม่มีประสิทธิภาพดีเท่าที่ควร ขั้นตอนต่อไปของการวิจัยคือการพยายามปรับปรุงแบบและระบบการส่งความร้อนให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น กล่าวคือเพื่อให้อุณหภูมิในบ้านจำลองใกล้เคียงกับอุณหภูมิในบ่อกักเก็บในช่วงเวลาที่มีการเปิดท่อนำความร้อน โดยจะมีการปรับเปลี่ยนการติดตั้งพัดลมให้ดูดเอาอากาศร้อนออกจากบ่อกักเก็บพลังงานสู่บ้านแทนการดูดอากาศจากบ้านไปสู่อบ่อกักเก็บพลังงาน และจะมีการคำนวณทางคณิตศาสตร์เพื่อจำลองพฤติกรรมการถ่ายเทความร้อนในระบบเพื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลการตรวจวัดจากแบบจำลอง ท้ายสุดผลงานวิจัยที่ได้จากการทดสอบระบบของแบบจำลองย่อส่วนนี้จะสามารถนำมาปรับเปลี่ยนเพื่อประยุกต์ใช้กับโครงสร้างที่มีขนาดเท่าของจริงต่อไป

การจำลองการไหลผ่านกังหันลมแกนนอนด้วย CFD

ชโลธร ธรรมแท้ และ ทวีช จิตรสมบูรณ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

บทความเสนอการจำลองการไหลที่สภาวะคงตัวผ่านกังหันลมแกนนอนที่ไม่มีการบิดใบกังหัน ด้วยโปรแกรม 'Fluent' เพื่อทดสอบความแม่นยำของโปรแกรม การจำลองการไหลทำโดยหาผลเฉลยของสมการอนุพันธ์ มวล และโมเมนตัม ด้วยวิธีปริมาตรจำกัดในสามมิติ โดยใช้วิธีการของความเร็วมัธยพัทธ์ที่ให้อัตราการไหลที่เมื่อเทียบกับแกนอ้างอิงที่หมุนไป ได้ทำการศึกษาสองกรณีหลักคือ การไหลแบบไม่คิดความหนืด และแบบคิดความหนืด (โดยคำนวณร่วมกับแบบจำลองความปั่นป่วน k-epsilon) ได้ใช้วิธีการปรับกริดแบบละเอียดเฉพาะที่ (Local Grid Refinement) และได้ศึกษาความเป็นอิสระของผลลัพธ์ต่อขนาดของกริดด้วยเมื่อเปรียบเทียบผลลัพธ์กับการทดลองกังหันลมของ National Renewable Lab. (USA) พบว่าผลจากการคำนวณสอดคล้องกับการทดลองเป็นอย่างดี ทั้งกรณีที่ไม่คิดความหนืดและคิดความหนืด โดยเฉพาะในกรณีที่ไม่เกิดการ stall โดยสรุปการจำลองการไหลด้วยโปรแกรม Fluent มีความแม่นยำเพียงพอที่จะใช้ทำนายพฤติกรรมกริดการไหลของกังหันลมแบบแกนนอนได้ ซึ่งจะได้ใช้ในการช่วยออกแบบกังหันลมสำหรับใช้งานจริงต่อไป

บทสรุป

จากการจำลองการไหลของกังหันลม NREL Phase II ด้วย โปรแกรม CFD (Fluent) สามารถสรุปได้ดังนี้

1. ค่า y^+ ที่เหมาะสมสำหรับการจำลองแบบคิดความหนืดโดยใช้แบบจำลองความปั่นป่วน k- ϵ คือ $y^+ = 250$ หรือน้อยกว่านี้
2. ผลการคำนวณด้วย Fluent สามารถใช้ในการทำนายพฤติกรรมกังหันลมได้เป็นอย่างดี โดยค่ากำลังงานที่ได้จากการจำลองแบบคิดความหนืดให้ผลที่ผิดพลาดเพียง 2.69%
3. Fluent สามารถทำนายค่าสัมประสิทธิ์ความดันบนใบกังหันลมได้ดีมาก ถ้าไม่เกิดการ stall ซึ่งในกรณีนี้การจำลองแบบไม่คิดความหนืดก็ให้ความแม่นยำดีเช่นกัน
4. การ stalls ที่โคนใบเกิดจากมุมปะทะที่มากเกินไป ซึ่งการทำนายด้วย CFD ในการศึกษาแล้วยังทำได้ไม่ดีนักเมื่อเทียบผลกับการทดลอง
5. การคำนวณแบบไม่คิดความหนืดได้ผลเฉลยรวดเร็วกว่าแบบคิดความหนืดมาก ในขณะที่ผลการคำนวณก็แม่นยำพอสมควร จึงอาจใช้ได้ในช่วงการคำนวณเริ่มแรกแบบหยาบๆ หรือ อาจใช้ได้ดีมากในกรณีที่มีการบิดใบกังหัน ซึ่งจะเกิดการ stall น้อยมาก
6. ในการทำงานขั้นต่อไปจะใช้ทฤษฎีกังหันลมผนวกกับ CFD เพื่อค้นหาแนวทางในการออกแบบใบกังหันให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นโดยเฉพาะในการหา solidity ที่ดีที่สุดในสภาพลมต่างๆ

การจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชื่อมต่อการไฟฟ้า โดยอาศัยแบบจำลองคณิตศาสตร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ถูกต้อง

เอก เอื้อตระการวิวัฒน์ * วิชิชัย ชูรักษ์ * วิจิตร กิณเรศ * วีระ รัตนศิริรักษ์ **

* ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

** ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตสกลนคร

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ การจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เพื่อเชื่อมต่อเข้ากับระบบของการไฟฟ้าโดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ถูกต้อง โดยแบบจำลองเซลล์แสงอาทิตย์นี้มีคุณลักษณะทางไฟฟ้าใกล้เคียงแผงเซลล์แสงอาทิตย์จริงของผู้ผลิต ซึ่งเป็นแหล่งจ่ายไม่เชิงเส้นขึ้นอยู่กับความเข้มแสงและอุณหภูมิตามสภาพแวดล้อม จากแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ที่ได้สร้างขึ้นนำมาเป็นแหล่งจ่ายไฟในการจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชื่อมต่อการไฟฟ้าโดยอาศัยดีซี-ทียู-เอซีคอนเวอร์เตอร์ที่มีการแก้ไขตัวประกอบกำลังไฟฟ้าให้เข้าใกล้หนึ่งที่เกิดจากโหลดไม่เชิงเส้น ผลการจำลองได้แสดงให้เห็นถึงสมรรถนะของระบบที่นำเสนอเป็นที่น่าพอใจ

บทสรุป

บทความนี้เสนอการจำลองระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์เชื่อมต่อการไฟฟ้าโดยอาศัยแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเซลล์แสงอาทิตย์ที่มีคุณลักษณะทางไฟฟ้าไม่เชิงเส้นใกล้เคียงแผงเซลล์แสงอาทิตย์ที่ใช้งานจริง แบบจำลองเซลล์แสงอาทิตย์สามารถสร้างได้โดยง่ายและใช้ได้กับแผงเซลล์แสงอาทิตย์ทุกชนิด เนื่องจากใช้เพียงข้อมูลผลิตภัณฑ์ที่ได้จากบริษัทผู้ผลิต เมื่อนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของเซลล์แสงอาทิตย์มาเป็นแหล่งจ่ายให้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์พบว่าระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์สามารถจ่ายกำลังไปยังโหลดและจ่ายกลับคืนการไฟฟ้า โดยมีการแก้ไขตัวประกอบกำลังให้ใกล้เคียงหนึ่งจากโหลดไม่เชิงเส้นได้

**การใช้แนวทางอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมในโรงงานอุตสาหกรรม :
กรณีศึกษาของโรงงานทอผ้า**

นภาพ แยมไตรพัฒน

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ การบริหารจัดการ การอนุรักษ์พลังงานในแนวคิดใหม่ โดยใช้หลักการให้พนักงานทุกฝ่ายในองค์กรเข้ามามีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและเป็นผู้ร่วมกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงานของโรงงาน ซึ่งต่างจากรูปแบบเดิมที่ให้บริษัทที่ปรึกษา (RC) เข้ามาดำเนินการตรวจวิเคราะห์ และนำเสนอมาตรการให้ทั้งหมด รูปแบบของการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมนี้ จะเน้นในเรื่องของการเข้าไปสร้างทีมเพื่อรับผิดชอบด้านการอนุรักษ์พลังงาน มีการทำงานอย่างมีระบบ และการสร้างจิตสำนึกให้กับพนักงานทุกคนในองค์กร เพื่อให้การอนุรักษ์พลังงานเป็นไปแบบยั่งยืน ขั้นตอนการดำเนินงานเริ่มจาก การกำหนดนโยบายและเป้าหมายโดยผู้บริหารสูงสุด การสร้างทีมอนุรักษ์พลังงาน การร่วมกันสำรวจโรงงานและระดมสมองเพื่อกำหนดมาตรการอนุรักษ์พลังงาน การดำเนินการและประเมินผล การประชาสัมพันธ์เพื่อสร้างจิตสำนึกให้กับพนักงาน ผลการดำเนินการกับโรงงานทอผ้าเป็นกรณีศึกษาตัวอย่างพบว่า สามารถลดการใช้พลังงานรวมทั้งในส่วนของไฟฟ้าและความร้อนคิดเป็น 0.16148 ktoe/ปี คิดเป็นมูลค่าเงินที่ประหยัดได้ 3,333,973.60 บาท/ปี ใช้เงินลงทุนรวมทั้งหมด 128,500 บาท

บทสรุป

การอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วม คือวิธีการที่จะช่วยให้เกิดการอนุรักษ์พลังงานอย่างต่อเนื่องและยั่งยืนขึ้นในองค์กร เพราะเป็นการอนุรักษ์พลังงานที่คนในองค์กรเห็นความสำคัญ ร่วมกันค้นหาปัญหา กำหนดวิธีการแก้ไขและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง เป็นการสร้างวัฒนธรรมในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ทำให้เกิดผลการอนุรักษ์พลังงานได้อย่างเป็นรูปธรรม ดังกรณีของโรงงานทอผ้านี้ที่ทุกมาตรการที่ปฏิบัติเกิดจากการร่วมกันคิดของพนักงานและการทำงานเป็นทีมอย่างมีระบบ ทำให้ได้ผลสำเร็จเกินเป้าหมาย วิธีการหรือขั้นตอนการอนุรักษ์พลังงานแบบมีส่วนร่วมไม่มีหลักการตายตัว สามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับสภาพปัญหา และวัฒนธรรมขององค์กรนั้นๆ แต่สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนอย่างต่อเนื่องและจริงจังจากเจ้าของและผู้บริหารระดับสูง

การใช้ปริมาณพลังงานเฉลี่ยรวมจากการทำความเย็นที่แปรเปลี่ยนสำหรับการ พิจารณาเลือกใช้เครื่องทำน้ำเย็นที่เหมาะสมในระบบปรับอากาศ

ชลธิศ เอี่ยมวรารุณกุล

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีปทุม

บทคัดย่อ

งานวิจัยได้ศึกษาถึงการประเมินปริมาณการใช้พลังงานของเครื่อง chiller ในระบบปรับอากาศสำหรับอาคารธุรกิจทั่วไป โดยคำนวณเปรียบเทียบปริมาณการใช้พลังงานเฉลี่ยของระบบในรอบ 1 ปี ในลักษณะ integrated part load value (IPLV) ซึ่งการคำนวณอยู่บนพื้นฐานของอัตราการใช้พลังงาน kW/ton ของเครื่องทำความเย็นแบบ chiller ที่มีค่าแปรผันตาม ภาระความร้อนของอาคาร (building load) และ อุณหภูมิน้ำเข้าคอนเดนเซอร์ (entering cooling water temperature หรือ ECWT) ซึ่งมีค่าเปลี่ยนแปลงตลอดช่วงเวลาการทำงานของระบบอันเนื่องมาจาก สภาพอากาศท้องถิ่น ณ เวลาที่ต่างกัน จุดประสงค์ของงานวิจัยเพื่อเสนอเป็นข้อมูลแก่ผู้ออกแบบระบบปรับอากาศ สำหรับประกอบการพิจารณาเลือกใช้เครื่อง chiller ให้มีความเหมาะสมในแง่ของการใช้พลังงานที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่าการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานเฉลี่ยรวม หรือ IPLV ของระบบมีความจำเป็นในการช่วยทำความเข้าใจถึงพฤติกรรมการทำงานของระบบ และ ลดความคลาดเคลื่อนในการประเมินปริมาณการใช้พลังงานของเครื่อง chiller อย่างไรก็ตามระดับความสำคัญในการใช้ค่า IPLV อาจแตกต่างกันตามสภาพอากาศท้องถิ่น อัตราส่วนภาระความร้อนภายในของอาคาร และ ประเภทของระบบควบคุม compressor ของ chiller

บทสรุป

งานวิจัยได้วิเคราะห์ถึงความจำเป็นในการนำเอาค่าการใช้พลังงานเฉลี่ยรวมจากการทำงานในหนึ่งปี หรือ การคำนวณแบบ integrated part load value (IPLV) ของระบบมาเพื่อเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาเลือกเครื่อง chiller ที่เหมาะสมสำหรับระบบทำความเย็นซึ่งมีลักษณะการใช้งานที่แตกต่างกัน แทนการพิจารณา ณ จุดที่ใช้เป็นเงื่อนไขในการออกแบบแต่เพียงอย่างเดียว การศึกษาได้ครอบคลุมถึงการคำนวณปริมาณการใช้พลังงานเฉลี่ยในรอบหนึ่งปีของเครื่อง chiller แบบระบายความร้อนด้วยน้ำ ภายใต้สภาวะการทำงานที่แปรเปลี่ยนคือ ภาระความร้อนของอาคาร (building load) และ อุณหภูมิน้ำเข้าคอนเดนเซอร์ (ECWT) อันเนื่องมาจากสภาพอากาศท้องถิ่น การคำนวณทำโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งใช้ Bin Method ในการสร้างความสัมพันธ์เชิงเส้นระหว่างอุณหภูมิเฉลี่ยของอากาศในท้องถิ่นกับภาระความร้อนของอาคารในรอบหนึ่งปี

ผลการศึกษาสามารถสรุปได้ว่าการพิจารณาปริมาณการใช้พลังงานเฉลี่ยรวม หรือ ค่า IPLV ของระบบมีความจำเป็นที่ช่วยในการเข้าใจถึงพฤติกรรมการทำงานของระบบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการตัดสินใจเลือกใช้เครื่อง chiller ที่เหมาะสมต่อการใช้งานได้ดียิ่งขึ้น อย่างไรก็ตามระดับความสำคัญอาจแตกต่างกันตามสภาพอากาศท้องถิ่น อัตราส่วนภาระทำความเย็นภายในของอาคาร และ ประเภทของระบบควบคุม compressor ของเครื่อง chiller ระหว่าง variable speed drive (VSD) หรือ constant speed drive (CSD)

การวิเคราะห์ชี้ให้เห็นว่าอุณหภูมิน้ำเข้าคอนเดนเซอร์ (ECWT) ที่แปรเปลี่ยนตามอุณหภูมิกระเปาะเปียกของอากาศ มีผลต่อการประเมินปริมาณการใช้พลังงานของ chiller รวมในรอบ 1 ปี ผลการคำนวณสำหรับอากาศของกรุงเทพมหานครแสดงถึงค่าความคลาดเคลื่อนของค่า IPLV ที่มากถึง 13% สำหรับ VSD chiller และ ประมาณ 5% สำหรับ CSD chiller หากกำหนดให้ค่า ECWT มีค่าคงที่ เท่ากับค่าที่มักใช้ใน

ออกแบบทั่วไป (เท่ากับ 85°F) ค่า IPLV ของ chiller จะมีค่าลดลง (หรือ การใช้พลังงานน้อยลง) สำหรับ chiller ที่สามารถรับอุณหภูมิน้ำเข้า condenser (ECWT) ได้ที่ค่าที่ต่ำลง โดยที่ปริมาณการใช้พลังงานที่น้อยลงนี้จะเห็นผลชัดเจนขึ้นสำหรับประเภทอาคารที่มีอัตราส่วนของภาระความร้อนจากภายในอาคารที่สูงขึ้น และ สำหรับ chiller ที่ใช้ระบบควบคุมแบบ VSD นอกจากนี้ยังพบว่าปริมาณการใช้พลังงานที่ลดลง เนื่องจากการที่ chiller สามารถรับ ECWT ที่ต่ำลงได้นั้น จะเห็นผลชัดเจนขึ้นแปรผันตามอุณหภูมิกระเปาะเปียกเฉลี่ยของห้องถิ่น

เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการใช้พลังงานของ ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง

เฉลิมพล ธรรมพาลีศ และ ศุภชัย วรรณพิศุทธิ์
ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

บทความฉบับนี้นำเสนอการประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพฤติกรรมการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายที่ได้พัฒนาขึ้น มีความสามารถในการตรวจสอบการมีบุคคลอยู่ในพื้นที่ ค่าความสว่าง และสถานะการเปิดปิดดวงโคม การทดสอบระบบในพื้นที่ของคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ พบว่าเมื่อนำข้อมูลพฤติกรรมการใช้ไฟฟ้าแสงสว่างมาทำการวิเคราะห์และจำลองสถานการณ์การใช้เกณฑ์ตรวจพบบุคคล และความสว่าง จะให้ผลประหยัดดีที่สุดในช่วงระยะเวลาการเปิดดวงโคมลดลงเหลือ 24.1% จากการใช้งานทั่วไปที่ 60.05% ทั้งนี้ระบบเปิดปิดดวงโคมอย่างอัตโนมัติที่พัฒนาต่อยอดจากเครือข่ายเซนเซอร์ไร้สาย ได้ยืนยันผลสรุปดังกล่าว โดยพบว่ามีช่วงเวลาการเปิดดวงโคมเท่ากับ 36.76%

บทสรุป

บทความนี้ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้เครือข่ายเซนเซอร์ไร้สายเพื่อการศึกษาพฤติกรรมการใช้พลังงานของระบบไฟฟ้าแสงสว่าง มีการเก็บบันทึกข้อมูลที่ทำให้ทราบถึงแนวทางการศึกษาพฤติกรรมการใช้พลังงานในระบบไฟฟ้าแสงสว่างที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาระบบจัดการพลังงานที่มีประสิทธิภาพได้ และมีการทดสอบสมมติฐานจากการศึกษาพฤติกรรมที่แสดงให้เห็นว่าสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในทางปฏิบัติ

การแปรสภาพห้องฟ้าเป็นระดับแรงดันมาตรฐานโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม

สิงห์ทอง พัฒนเศรษฐานนท์*, ณัฐพล ภูมิสะอาด, สมพร หงษ์ก
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

บทความนี้เสนอเทคนิคใหม่ในการแปรสภาพห้องฟ้าเป็นระดับแรงดันมาตรฐาน (0 – 10 โวลต์) เพื่อใช้เป็นสัญญาณควบคุมกำลังไฟฟ้าให้ทำงานได้ตามการเปลี่ยนแปลงสภาวะความสว่างของห้องฟ้า ระบบควบคุมทั้งหมดประกอบด้วย อุปกรณ์รับแสง วงจรปรับสัญญาณและไมโครคอมพิวเตอร์ กระบวนการจะเริ่มจากการรับค่าการเปลี่ยนแปลงสภาพห้องฟ้า(สกายเรโซ) ซึ่งเป็นอัตราส่วนของรังสีห้องฟ้าต่อรังสีรวม (Sky ratio : Evd/Evg) ซึ่งเป็นค่าแรงดันผ่านทางเข้าการ์ดเสียง ชุดคำสั่งรับค่าความสว่างจากห้องฟ้าจะใช้โปรแกรม MATLAB Ver.7.0 ส่วนการพยากรณ์ค่าความสว่างเป็นแรงดันมาตรฐานจะใช้โครงข่ายประสาทเทียมที่ผ่านกระบวนการเรียนรู้ข้อมูลแล้ว ให้ทำการพยากรณ์เมื่อทางเข้าการ์ดเสียงได้รับค่ามุมเงยและค่าสกายเรโซทางออกโครงข่ายประสาทเทียมจะแสดงผลเป็นค่าแรงดันในกรอบของค่ามาตรฐาน ผลทดสอบการควบคุมหลอดไฟขนาด 12 โวลต์ 5 วัตต์ พบว่าค่าความสว่างและกำลังของหลอดไฟจะเป็นปฏิกิริยาตรงกับแรงดันควบคุม ช่วง 0-3 โวลต์ ค่าผิดพลาดจากการคำนวณโดยโครงข่ายประสาทเทียมคือ 9.78 %

บทสรุป

การวิจัยนี้ได้เสนอวิธีการแปลงค่าความสว่างของห้องฟ้าจากภายนอก เป็นแรงดันมาตรฐาน 0 – 10 โวลต์ สำหรับติดต่อสั่งการ หรือ ควบคุมกำลังไฟฟ้ากับอุปกรณ์ภายนอก ให้เปลี่ยนแปลงตามการเปลี่ยนแปลงของความสว่างของห้องฟ้า โดยใช้โครงข่ายประสาทเทียมแบบโครงข่ายแบคคัพพาทาเกชันที่ได้รับการฝึก-เรียนรู้ ด้วยข้อมูลสภาพอากาศระยะเวลา 1 ปี จากสถานีวัดอากาศที่คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผลการทดสอบควบคุมกำลังหลอด ขนาด 3 วัตต์ สามารถทำได้จริงตลอดช่วงแรงดันสูงสุดและต่ำสุดของการ์ดเสียง (0-1V) ความผิดพลาดในการควบคุมจะเกิดขึ้นในช่วงแรงดัน ใกล้ค่าสูงสุด และจะควบคุมกำลังหลอดไม่ได้เมื่อแรงดันมีค่านอกขอบเขต แนวคิดนี้เป็นจุดเริ่มต้นในการพัฒนาเพื่อลดการใช้พลังงานไฟฟ้าได้

การปรับปรุงสมรรถนะของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์

เกรียงไกร นานูดดา* ประพัทธ์ สันติวารากร สมนึก ชีระกุลพิศุทธิ์ และ สมหมาย ปรีเปรม
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

บทคัดย่อ

บทความวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาปรับปรุงประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์โดยได้ออกแบบเครื่องกลั่นน้ำเป็นแบบสองชั้น มีขนาดพื้นที่ฐานเท่ากับ 1.5×1 ตารางเมตร โดยมีความสูงของแต่ละชั้นเป็น 20 เซนติเมตร กระจกเอียงด้านเดียวและมีมุมเอียงของกระจก 14° ชั้นบนได้ออกแบบเป็นลักษณะแบบขั้นบันไดเพื่อเพิ่มพื้นที่ผิวของน้ำให้สามารถรับแสงแดดได้มากขึ้น และมีตัวดูดซับความร้อนเพื่อให้ความร้อนแก่น้ำชั้นบนซึ่งจะทำให้อัตราการระเหยเพิ่มขึ้น จากรูปแบบเครื่องกลั่นน้ำดังกล่าวข้างต้น ได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นโดยใช้โปรแกรม EES ในการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ อัตราการควบแน่นของไอน้ำ และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ จากการศึกษาพบว่า ความร้อนจากแสงอาทิตย์จะถูกส่งผ่านจากกระจกชั้นบนไปยังฉนวนชั้นล่าง โดยอัตราการส่งผ่านความร้อนของแต่ละชั้นจะไม่เท่ากัน โดยชั้นบนจะได้รับความร้อนมากกว่าชั้นล่าง เมื่อน้ำชั้นล่างได้รับความร้อนจะเกิดการระเหยขึ้นและเกิดการควบแน่นที่กระจกชั้นล่าง การควบแน่นที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการคายความร้อนออกมาให้แก่ น้ำชั้นบน ซึ่งน้ำชั้นบนจะได้รับความร้อนจาก 3 แหล่งคือความร้อนจากแสงอาทิตย์ ตัวดูดซับความร้อนและการคายความร้อนจากไอน้ำที่ควบแน่นที่ผิวกระจกชั้นล่าง น้ำที่ชั้นบนเมื่อได้รับความร้อนก็จะเกิดการระเหยและไปควบแน่นที่กระจกชั้นบน ซึ่งจะมีอัตราการระเหยมากกว่าน้ำที่อยู่ชั้นล่าง จึงทำให้อัตราการควบแน่นที่กระจกชั้นบนมากกว่าที่กระจกชั้นล่าง โดยมีอัตราการกลั่นของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เป็น 2 ลิตร/ตารางเมตร-วัน และจากผลการคำนวณพบว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของเครื่องกลั่นน้ำนี้มีค่าเท่ากับ 50.56% ซึ่งมากกว่าประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำสองชั้นแบบเดิมที่มีประสิทธิภาพเพียง 42%

บทสรุป

จากการศึกษาปรับปรุงเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ที่ออกแบบใหม่โดยมีขนาดพื้นที่ฐานเท่ากับ 1.5×1 ตารางเมตร โดยมีความสูงของแต่ละชั้นเป็น 20 เซนติเมตร กระจกเอียงด้านเดียวและมีมุมเอียงของกระจก 14° ชั้นบนได้ออกแบบเป็นลักษณะแบบขั้นบันไดและได้สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ขึ้นโดยใช้โปรแกรม EES ในการวิเคราะห์หาการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ อัตราการควบแน่นของไอน้ำ และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์ จากการศึกษาพบว่าความร้อนจากแสงอาทิตย์จะถูกส่งผ่านจากกระจกชั้นบนไปยังฉนวนชั้นล่าง โดยอัตราการส่งผ่านความร้อนของแต่ละชั้นจะไม่เท่ากัน โดยชั้นบนจะได้รับความร้อนมากกว่าชั้นล่าง เมื่อน้ำชั้นล่างได้รับความร้อนจะเกิดการระเหยขึ้นและเกิดการควบแน่นที่กระจกชั้นล่าง การควบแน่นที่เกิดขึ้นจะทำให้เกิดการคายความร้อนออกมาให้แก่ น้ำชั้นบน ซึ่งน้ำชั้นบนจะได้รับความร้อนจาก 3 แหล่งคือความร้อนจากแสงอาทิตย์ ตัวดูดซับความร้อนและการคายความร้อนจากไอน้ำที่ควบแน่นที่ผิวกระจกชั้นล่าง น้ำที่ชั้นบนเมื่อได้รับความร้อนก็จะเกิดการระเหยและไปควบแน่นที่กระจกชั้นบน ซึ่งจะมีอัตราการระเหยมากกว่าน้ำที่อยู่ชั้นล่าง จึงทำให้อัตราการควบแน่นที่กระจกชั้นบนมากกว่าที่กระจกชั้นล่าง โดยมีอัตราการกลั่นของเครื่องกลั่นน้ำพลังงานแสงอาทิตย์เป็น 2 ลิตร/ตารางเมตร-วัน และจากผลการคำนวณพบว่าประสิทธิภาพเฉลี่ยของเครื่องกลั่นน้ำนี้มีค่าเท่ากับ 50.56% ซึ่งมากกว่าประสิทธิภาพของเครื่องกลั่นน้ำสองชั้นแบบเดิมที่มีประสิทธิภาพเพียง 42% นอกจากนี้ยังพบว่าอัตราการควบแน่นจะแปรผันตรงกับ ความเร็วลม ชนิดตัวดูดซับความร้อน ความเป็นฉนวน แต่จะแปรผกผันกับความสูงของน้ำ

การเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้ฟลูอิดไอซ์เบด แบบห้องเผาไหม้สั้น

ฐานิตย์ เมธิยานนท์¹ ประสาน สติดยเรืองศักดิ์² และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์³

^{1,2}ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

³คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือศึกษาการเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้ฟลูอิดไอซ์เบดแบบห้องเผาไหม้สั้นซึ่งมีขนาด พิกัด 250 kW โดยศึกษาถึงสมรรถนะของเตาเผาไหม้เมื่อทำการเผาไหม้เชื้อเพลิงผสมซึ่งสัดส่วนของเชื้อเพลิงแกลบและถ่านหินบิทูมินัสที่ศึกษาคือ 70:30 80:20 และ 100:0 (สัดส่วนโดยความร้อน) ผลการทดลองพบว่าสามารถเผาไหม้เชื้อเพลิงทั้งสองร่วมกันได้อย่างต่อเนื่อง โดยมีค่าประสิทธิภาพการเผาไหม้ระหว่าง 98.8-99.5% และสามารถทำภาวะความร้อนสูงสุดได้ 0.77 MW/m³ ทั้งนี้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสที่สัดส่วน 70:30 และ 80:20 จะปรากฏการเกาะตัวของก้อนอนุภาคถ่านหินบนแผ่นกระจายอากาศซึ่งคาดว่าเกิดจากยางเหนียวที่มีอยู่ในถ่านหินบิทูมินัส สำหรับแก๊สมลพิษที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้เมื่อพิจารณาที่ระดับออกซิเจนส่วนเกินที่ 6% มีดังนี้ คือปริมาณ CO มีค่าน้อยในช่วง 60-110 ppm และปริมาณ NO_x มีค่าระหว่าง 212-350 ppm

บทสรุป

จากการทดลองเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้ฟลูอิดไอซ์เบดแบบห้องเผาไหม้สั้นที่สัดส่วน 70:30 80:20 และ 100:0 เพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงทั้งสองร่วมกันในเตาเผาไหม้แบบฟลูอิดไอซ์เบด และศึกษาถึงสมรรถนะของเตาเมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงร่วม โดยพบว่าสามารถเผาไหม้เชื้อเพลิงแกลบร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสในลักษณะฟลูอิดไอซ์เบดได้ต่อเนื่องโดยไม่ต้องผสมวัสดุเฉื่อยเป็นเบด สำหรับผลการทดลองสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพเชิงความร้อนของเตาเผาเมื่อมีการเผาไหม้เชื้อเพลิงผสมมีค่าระหว่าง 70-88% โดยมีอุณหภูมิทางออกทะลุ 700-880°C ซึ่งมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนเชื้อเพลิงแกลบที่เพิ่มขึ้น สำหรับภาวะความร้อนของเตาเผาไหม้มีค่าระหว่าง 0.59 – 0.77 MW/m³
2. ประสิทธิภาพการเผาไหม้มีแนวโน้มจะลดลงตามปริมาณของถ่านหินบิทูมินัสที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากถ่านหินจะต้องการระยะเวลาในการเผาไหม้ที่มากกว่าเชื้อเพลิงแกลบซึ่งสอดคล้องกับสัดส่วนของคาร์บอนที่ไม่ถูกเผาไหม้ที่เพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการผสมถ่านหิน โดยมีค่าประสิทธิภาพการเผาไหม้มีค่าระหว่าง 98.8-99.5%
3. ในการเผาไหม้เชื้อเพลิงร่วมระหว่างแกลบและถ่านหินบิทูมินัสที่สัดส่วน 70:30 และ 80:20เกิดการเกาะตัวของถ่านหินบนแผ่นกระจายอากาศโดยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนการผสมถ่านหินบิทูมินัสที่เพิ่มขึ้น ซึ่งการลดอุณหภูมิเบดในการเผาไหม้จาก 1,100°C เหลือประมาณ 900°C ไม่สามารถกำจัดปัญหาดังกล่าวได้ โดยสาเหตุหลักคาดว่ามาจากยางเหนียวที่เกิดขึ้นระหว่างที่สารระเหยถูกปลดปล่อยซึ่งทำให้เกิดการเกาะตัวของอนุภาคถ่านหิน แล้วจึงเกิดการหลอมตัวของถ่านหินที่เกิดการเกาะตัวกันนี้
4. ปริมาณแก๊สเผาไหม้ที่เกิดจากการเผาไหม้ที่ทางออกของเตา โดยในทุกเงื่อนไขการทดลองมีค่า O₂ ระหว่าง 10-12% สำหรับ CO₂ มีค่าในช่วง 8.3-9.8% เมื่อพิจารณาแก๊สมลพิษที่ระดับปริมาณออกซิเจนส่วนเกินที่ 6% พบว่า ปริมาณ CO มีค่าน้อยในช่วง 60-110 ppm และปริมาณ NO_x มีค่าระหว่าง 212-350 ppm ซึ่งสูงกว่ามาตรฐานที่ 268 ppm เล็กน้อย

การเผาไหม้เชื้อเพลิงผสมระหว่างแกลบกับถ่านหินบิทูมินัสในเตาเผาไหม้ วอร์เทคฟลูอิดไธด์เบด

ฐานิตย์ เมธิยานนท์¹ อาวุธ ลภวิธนากุล² และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์³

^{1,2} ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

³ คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยนี้ทำการศึกษาอิทธิพลของการปรับเปลี่ยนสัดส่วนการผสมระหว่างเชื้อเพลิงแกลบและถ่านหินบิทูมินัส โดยศึกษาถึงประสิทธิภาพเชิงความร้อน (η_{th}) ประสิทธิภาพการเผาไหม้ (η_c) ค่าภาระความร้อน ($MW_{th} m^{-3}$) รวมถึงองค์ประกอบก๊าซไอเสีย โดยจากการทดลองพบว่าเชื้อเพลิงแกลบสามารถเผาไหม้ร่วมกับถ่านหินบิทูมินัสได้ ซึ่งปริมาณสัดส่วนการผสมของถ่านหินบิทูมินัสไม่ค่อยส่งผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้ โดยในทุกเงื่อนไขการทดลอง η_c จะมีค่ามากกว่า 99% ซึ่งสอดคล้องกับอุณหภูมิภายในเบดและค่าภาระความร้อน โดยมีค่าอยู่ในช่วง $1015-1030$ °C และ $0.76 - 0.80$ $MW_{th} m^{-3}$ ตามลำดับ ขึ้นอยู่กับปริมาณสัดส่วนการผสมของถ่านหินบิทูมินัส การเผาไหม้ภายใน VFBC สามารถบ่งบอกพฤติกรรมการเผาไหม้แบบวอร์เทคและแบบฟลูอิดไธด์ได้จากการกระจายอุณหภูมิภายในเตาเผาไหม้ ส่วนปริมาณก๊าซไอเสียที่ได้จากการเผาไหม้มีแนวโน้มใกล้เคียงกันในทุกเงื่อนไขการทดลอง โดยปริมาณก๊าซ CO และก๊าซ NO_x ที่วัดที่ท่อทางออกเมื่อคิดเทียบกับ 6% ของ O_2 มีค่าอยู่ในช่วง 20-60 ppm และ 372 – 439 ppm ตามลำดับ

บทสรุป

งานวิจัยนี้ได้มุ่งเน้นศึกษาผลกระทบของการปรับเปลี่ยนสัดส่วนการผสมระหว่างแกลบและถ่านหินบิทูมินัสต่อสมรรถนะและองค์ประกอบก๊าซไอเสียของเตาเผาไหม้วอร์เทค-ฟลูอิดไธด์เบดซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. การปรับเปลี่ยนสัดส่วนการผสมระหว่างแกลบและถ่านหินบิทูมินัสมีผลต่อประสิทธิภาพเชิงความร้อนและสมรรถนะของเตา ซึ่งพบว่า η_{th} มีค่าเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มสัดส่วนการผสมถ่านหินบิทูมินัส โดย η_{th} มีค่าสูงสุดเท่ากับ 92.78 % ที่สัดส่วนการผสมเท่ากับ 90:10 อุณหภูมิทางออกของเตาเผาไหม้มีค่า 942°C ซึ่งสามารถคิดเป็นภาระทางความร้อนของเตาเผาไหม้ได้ประมาณ 0.77 $M_{th} m^{-3}$

2. การกระจายอุณหภูมิภายในเตาที่สามารถแบ่งออกเป็นสองบริเวณคือ 1) บริเวณห้องเผาไหม้ที่อยู่เหนือวงแหวนวอร์เทคโดยมีลักษณะการกระจายอุณหภูมิลักษณะรูปพาราโบลาคว่ำแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการไหลแบบวอร์เทคและ 2) บริเวณห้องเผาไหม้ที่อยู่ต่ำกว่าวงแหวนวอร์เทคการกระจายอุณหภูมิของแก๊สเผาไหม้เกิดขึ้นอย่างสม่ำเสมอตลอดพื้นที่หน้าตัดเตา ซึ่งมีสภาวะใกล้เคียงไอโซเทอร์มอลภายในเบดแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมการเผาไหม้แบบฟลูอิดไธด์เบดและเมื่อเปรียบเทียบการกระจายอุณหภูมิจากกรณีใช้เชื้อเพลิงร่วมกับกรณีใช้เชื้อเพลิงแกลบอย่างเดียว พบว่าการกระจายอุณหภูมิจากกรณีใช้เชื้อเพลิงแกลบอย่างเดียว มีแนวโน้มต่ำกว่าเล็กน้อย

3. การปรับเปลี่ยนสัดส่วนการผสมระหว่างแกลบและถ่านหินบิทูมินัสไม่ค่อยส่งผลต่อประสิทธิภาพการเผาไหม้โดยในทุกเงื่อนไขการทดลอง η_c จะมีค่ามากกว่า 99% ซึ่ง η_c มีค่าสูงสุดเท่ากับ 99.69 % ที่สัดส่วนการผสมเท่ากับ 80:20

4. การเพิ่มสัดส่วนการผสมของถ่านหินบิทูมินัสส่งผลให้ปริมาณ CO มีค่าลดลงแต่ปริมาณ NO_x มีค่าเพิ่มขึ้น โดยปริมาณ CO และ NO_x เมื่อคิดที่ 6% O_2 มีค่าอยู่ในช่วง 20 - 60 ppm และ 372 – 439 ppm ตามลำดับส่วนปริมาณ O_2 มีค่าอยู่ในช่วง 9.45 – 11.85 % และปริมาณ CO_2 ที่วัดได้นั้นพบว่ามีค่าอยู่ในช่วง 8.16-10.67 %

การผลิตเชื้อเพลิงแข็งอัดแท่งจากถ่านไม้ยางพาราด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชัน โดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสาน

ฐานิตย์ เมธิยานนท์¹ ประสาน สติชัยเรืองศักดิ์ และ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์³

^{1,2}ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีมหานคร

³คณะพลังงานและวัสดุ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ปัจจุบันโรงงานอุตสาหกรรมทางภาคใต้ของประเทศไทยได้ใช้เศษไม้ยางพาราเป็นเชื้อเพลิงในหม้อไอน้ำ โดยจะมีเศษถ่านไม้ยางพาราเหลือเป็นจำนวนมากซึ่งสามารถนำมาแปรรูปเป็นแท่งเชื้อเพลิงได้จึงนำมาสู่วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้คือศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากถ่านไม้ยางพาราด้วยเทคนิคเอ็กซ์ทรูชันโดยใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสานในสัดส่วน 8:100 10:100 และ 12:100 ซึ่งศึกษาถึงการผลิตและสมบัติทางกายภาพของแท่งเชื้อเพลิงที่ผลิตได้ ผลการทดลองพบว่าการเพิ่มสัดส่วนการผสมแป้งเปียกทำให้ความหนาแน่น การต้านทานแรงกดของแท่งเชื้อเพลิงและพลังงานจำเพาะที่ใช้ในการอัดรีดเพิ่มสูงขึ้น ส่วนค่าความร้อนและอัตราการผลิตจะลดลงตามปริมาณสัดส่วนของแป้งเปียก โดยจากการทดลองพบว่าอัตราการแท่งเชื้อเพลิงซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 mm. มีค่าในช่วง 6 – 7.7 kg/min และการต้านทานแรงกดสูงสุดที่ 1.35 MPa ซึ่งมากกว่าค่าที่ยอมรับได้ในเชิงพาณิชย์ ส่วนพลังงานจำเพาะที่ใช้ในการอัดรีดมีค่าน้อยมากในทุกสัดส่วน

บทสรุป

ในการศึกษาการผลิตเชื้อเพลิงแข็งอัดแท่งจากถ่านไม้ยางพาราโดยกระบวนการเอ็กซ์ทรูชันแบบอัดรีดเย็นซึ่งใช้แป้งเปียกเป็นตัวประสานโดยปรับเปลี่ยนสัดส่วนต่อน้ำหนักของวัตถุดิบจาก 8:100 เป็น 10:100 และ 12:100 ตามลำดับ โดยจากการทดลองที่ความเร็วรอบของสกรูอัดแท่งเชื้อเพลิงที่ 400 รอบต่อนาทีพบว่าอัตราการผลิตและค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงจะแปรผกผันกับสัดส่วนการผสมแป้งเปียกต่อน้ำหนักของวัตถุดิบโดยมีอัตราการผลิตระหว่าง 6.0 – 7.7 kg/min และค่าความร้อนของแท่งเชื้อเพลิงมีค่าระหว่าง 24.3 – 26.0 MJ/kg สำหรับพลังงานจำเพาะที่ใช้ในการผลิต ความหนาแน่นและการต้านทานแรงกดของแท่งเชื้อเพลิงจะแปรผันกับสัดส่วนการผสมแป้งเปียกต่อน้ำหนักของวัตถุดิบ โดยพลังงานที่ใช้ในการอัดรีดจำเพาะมีค่าระหว่าง 0.0046 – 0.0070 kWh/kg ความหนาแน่นของแท่งเชื้อเพลิงมีค่าระหว่าง 675 – 830 kg/m³ ซึ่งความหนาแน่นมีค่าต่ำสุดที่สัดส่วนการผสมแป้งเปียกต่อน้ำหนักวัตถุดิบที่ 8:100 ส่วนการต้านทานแรงกดของแท่งเชื้อเพลิงอยู่ในช่วง 0.69 – 1.35 MPa ซึ่งมีค่าสูงกว่าค่าต่ำสุดที่สามารถยอมรับได้ในเชิงพาณิชย์ที่ 0.375 MPa เมื่อนำไปเผาในเตาพบว่าจะใช้ระยะเวลาประมาณ 1.5 – 2 ชั่วโมง

การเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อกลมโดยการสอดใส่แผ่นบิต

วิชาญ คงเกียรติไพบุลย์ วราคม เนินน้อย ปรัชญา ส้ารวยศิลป์ สมศักดิ์ เพ็ชรกุล และ สมิทธิ์ เอี่ยมสอาด
ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พงษ์เจต พรหมวงศ์

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

บทคัดย่อ

งานวิจัยฉบับนี้ได้ทำการศึกษาการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในเครื่องแลกเปลี่ยนความร้อนแบบท่อซ้อนสองชั้นที่มีการไหลสวนทางกัน โดยทำนอกท่อจากท่อเหล็กเคลือบสังกะสีที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 51 มิลลิเมตร ในขณะที่ท่อในทำจากทองแดงมีเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน 25 มิลลิเมตร ในการทดลองน้ำเย็นจะไหลผ่านท่อในด้วยอัตราการไหลคงที่ขณะที่อากาศร้อนอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จะไหลผ่านท่อใน ซึ่งท่อทดสอบจะมีความยาวรวมทั้งสิ้น 2 เมตร โดยในการทดสอบได้ทดลองที่ค่าตัวเลขเรย์โนลด์ของอากาศร้อนอยู่ในช่วง 2000 ถึง 12000 ในการเพิ่มการถ่ายเทความร้อนในท่อกลมเราได้ทำการติดตั้งแผ่นบิตตลอดความยาวท่อทดสอบซึ่งเป็นชุดสร้างการไหลหมุนวนแบบต่อเนื่อง โดยแผ่นบิตนี้ทำมาจากแผ่นเหล็กบาง 0.8 มิลลิเมตร และนำมาบิตในมุม 180 องศาต่อหนึ่งระยะบิต ด้วยกัน 2 ช่วง คือ $y = 6.0$ และ 8.0 ตามลำดับ เพื่อสร้างระดับความแตกต่างของการไหลวนในท่อแลกเปลี่ยนความร้อน ในการทดลองยังได้ทำการปรับระยะช่องระหว่างแผ่นบิตเพื่อลดความเสียหายที่เกิดขึ้นโดยทำการปรับด้วยกัน 3 ค่า คือ $s = 1.0, 2.0$ และ 3.0 ตามลำดับ จากผลการทดลองพบว่าท่อที่ทำการติดตั้งแผ่นบิตที่ $y = 6.0$ หรือระยะช่วงบิตสั้นกว่า จะก่อให้เกิดการหมุนวนที่แรงกว่าและการถ่ายเทความร้อนที่สูงกว่าแผ่นบิตที่ $y = 8.0$ ขณะเดียวกันความเสียหายสูงมากขึ้นตาม สำหรับการปรับระยะช่องระหว่างแผ่นบิตจะให้ค่าความเสียหายภายในท่อลดลงและเช่นเดียวกันความเสียหายก็ลดลงด้วย ทั้งนี้จากผลการทดลองยังได้เสนอสหพันธ์การถ่ายเทความร้อนและความเสียหายซึ่งมีค่าความเบี่ยงเบนประมาณ 15 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

บทสรุป

จากผลการทดลองที่มีการสอดใส่แผ่นบิตจะช่วยทำให้เกิดการไหลหมุนวนตลอดความยาวท่อแลกเปลี่ยนความร้อน (ท่อใน) และสามารถช่วยเพิ่มอัตราการถ่ายเทความร้อนได้เนื่องจากการไหลแบบหมุนวนจะทำให้ความหนาของชั้นขีดผิวบางลง และช่วยหน่วงเวลาการไหลภายในท่อให้ยาวนานขึ้นขณะที่ความเร็วของการไหลมีค่าเพิ่มขึ้นตามหรือกล่าวได้ว่าการแลกเปลี่ยนโมเมนตัมที่เพิ่มขึ้นเป็นสาเหตุที่ทำให้อัตราการถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น ซึ่งทำให้ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนมีค่ามากกว่ากรณีการไหลในท่อเปล่า โดยค่าตัวเลขนัสเซลส์จะมีค่าน้อยลงที่ค่าตัวเลขเรย์โนลด์ต่ำๆ และมีค่ามากขึ้นที่ตัวเลขเรย์โนลด์สูงๆ ตามความแรงของไหลวนภายในท่อ ซึ่งค่าตัวเลขนัสเซลส์จะเพิ่มขึ้น 179 เปอร์เซ็นต์ สำหรับแผ่นบิตที่ $y = 6.0$ ในขณะที่แผ่นบิตที่มี $y = 8.0$ จะให้ค่าตัวเลขนัสเซลส์ต่ำกว่าประมาณ 30 ถึง 40 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ในบทความยังได้เสนอสหพันธ์ใหม่สำหรับการทำนายการถ่ายเทความร้อนและความเสียหายอันมีผลมาจากการใส่แผ่นบิตทั้งสองขนาด ซึ่งมีความผิดพลาดไม่เกิน ± 15 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าตัวเลขนัสเซลส์ และ ± 20 เปอร์เซ็นต์ สำหรับค่าความเสียหาย

การเพิ่มประสิทธิภาพระบบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิคการติดตามจุดที่ให้ กำลังไฟฟ้าสูงสุดของเซลล์แสงอาทิตย์บนพื้นฐานของแรงดัน

สุดาพร ซาดาพุทธิสุวรรณค์* วิจิตร กิณเรศ** พูนศรี วรรณการ***

*ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยสยาม

**ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

***สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

วิทยาเขตพระนครเหนือ

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการจำลองเทคนิคการเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบพลังงานแสงอาทิตย์ ด้วยเทคนิคการติดตามจุดที่ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุดบนพื้นฐานของแรงดัน (Voltage-based Maximum Power Point Tracking: VMPPT) ภายใต้การเปลี่ยนแปลง ความเข้มแสงและอุณหภูมิ ซึ่งได้นำข้อมูลจริงจากแผงเซลล์แสงอาทิตย์รุ่น SM55 ของบริษัทซีเมนส์ที่สามารถจ่ายวัตต์ได้สูงสุด 55 วัตต์ แรงดันและกระแสสูงสุด 17.4 โวลต์ 3.15 แอมป์ มาใช้ในการจำลอง โดยใช้ดีซี-ทู-ดีซี บูลคอนเวอร์เตอร์ทำหน้าที่เพิ่มแรงดันขึ้น เพื่อที่จะนำไปประยุกต์ใช้ควบคุมภาระในแบบต่างๆ เช่น การประจุลงแบตเตอรี่ เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น ผลของการจำลองเทคนิคการติดตามจุดนี้แสดงให้เห็นถึงระบบมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นประมาณ 17% เมื่อเทียบกับการนำเซลล์แสงอาทิตย์มาใช้ในระบบที่ไม่มีการติดตามจุดที่ให้กำลังไฟฟ้าสูงสุด และจากการศึกษาเทคนิค VMPPT นี้ยังเป็นแนวทางในการนำไปประยุกต์ใช้เพิ่มประสิทธิภาพกับแหล่งพลังงานอื่นๆเช่น พลังงานลม เป็นต้น

บทสรุป

ผลที่ได้จากการจำลองระบบพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยเทคนิค VMPPT นั้น เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบได้จริงและขั้นตอนในการออกแบบง่ายไม่ซับซ้อน จากผลการจำลองจะเห็นว่าเทคนิค VMPPT นั้นสามารถเพิ่มประสิทธิภาพให้กับระบบได้ประมาณ 17% และจากผลการจำลองที่นำไปประยุกต์ใช้กับวงจรดีซี-ทู-ดีซี บูลคอนเวอร์เตอร์เป็นการนำมาประยุกต์เพื่อนำไปดัดแปลงใช้ให้เหมาะสมกับความต้องการของโหลด เช่นการนำไปใช้ในการประจุแบตเตอรี่ เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น ซึ่งจะได้ศึกษาและนำไปออกแบบในการทำฮาร์ดแวร์ และประยุกต์ใช้กับแหล่งพลังงานทดแทนอื่นต่อไป

การเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันในประเทศไทยด้วยวิธีขั้บด้วยน้ำโดยใช้ การจำลองคอมพิวเตอร์

เกรียงไกร ไตรสาร

สาขาวิชาเทคโนโลยีธรณี สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

น้ำมันเป็นแหล่งพลังงานที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาประเทศไทยนำเข้าน้ำมันมากกว่าวันละ 700,000 บาร์เรล มีแหล่งน้ำมันที่พบในประเทศไทย 18 แหล่งส่วนใหญ่พบในหินทรายยุคเทอร์เชียรีในบริเวณพื้นที่ภาคเหนือ ภาคกลาง และในอ่าวไทย รวมอัตราผลิตวันละประมาณ 130,000 บาร์เรล แหล่งน้ำมันเหล่านี้บางแหล่งใช้วิธีขั้บด้วยน้ำเพื่อเพิ่มปริมาณการผลิต การใช้แบบจำลองคอมพิวเตอร์ เป็นวิธีการที่จะทำให้การขั้บด้วยน้ำเกิดประสิทธิภาพสูงสุด หินทรายยุคเทอร์เชียรีมีค่าความพรุนและความซึมผ่านได้ 10-20% และ 10-200 มิลลิเดาร์ซี ตามลำดับ แหล่งจำลองคอมพิวเตอร์ถูกจำลองขึ้น 4 ขนาด คือ ขนาดมีน้ำมัน 5, 8, 30 และ 100 ล้านบาร์เรลแต่ละขนาดมีการจำลองรูปแบบของหลุมผลิตและหลุมอัดน้ำหลายรูปแบบเพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมและได้ประสิทธิภาพสูงสุดใช้ ทดลองผลิต (Reservoir Simulation) ได้ผลคือ ถ้าผลิตเบื้องต้นอย่างเดียว (Primary Recovery) จะผลิตน้ำมันได้ร้อยละ 16-23 ของน้ำมันที่มีอยู่ อัตราการคืนทุนหลังหักภาษี 12-29% โดยแหล่งเล็กจะได้น้อยกว่าแหล่งใหญ่ แต่ถ้ามีการขั้บด้วยน้ำ (Water Flooding) จะเพิ่มปริมาณการผลิตรวมเป็นร้อยละ 20-40 ของน้ำมันที่อยู่ อัตราการคืนทุน 10-26% ถ้าไรเพิ่มขึ้นเป็นเกือบ 2 เท่าของผลิตจากเบื้องต้นอย่างเดียว ผลการวิจัยนี้อาจนำไปประยุกต์ใช้กับแหล่งน้ำมันต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นประโยชน์ด้านวิชาการในการจำลองคอมพิวเตอร์แหล่งปิโตรเลียม ส่งเสริมให้มีการเพิ่มปริมาณการผลิตน้ำมันและเพิ่มการลงทุนสำรวจและผลิตปิโตรเลียมของประเทศไทยมากขึ้น

บทสรุป

การทดลองการผลิตและขั้บด้วยน้ำ (Water flooding) ด้วยคอมพิวเตอร์ (Reservoir Simulation) แต่ละรูปแบบใหญ่ก็ทดลองและผลิตและขั้บด้วยน้ำหลายรูปแบบย่อยหลายรูปแบบแต่นำมาสรุปเพียงบางรูปแบบเพื่อเปรียบเทียบดังตารางที่ 2 ผลการทดลองผลิตและขั้บด้วยน้ำหลาย ๆ รูปแบบอาจพอสรุปได้ดังนี้

การผลิตขั้นต้น (Primary Recovery) โดยไม่มีการขั้บด้วยน้ำจะสามารถผลิตน้ำมันได้ร้อยละ 16 - 23 ของน้ำมันที่มีอยู่ (Oil in place) โดยแหล่งเล็กจะผลิตได้ร้อยละ (%Recovery) น้อยกว่าแหล่งใหญ่ การผลิตโดยการขั้บด้วยน้ำ (Water flooding or Secondary Recovery) ปริมาณการผลิตจะเพิ่มมากขึ้นขึ้นอยู่กับการวางรูปแบบหลุมผลิตจำนวนหลุมผลิตและเวลาที่เริ่มขั้บด้วยน้ำแต่ก็จะพอสรุปได้ว่าถ้าเริ่มขั้บด้วยน้ำในปีที่ 2-3 ของการผลิตจะได้ปริมาณการผลิตรวมประมาณร้อยละ 30-40 ของน้ำมันที่มีอยู่ในขณะที่ขั้บน้ำเข้าคือหลังจากผลิตไปแล้ว 7-10 ปี จะผลิตได้ปริมาณน้ำมันรวมร้อยละ 20-30 การวิเคราะห์เศรษฐกิจปิโตรเลียมได้ทำเกือบทุกรูปแบบเพื่อให้ได้ผลเปรียบเทียบโดยใช้โปรแกรม Excel ผลการวิเคราะห์ทางเศรษฐกิจแสดงในตารางที่ 3 และ 4 อย่างไรก็ตามสามารถสรุปได้ว่า การผลิตเบื้องต้นอย่างเดียว (Primary Recovery) จะได้อัตราการคืนทุนหลังหักภาษี 9-29% โดยแหล่งเล็กจะได้อัตราการคืนทุนน้อยกว่าแหล่งใหญ่ เมื่อมีโครงการขั้บด้วยน้ำ (Water flooding Project) เพิ่มขึ้นมาถ้าขั้บด้วยน้ำเร็ว (2-3 ปีหลังเริ่มผลิต) จะได้อัตราการคืนทุน 10-26% ถ้าขั้บด้วยน้ำช้า (7-10 ปีหลังเริ่มผลิต) จะได้อัตราการคืนทุน 9-18% จะสังเกตว่าอัตราการคืนทุน (Internal Rate of Return) เมื่อมีการขั้บด้วยน้ำจะต่ำกว่าของที่ผลิตเบื้องต้น (Primary Recovery) อย่างเดียวแต่ถ้าไรเป็นเงินปัจจุบัน (10% discounted) ของโครงการที่ขั้บด้วยน้ำจะเป็นประมาณ 2 เท่า ของที่ผลิตเบื้องต้นอย่างเดียว และถ้าไรเป็นเงินปัจจุบัน (10% discounted) ต่อเงินลงทุนเริ่มต้น (PIR) ของโครงการที่มีการขั้บด้วยน้ำจะเป็น 0.3-0.7 (ตามตาราง 3 และ 4)

Vaporization of LPG by ambient air

Panadda Phu-akat, Suvit Tia and Bunyaphat Suphanit

Chemical Engineering Department, King Mongkut's University of Technology Thonburi

Abstract

This research aims to obtain thermal design equations to be used in sizing the ambient LPG vaporizer for industrial use. The heat transfer coefficients of LPG during vaporization and ambient air were studied in the laboratory-scale testing unit. Firstly, the boiling heat transfer coefficient of LPG inside a vertical tube with an outer diameter of 25.4 mm and 4m long in the double pipe heat exchanger was investigated. The range of heat flux is between 500-3500 W/m², and the mass flow rate of LPG was up to 50 kg/hr and its propane composition was 20-60%mol. The boiling experimental data showed that the Mishra correlation provided the lowest absolute average deviation of 13.61%. In the second experiment, the heat transfer coefficient of ambient air was investigated. The proper correlation for boiling heat transfer coefficient of LPG was used to determine the ambient air heat transfer coefficient, which was found to be higher than the conventional natural convection due to the condensation of moisture from the air on the heating surface.

Conclusion

In present study, the boiling heat transfer coefficient of LPG and ambient air had been studied for designing the ambient air LPG vaporizer. The experimental results showed that the boiling heat transfer coefficient correlation by Mishra[4] provided the suitable approximation of boiling heat transfer of LPG. The study of ambient air heat transfer showed that the heat transfer coefficient of ambient air was higher than the conventional natural convection due to the condensation of moisture from the air onto the tube surface. The heat transfer coefficient of ambient air including the condensing effect was introduced.

การลดความชื้นสะสมเพื่อการประหยัดพลังงานของเครื่องปรับอากาศ

พงศกร เกิดช้าง

ภาควิชาวิศวกรรมเครื่องกล คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเซียอาคเนย์

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้จะกล่าวถึงการลดความชื้นสะสมภายในที่พักอาศัยเพื่อลดภาระการทำความเย็นของระบบปรับอากาศ เนื่องจากความชื้นสะสมเป็นภาระทางความเย็นตัวหนึ่งของเครื่องปรับอากาศถ้าสามารถลดความชื้นในห้องพักอาศัยลงได้จะสามารถช่วยประหยัดพลังงานของเครื่องปรับอากาศ โดยการทดสอบจะทำการเปรียบเทียบห้องพักอาศัยสองหลังที่มีเงื่อนไขในการทดสอบเหมือนกันและติดตั้งอุปกรณ์ลดความชื้นภายในห้องพักอาศัยที่ต้องการเปรียบเทียบ การทดสอบจะทำการเก็บข้อมูลเปรียบเทียบของห้องพักอาศัยทั้งสองห้องเพื่อดูปริมาณการลดความชื้นภายในห้องพักอาศัยซึ่งเป็นผลทำให้ค่าเอนทาลปีของอากาศมีค่าลดลงซึ่งจะเป็นผลทำให้การใช้พลังงานของเครื่องปรับอากาศมีค่าลดลง

จากงานวิจัยนี้จะเป็นผลทำให้เกิดการประหยัดพลังงานของเครื่องปรับอากาศในการดึงความร้อนแฝงออกจากห้องพักอาศัยที่เกิดขึ้นเนื่องจากการสะสมความชื้นในอากาศ

บทสรุป

จากการลดความชื้นสะสมภายในห้องพักอาศัยก่อนการเปิดเครื่องปรับอากาศนั้นสามารถช่วยลดการดึงภาระความร้อนแฝงของเครื่องปรับอากาศได้ ซึ่งวิธีการลดความชื้นสะสมภายในห้องก่อนการเปิดเครื่องปรับอากาศนี้เป็นวิธีการที่น่าสนใจเนื่องจากสามารถลดค่าความร้อนแฝงภายในอากาศแล้วยังส่งผลให้เกิดความสบายเชิงความร้อนต่อผู้อยู่อาศัยถึงแม้จะไม่ได้เปิดเครื่องปรับอากาศ

การศึกษาการกระจายอุณหภูมิเบื้องต้นในสระแสงอาทิตย์ขนาดเล็ก

พิทักษ์ บุญท้วม , สุรัตน์ อัดจจริยกุล* , สัมพันธ์ ฤทธิเดช
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

สระแสงอาทิตย์เป็นอุปกรณ์รับพลังงานความร้อนจากการแผ่รังสีของดวงอาทิตย์ ใช้น้ำเกลือเป็นสารทำงาน และใช้ระดับความเข้มข้นของน้ำเกลือที่แตกต่างกันเป็นเครื่องมือในการสะสมความร้อน คุณสมบัติด้านความโปร่งแสงของน้ำช่วยให้ความร้อนสามารถถ่ายเทลงสู่กันสระซึ่งเป็นชั้นกักเก็บความร้อนได้ ขณะเดียวกันชั้นเกรเดียนต์ (Salt gradient) ทำหน้าที่สกัดกั้นการพาความร้อนขึ้นสู่ชั้นผิวหน้า จากคุณสมบัติในการรับและเก็บความร้อนของสระแสงอาทิตย์ จึงมีการประยุกต์หลักการของสระแสงอาทิตย์ไปใช้งานมากยิ่งขึ้น การทดลองนี้เป็นการศึกษาการทำงาน และประสิทธิภาพของสระแสงอาทิตย์ในจังหวัดมหาสารคาม พิกัดละติจูด 16.1 องศาเหนือ และลองจิจูด 103.18 องศาตะวันออก ด้วยชุดทดลองสระแสงอาทิตย์ขนาดเล็ก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.43 เมตร ลึก 0.42 เมตร พื้นที่รับความร้อน 1.6 ตารางเมตร พื้นผิวภายนอกบ่อหุ้มฉนวนกันความร้อน ในการทดลองเติมน้ำเกลือ 3 ความเข้มข้นในแต่ละระดับชั้น โดยชั้นล่างสุดทำการเติมน้ำเกลือความเข้มข้น 20% โดยน้ำหนัก ชั้นกลางเติมน้ำเกลือความเข้มข้น 10% และชั้นบนสุดเติมน้ำเปล่าแต่ละชั้นสูง 0.14 เมตร ในการทดลอง ทำการบันทึกค่าอุณหภูมิที่ระดับความลึกทุก 2 เซนติเมตร จากกันสระถึงผิวหน้า และบันทึกค่าอุณหภูมิของอากาศแวดล้อม และความเร็วลม ทุก 30 นาที ตั้งแต่เวลา 8.00-16.00 น. เป็นเวลา 8 ชั่วโมง จากการทดลองพบว่า สระแสงอาทิตย์ขนาดเล็กสามารถสะสมความร้อนได้สูงสุด 50°C ซึ่งสูงกว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมประมาณ 10-15°C ขึ้นอยู่กับความเร็วลม และค่าความเข้มพลังงานแสงอาทิตย์ในแต่ละวัน ประสิทธิภาพของสระแสงอาทิตย์โดยรวมประมาณ 12 เปอร์เซ็นต์

บทสรุป

งานวิจัยนี้สำเร็จลงด้วยดีจากการสนับสนุนของบุคลากรห้องวิจัยต่อความร้อน นิสิตปริญญาโท นิสิตปริญญาเอก สาขาเทคโนโลยีพลังงาน ตลอดจนเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการวิศวกรรมเครื่องกล และห้องปฏิบัติการวิศวกรรมโยธา คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ที่อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ รวมทั้งสถานที่ เพื่อประกอบการวิจัย ผู้วิจัยจึงขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

การศึกษาการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน

สมชาย อินทะตา, สุรัตน์ อัดถจริยกุล และ เรืองรุชดี ชีระโรจน์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

การศึกษานี้เป็นการศึกษาผลของวัสดุก่อสร้างที่มีต่อค่าการถ่ายเทความร้อน และเป็นแนวทางในการเลือกใช้วัสดุก่อสร้างสำหรับบ้านประหยัดพลังงาน ที่ใช้เครื่องปรับอากาศสำหรับบ้านพักอาศัย

โดยการคำนวณเปรียบเทียบค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของผนังด้านนอก (Overall Thermal Transfer Value, OTTV) ของผนังทึบ 11 ชนิด ผนังไม้ 4 ชนิด ผนังกระจก 7 ชนิด และค่าการถ่ายเทความร้อนรวมของหลังคา (Roof Thermal Transfer Value, RTTV) ของวัสดุหลังคา 8 ชนิด ฉนวนกันความร้อน 6 ชนิด และวัสดุฝ้าเพดาน 4 ชนิด และทำการเปรียบเทียบการใช้พลังงานจากการปรับอากาศเมื่อเลือกใช้วัสดุแต่ละประเภท และคำนวณระยะเวลาการคืนทุนกรณีเลือกใช้วัสดุราคาสูงแต่สามารถลดการใช้พลังงานจากการปรับอากาศได้

บทสรุป

จากการศึกษา ข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์เบื้องต้น ในการพิจารณาเลือกวัสดุก่อสร้างบ้าน ที่สามารถประหยัดพลังงานในการปรับอากาศ และมีระยะเวลาการคืนทุนที่เหมาะสม และส่งเสริมให้มีการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ

การศึกษาความเป็นไปได้ของการทำความเย็นแบบฝ้ายเพดานทำความเย็น เทอร์โมอิเล็กทริก

วิชาญ ศรีสุวรรณ¹ และ เจริญพร เลิศสถิตธนกร
สาขาวิชาเทคโนโลยีพลังงาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ ผลของการทดสอบศักยภาพของระบบฝ้ายเพดานทำความเย็นร่วมกับการทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก ระบบฝ้ายเพดานทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก (TE-CRCP) ประกอบด้วยเทอร์โมอิเล็กทริก จำนวน 36 โมดูล (Tianjin Lantian, model TEC1-12708) ด้านร้อนของเทอร์โมอิเล็กทริกจะใช้น้ำเป็นตัวช่วยระบายความร้อน ขณะที่ด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริกติดตั้งไว้บนแผ่นฝ้ายเพดานอะลูมิเนียมเพื่อความเย็นให้กับแผ่นฝ้ายเพดาน ฝ้ายเพดานทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกจะถูกติดตั้งไว้ด้านบนห้องทดสอบที่มีปริมาตร ขนาด 4.5 m³ กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกเพื่อกำหนดสมรรถนะของระบบฝ้ายเพดานทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก ผลการทดสอบพบว่า สภาวะการทำงานที่เหมาะสมอยู่ที่การจ่ายกระแสไฟฟ้า 1.5 A ให้เทอร์โมอิเล็กทริก อัตราการไหลของน้ำ 1.5 lpm ที่อุณหภูมิน้ำหล่อเย็น 25 °C ซึ่งจะทำให้ความเย็นได้ในอัตรา 291.06 W และ สัมประสิทธิ์ของสมรรถนะการทำความเย็น 1.29 อุณหภูมิของห้องเฉลี่ย 28.0 °C ระบบนี้สามารถทำให้อุณหภูมิของอากาศในแนวตั้งเปลี่ยนแปลงน้อยทำให้เกิดความสบายแก่ภาวะสิ่งแวดล้อม

บทสรุป

จากผลการศึกษาพบว่า การทำความเย็นของฝ้ายเพดานทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริก ขึ้นอยู่กับกระแสที่จ่ายให้และผลต่างระหว่างอุณหภูมิด้านร้อนกับด้านเย็นของเทอร์โมอิเล็กทริก จากการทดลองสามารถสรุปได้ว่า ที่ภายใต้สภาวะการทำงานของระบบนี้ กระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับเทอร์โมอิเล็กทริกที่เหมาะสมที่สุด คือ 1.5 A อัตราการไหลของน้ำ 1.5 lpm ที่อุณหภูมิของน้ำหล่อเย็น 25 °C ซึ่งจะทำให้ความเย็นได้ในอัตรา 291.06 W และ สัมประสิทธิ์ของสมรรถนะการทำความเย็น 1.29 อุณหภูมิของห้องเฉลี่ย 28 °C ระบบนี้สามารถทำให้อุณหภูมิของอากาศในแนวตั้งเปลี่ยนแปลงน้อยทำให้เกิดความสบายแก่ภาวะสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงมีความเป็นไปได้ในทางเทคนิคที่จะพัฒนา ฝ้ายเพดานทำความเย็นแบบเทอร์โมอิเล็กทริกให้สามารถใช้ได้กับ ห้องจริงๆ เพื่อก่อให้เกิดความสบายสำหรับผู้อยู่อาศัย และเพื่อเป็นการลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่ง

การศึกษาความเป็นไปได้ในการผลิตไบโอดีเซลจากพืชน้ำมันในประเทศไทย

อุกฤษฏ์ สหพัฒนสมบัติ อภิชาติ ศุภพิชญ์นาม
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ

บทคัดย่อ

เนื่องจากภาวะราคาน้ำมันและวิกฤติพลังงานในปัจจุบันทำให้มีการประหยัดพลังงานและหาพลังงานทดแทนเป็นเรื่องจำเป็นอย่างเร่งด่วน แนวทางหนึ่งที่ใช้เป็นแหล่งพลังงานทดแทนได้คือการผลิตน้ำมันไบโอดีเซล (Biodiesel) จากพืชน้ำมันที่มีอยู่ในประเทศไทย โดยน้ำมันไบโอดีเซลคือน้ำมันเชื้อเพลิงที่เป็นสารเอสเทอร์ (ester) จากปฏิกิริยาทางเคมีของน้ำมันพืชหรือน้ำมันสัตว์กับเมทานอลหรือเอทานอล หรือ ทรานเอสเทอริฟิเคชัน (transesterification) ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากและสามารถนำมาใช้ทดแทนน้ำมันดีเซลได้โดยตรง ในบทความนี้จึงศึกษาถึงความคุ้มค่าทางด้านพลังงานของพืชน้ำมันที่สำคัญในประเทศไทย โดยความคุ้มค่าด้านพลังงานสามารถคำนวณได้จากอัตราส่วนพลังงานสุทธิ (Net energy ratio) เป็นอัตราส่วนระหว่างพลังงานที่ได้จากการผลิตไบโอดีเซล (Output) ต่อพลังงานที่ใช้ในกระบวนการผลิต (Input) ซึ่งส่วนใหญ่แล้วคิดจากพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป (non-renewable) ตั้งแต่พลังงานที่ใช้ในการเพาะปลูกจนถึงพลังงานที่ใช้ในการผลิตเป็นน้ำมันไบโอดีเซล โดยอัตราพลังงานควรจะมีค่ามากกว่าหนึ่ง ถึงจะทำให้การผลิตไบโอดีเซลมีความคุ้มค่าทางพลังงาน จากการศึกษาอัตราส่วนพลังงานสำหรับการผลิตไบโอดีเซลของ ปาล์มน้ำมัน สนุ่ดำ มะพร้าว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ทานตะวัน งา และละหุ่งทั้งในกรณีที่ยรวมและไม่รวมผลิตภัณฑ์ข้างเคียง (By-product) พบว่าปาล์ม น้ำมัน มะพร้าว ถั่วลิสง และละหุ่ง มีความคุ้มค่าทางพลังงานโดยมีค่าอัตราส่วนพลังงาน 1.9, 1.46, 1.47 และ 1.08 ตามลำดับ เมื่อไม่รวมผลิตภัณฑ์ข้างเคียง แต่ถ้าคิดรวมพลังงานที่ได้จากผลิตข้างเคียงด้วยแล้วจะพบว่าพืชทุกชนิดที่ศึกษามีความคุ้มค่าด้านพลังงานแทบทั้งสิ้น

บทสรุป

บทความนี้ได้ศึกษาถึงความเหมาะสมและความคุ้มค่าเชิงพลังงานของพืชน้ำมันที่เพาะปลูกในประเทศไทย ได้แก่ ปาล์ม สนุ่ดำ มะพร้าว ถั่วลิสง ถั่วเหลือง ทานตะวัน งา และละหุ่ง โดยรวบรวมข้อมูลจากบทความและเอกสารทางวิชาการและทำการเปรียบเทียบเบื้องต้นด้านพลังงานในการใช้พืชน้ำมันมาผลิตเป็นไบโอดีเซล เมื่อทำการเปรียบเทียบอัตราส่วนพลังงานของน้ำมันไบโอดีเซลเพียงอย่างเดียวพบว่า ปาล์ม มะพร้าว ถั่วลิสง และละหุ่ง จะมีความคุ้มค่าทางด้านพลังงาน โดยปาล์มจะให้อัตราส่วนพลังงานสูงสุด คือ 1.9 รองลงมาคือมะพร้าว (1.46) และถั่วลิสง (1.47) ซึ่งมีความเป็นไปได้ในการนำพืชเหล่านี้มาผลิตเป็นไบโอดีเซล อย่างไรก็ตามถ้าคิดอัตราส่วนพลังงานโดยรวมพลังงานที่ได้จากชีวมวลและผลิตภัณฑ์ข้างเคียงเข้าไปด้วยแล้ว จะทำให้พืชน้ำมันทุกตัวมีค่าอัตราส่วนพลังงานเกินหนึ่งหรือมีค่าพลังงานที่ได้รับมากกว่าค่าพลังงานที่ใช้ไปในการผลิตพืชพลังงานนั้นๆ ทำให้มีความเป็นไปได้และความคุ้มค่าในการผลิตน้ำมันดีเซลทดแทนได้เช่นกัน

การสร้างแบบจำลองค่าแคลเซียมออกไซด์ของชั้นลิกไนต์ที่เหมืองแม่เมาะ

สันติ ศรีวรกุล¹ พันธุ์พล หัตถโกศล²

¹กองธรณีวิทยา ฝ่ายวางแผนและบริหารเหมืองแม่เมาะ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

²ภาควิชาวิศวกรรมเหมืองแร่ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอ กระบวนการสร้างแบบจำลองค่าแคลเซียมออกไซด์ ($\text{CaO}(\text{SO}_3 \text{ free})$) ที่เป็นผล การวิเคราะห์ขององค์ประกอบถ้ำลิกไนต์ ด้วยวิธีการแบบส่วนกลับระยะทางกำลังสอง (Inverse distance square method) โดยให้มีการใช้ค่าปริมาณถ้ำลิกไนต์เป็นค่าถ่วงน้ำหนักร่วมในการประเมินค่าของการสร้าง แบบจำลองด้วย ในการทำงานมีข้อจำกัดของโปรแกรมที่ใช้ไม่สามารถกำหนดค่าปริมาณถ้ำลิกไนต์เข้าร่วมใน การสร้างแบบจำลองค่าแคลเซียมออกไซด์ได้โดยตรง ดังนั้นเพื่อให้ได้มาซึ่งแบบจำลองของค่าแคลเซียม ออกไซด์ด้วยระบบที่มีอยู่ จึงต้องมีกระบวนการโดยเริ่มจากการแปลงค่า $\text{CaO}(\text{SO}_3 \text{ free})$ in Ash ให้เป็น $\text{CaO}(\text{SO}_3 \text{ free})$ in Coal ในฐานะข้อมูลผลวิเคราะห์ ภายใต้มาตรฐาน ASTM D-3180 และทำการคำนวณเพื่อ สร้างแบบจำลอง (Model calculation) จากกระบวนการสร้างแบบจำลองนี้สามารถนำไปใช้ได้กับระบบการ ประเมินคุณภาพถ้ำลิกไนต์ที่เหมืองแม่เมาะมีใช้อยู่ในปัจจุบัน และสามารถใช้ได้กับผลวิเคราะห์ตัวอื่นๆ ของ องค์ประกอบถ้ำลิกไนต์

บทสรุป

ได้แบบจำลองค่าแคลเซียมออกไซด์ ($\text{CaO}(\text{SO}_3 \text{ free})$ in Ash(db)) ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ภายใต้ เงื่อนไขของโปรแกรม ด้วยการใช้วิธีการสร้างแบบจำลอง โดยวิธีส่วนกลับระยะทางกำลังสอง ให้มีการถ่วง น้ำหนักด้วยปริมาณถ้ำลิกไนต์

กระบวนการสร้างแบบจำลองค่าแคลเซียมออกไซด์นี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับผลวิเคราะห์และ ทดสอบอื่นๆ ขององค์ประกอบถ้ำลิกไนต์ได้ โดยใช้โปรแกรมเดิมที่มีอยู่ในหน่วยงาน ไม่ต้องเพิ่มเติมอะไรเข้า ไปในโปรแกรมอีก

คุณลักษณะของน้ำมันชีวภาพจากการสลายมวลชีวภาพด้วยกระบวนการไพโรไลซิส

ปิยรัตน์ วีระชาญชัย¹, ชัยยศ ตั้งสถิตย์กุลชัย¹ และ มาลี ตั้งสถิตย์กุลชัย²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเคมี สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ ²สาขาวิชาเคมี สำนักวิชาวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

เป็นที่ทราบกันดีว่าในปัจจุบันความต้องการการใช้พลังงานในด้านต่าง ๆ มีสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้มีความพยายามในการหาแหล่งพลังงานทดแทนอื่น ซึ่งเชื้อเพลิงที่อยู่ในความสนใจ ได้แก่ พลังงานจากมวลชีวภาพ (Biomass) โดยที่การผลิตน้ำมันชีวภาพจากการสลายมวลชีวภาพด้วยกระบวนการไพโรไลซิสจัดเป็นพลังงานทางเลือกอีกประเภทหนึ่งที่มีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นพลังงานทดแทนได้ งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาเบื้องต้นถึงลักษณะทางกายภาพและทางเคมีของน้ำมันชีวภาพที่ได้จากกระบวนการไพโรไลซิสของมวลชีวภาพชนิดต่างๆ และศึกษาผลกระทบของอุณหภูมิของการไพโรไลซิสต่อสัดส่วนของผลิตภัณฑ์ทั้งสามสถานะที่ได้ (แก๊ส, น้ำมันชีวภาพ และถ่านไม้) มวลชีวภาพที่ใช้ในงานวิจัยนี้ ได้แก่ กากมันสำปะหลัง, กะลาปาล์มและเนื้อในเมล็ดปาล์มที่บีบน้ำมันออกแล้ว มวลชีวภาพเหล่านี้ถูกนำมาให้ความร้อนในบรรยากาศของแก๊สไนโตรเจนในเครื่องปฏิกรณ์แบบเบดนิ่ง ในช่วงอุณหภูมิ 300-800 องศาเซลเซียสที่อัตราการให้ความร้อน 20 องศาเซลเซียสต่อนาที ผลิตภัณฑ์ที่ได้จะถูกนำมาคำนวณหาร้อยละผลผลิต ส่วนน้ำมันชีวภาพที่ได้จะถูกนำมาแยกน้ำออกและนำตัวอย่างน้ำมันชีวภาพทั้งสองแบบมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเชื้อเพลิงและวิเคราะห์หมู่ฟังก์ชันด้วยเทคนิค Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) จากการศึกษาพบว่าร้อยละผลผลิตสูงสุดของน้ำมันชีวภาพจากมวลชีวภาพชนิดต่างๆ ได้จากการไพโรไลซิสที่อุณหภูมิประมาณ 700 องศาเซลเซียส โดยน้ำมันชีวภาพจากการไพโรไลซิสของเนื้อในเมล็ดปาล์มที่บีบน้ำมันออกแล้วให้ร้อยละผลผลิตสูงสุดถึง 54.34 %wt. และคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงของน้ำมันชีวภาพที่ได้จากการไพโรไลซิสของมวลชีวภาพชนิดต่างๆ มีค่าดังนี้ ความหนาแน่นประมาณ 1.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนืดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส 1.46-1.75 เซนติสโตก ค่า pH อยู่ในช่วง 2-3 ค่าความร้อนขึ้นกับชนิดของมวลชีวภาพ อยู่ในช่วง 14.92-40.00 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม และหลังการแยกน้ำพบว่าน้ำมันชีวภาพที่ได้มีค่าความหนืด ปริมาณกาบคาร์บอนและปริมาณแฉ่ำสูงขึ้น และให้ค่าความร้อนและช่วงอุณหภูมิของการกลั่นใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากขึ้น นอกจากนี้ยังพบว่าหมู่ฟังก์ชันของน้ำมันชีวภาพชนิดต่างๆ มีองค์ประกอบของสารประกอบของหมู่ออกซิเจน (Oxygen-containing compounds) และกลุ่มไฮโดรคาร์บอน ซึ่งได้แก่ แอลกอฮอล์, แอลดีไฮด์, คีโตน อะโรมาติก, แอลเคน, แอลคีน เป็นต้น

บทสรุป

1. ร้อยละผลผลิตสูงสุดของน้ำมันชีวภาพทั้ง 3 ชนิด ได้จากการไพโรไลซิสที่อุณหภูมิ 700 องศาเซลเซียส โดยน้ำมันชีวภาพที่ได้จากการไพโรไลซิสเนื้อในเมล็ดปาล์มที่บีบน้ำมันออกแล้วให้ร้อยละผลผลิตสูงสุดเท่ากับ 54.34

2. คุณสมบัติทางเชื้อเพลิงของน้ำมันชีวภาพที่ได้จากการไพโรไลซิสของมวลชีวภาพชนิดต่างๆ มีค่าดังนี้ ความหนาแน่นประมาณ 1.1 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ความหนืดที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส 1.46-1.75 เซนติสโตก ค่า pH อยู่ในช่วง 2-3 และค่าความร้อน 14.92-40.00 เมกกะจูลต่อกิโลกรัม

3. หลังการแยกน้ำพบว่าน้ำมันชีวภาพที่ได้มีค่าความหนืด ปริมาณกาบคาร์บอนและปริมาณแฉ่ำสูงขึ้น แต่ให้ค่าความร้อนและช่วงอุณหภูมิของการกลั่นใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมากขึ้น

4. หมู่ฟังก์ชันของน้ำมันชีวภาพชนิดต่างๆ ประกอบด้วยสารประกอบของหมู่ออกซิเจน (Oxygen-containing compounds) และกลุ่มไฮโดรคาร์บอน ซึ่งได้แก่ แอลกอฮอล์, แอลดีไฮด์, คีโตน อะโรมาติก, แอลเคน, แอลคีน เป็นต้น

5. แม้ว่าคุณสมบัติทางเชื้อเพลิงบางอย่างของน้ำมันชีวภาพยังด้อยกว่าน้ำมันเชื้อเพลิงจากฟอสซิล แต่น้ำมันชีวภาพที่ได้จากการไพโรไลซิสมวลชีวภาพก็ถือเป็นแหล่งพลังงานทดแทนแหล่งหนึ่งที่มีศักยภาพหากแต่ต้องพัฒนาคุณสมบัติด้านต่างๆต่อไป เช่น ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ความหนืดและค่าความร้อน เป็นต้น

แนวคิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพเครื่องกลั่นน้ำพลังแดด

บรรณชา ชันเขียว และ ทวีช จิตรสมบูรณ์

สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

เครื่องกลั่นน้ำพลังแสงแดดมีความสำคัญต่อชนบทไทยในภาคอีสาน เพราะน้ำบาดาลในหลายพื้นที่มีความเค็มสูง ใช้บริโภคและทำเกษตรกรรมไม่ได้ ปัจจุบันนี้มีเครื่องกลั่นน้ำด้วยพลังแสงแดดหลายแบบ แต่ประสิทธิภาพการกลั่นยังไม่ดีนัก โดยภาพรวมจะกลั่นได้อย่างมากเพียงประมาณ 5 ลิตรต่อตารางเมตรต่อวัน งานวิจัยนี้เสนอแนวคิดในการเพิ่มประสิทธิภาพของการกลั่นน้ำพลังแสงแดด โดยจะทำการเป็นเครื่องกลั่นน้ำแบบ 2 ชั้น (หรือมากกว่า) โดยจะปล่อยให้ น้ำไหลจากด้านบนหลังกาลงมาแบบเป็นฟิล์มบางอย่างต่อเนื่อง และมีการไหลย้อนกลับไปมาในชั้นถัดลงไป ซึ่งเชื่อว่าจะเพิ่มการดูดซับความร้อนจากแสงแดดและ เพิ่มการควบแน่นของไอน้ำได้

บทสรุป

ได้นำเสนอหลักการและแนวคิดในการสร้างเครื่องกลั่นน้ำแบบใหม่ที่คาดว่าจะให้ประสิทธิภาพสูง โดยเป็นการไหลแบบฟิล์มบางอย่างต่อเนื่อง ผ่านกระจกที่เอียงสลับไปมาเป็นชั้นๆ ทำให้มีการดูดซับความร้อนหลายระดับมากกว่าปกติ อีกทั้งด้านล่างของกระจกที่ไอน้ำไปกระทบจะเย็นกว่าปกติ น่าจะทำให้เกิดการควบแน่นได้มากขึ้นกว่าปกติอีกด้วย ขณะนี้กำลังอยู่ในระหว่างการติดตั้งระบบเพื่อทำการทดลองคาดว่าจะสามารถทดลองได้ภายในเร็ววัน และจะนำเสนอผลการทดลองในการประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานครั้งที่ 2 ระหว่างวันที่ 27-29 กรกฎาคม 2549 ต่อไป ซึ่งในการทดลองจะทำการศึกษาหาผลกระทบบของปัจจัยต่างๆที่มีผลต่อประสิทธิภาพ เช่น อัตราการไหลของน้ำ ความเอียงของหลังคารับแดด ความเข้มแสงแดด ตลอดจนคุณภาพของน้ำที่กลั่นได้

เครื่องประจุแบตเตอรี่: การศึกษาการใช้พลังงานจากการแผ่รังสีของ เครื่องรับโทรทัศน์สี

สุรัชย์ สุขสกุลชัย, ชรรค์ชัย ตูลละสกุล และ ปัญญา มัชฌะศร
ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงทดลองที่ต้องการหาความเป็นไปได้ในการนำพลังงานที่เกิดจากการแผ่รังสีของเครื่องรับโทรทัศน์สีมาใช้ในการประจุแบตเตอรี่ โดยพลังงานที่ได้จากการแผ่รังสีของเครื่องรับโทรทัศน์สีจะถูกดักโดยใช้ชุดวงจรเรโซแนนซ์ที่ค่าความถี่ 80-83 กิโลเฮิร์ตซ์ พลังงานที่ได้จากวงจรเรโซแนนซ์จะถูกนำไปเปลี่ยนเป็นไฟฟ้ากระแสตรง ซึ่งได้แรงดันไฟฟ้าประมาณ 1.5-1.7 โวลต์ และทำการปรับค่ากระแสให้เพียงพอต่อการประจุแบตเตอรี่ที่ขนาด AA จำนวน 1 ก้อน จากผลการทดลองแสดงให้เห็นว่าสามารถประจุแบตเตอรี่ที่มีแรงดันไฟฟ้าคงเหลือ 1 โวลต์ ให้เปลี่ยนเป็น 1.3 โวลต์ ภายใน 1-2 ชั่วโมง ซึ่งแบตเตอรี่ที่ได้สามารถนำไปจ่ายพลังงานให้กับมอเตอร์ไฟตรงขนาดเล็กให้สามารถทำงานได้เป็นระยะเวลา 5-10 นาที

บทสรุป

การใช้งานเครื่องประจุแบตเตอรี่จากการแผ่พลังงานที่กระจายออกมาจากจอเครื่องรับโทรทัศน์สี โดยใช้ชุดวงจรเรโซแนนซ์ที่ค่าความถี่ 80-83 กิโลเฮิร์ตซ์ พลังงานที่ได้จากวงจร สามารถที่จะทำการประจุให้กับแบตเตอรี่จำนวน 1 ก้อน โดยแบตเตอรี่ที่ชาร์จประจุจนเต็มที่มีขนาดแรงดัน 1.3 โวลต์ สามารถที่จะนำไปใช้งานเช่นเดียวกับการชาร์จที่เครื่องชาร์จชนิดอื่นๆ ซึ่งอาจจะนำไปใช้กับรีโมทของเครื่องรับโทรทัศน์สี ทั้งนี้เพราะรีโมทโทรทัศน์จะสิ้นเปลืองพลังงานที่ได้จากแบตเตอรี่น้อยมากในการใช้งาน

การวิจัยนี้ยังอยู่ในช่วงเริ่มต้นแต่ผลที่ได้แสดงให้เห็นว่าการนำเอาพลังงานนี้ไปใช้นั้นมีโอกาสเป็นไปได้ และถ้ามีอุปกรณ์ที่ดีกว่าที่ใช้ในงานวิจัยนี้อาจจะทำให้สามารถผลิตกระแสได้มากขึ้นและอาจจะเป็นแนวทางการหาแหล่งพลังงานอื่นๆได้

เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบปรับมุมตามดวงอาทิตย์

พจนารถ ศิริมัน ณ์ัฐ จันท์กรบ และเจนศักดิ์ เอกบุรณะวัฒน์*

สาขาวิชาวิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบปรับมุมตามดวงอาทิตย์ โดยระบบที่นำเสนอประกอบไปด้วยเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์ที่ติดตั้งมอเตอร์สำหรับปรับมุมของแผงอบแห้ง และระบบควบคุมที่ใช้สำหรับควบคุมมอเตอร์ให้สามารถปรับมุมของแผงอบแห้งให้ตั้งฉากกับดวงอาทิตย์เพื่อรับรังสีตรงจากดวงอาทิตย์ได้ตลอดวัน ในงานวิจัยนี้ได้ทำการวัดอุณหภูมิที่แผงอบแห้ง สองกรณี คือ แบบติดตั้งแผงอยู่กับที่และแบบปรับมุมของแผงตามดวงอาทิตย์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะของทั้งสองกรณี เครื่องอบแห้งนี้ใช้พลังงานไฟฟ้าในการปรับมุมโดยใช้ได้ทั้งระบบไฟฟ้ากระแสสลับ 220 V, 50 Hz และระบบไฟฟ้ากระแสตรง 12 V จากแบตเตอรี่ ในการทดลองได้มีการวัดค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ในการปรับมุมของแผงเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับการพัฒนาให้สามารถใช้กับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ได้ในอนาคต

บทสรุป

จากการทดสอบเครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์แบบปรับมุมตามดวงอาทิตย์ที่สร้างขึ้นพบว่าเครื่องสามารถปรับตามการเคลื่อนที่ของดวงอาทิตย์ได้ตามต้องการ และการใช้ระบบติดตามดวงอาทิตย์สามารถทำให้อุณหภูมิเฉลี่ยภายในแผงอบแห้งสูงขึ้นได้รวดเร็วกว่าการวางแผงนิ่งๆตามแนวระนาบ ทำให้สามารถอบแห้งอาหารได้ในระยะเวลาที่เร็วขึ้น แต่ยังมีข้อบกพร่องอันเนื่องมาจากวงจรตรวจจับแสงอยู่บ้างเนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ตรวจจับแสงนั้นต้องการความเข้มของแสงในระดับหนึ่งจึงจะทำงานได้ ดังนั้นเมื่อเกิดเมฆบังเงาหรือท้องฟ้าครึ้ม ปริมาณรังสีตรงจากดวงอาทิตย์จะน้อยลงทำให้วงจรตรวจจับแสงไม่สามารถจับรังสีตรงได้จึงเข้าใจว่าดวงอาทิตย์ได้เคลื่อนที่ไปแล้ว ระบบจะส่งสัญญาณให้แผงอบแห้งเคลื่อนที่เพื่อค้นหารังสีตรงจากดวงอาทิตย์ให้ได้ เมื่อเกิดสภาวะความเข้มแสงน้อยเป็นเวลานานๆ แผงอบแห้งจะปรับมุมเคลื่อนที่กลับไปกลับมาจนกว่าจะพบรังสีตรงจากดวงอาทิตย์อีกครั้งจึงจะหยุดการเคลื่อนที่ กรณีนี้ทำให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนแผงตู้อบแห้งได้ ซึ่งจะต้องพัฒนางจรเพิ่มเติมให้สามารถควบคุมให้แผงอบแห้งหยุดการเคลื่อนที่เมื่อความเข้มแสงน้อยและกลับมาเริ่มทำงานใหม่อีกครั้งเมื่อความเข้มของแสงสูงขึ้น เครื่องอบแห้งพลังงานแสงอาทิตย์นี้ใช้พลังงานในการขับเคลื่อนไม่มากนัก คือ ประมาณ 15 วัตต์ ดังนั้นจึงสามารถใช้พลังงานไฟฟ้าจากแผงโซลาร์เซลล์ขนาดเล็กได้

ชุดขับเคลื่อนปั้มน้ำด้วยพลังงานแสงอาทิตย์

สุชาติ คำลือ* ชัยทัต มณีอินทร์* วิจิตร กิณเรศ* เอกวิทย์ หายักวงษ์**

* ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

** ภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

วิทยาเขตสกลนคร

บทคัดย่อ

บทความนี้ได้นำเสนอการออกแบบและสร้างชุดขับเคลื่อนปั้มน้ำแบบจุ่มขนาด 110 W, 220 V, 50 Hz กระแสสลับหนึ่งเฟสโดยใช้เซลล์แสงอาทิตย์ ซึ่งประกอบด้วย ชุดประจุแบตเตอรี่, DC/DC คอนเวอร์เตอร์และ DC/AC อินเวอร์เตอร์ แรงดันและความถี่ที่ป้อนให้กับปั้มน้ำถูกควบคุมความถี่ที่ป้อนให้กับปั้มน้ำ ถูกควบคุมให้คงที่ที่พิกัด ภายใต้การเปลี่ยนแปลงความเข้มแสงและอุณหภูมิของแผงเซลล์แสงอาทิตย์ ระบบทั้งหมดถูกควบคุมด้วยตัวประมวลผลแบบดิจิทัล จากการจำลองและการทดลองแสดงให้เห็นถึงความสามารถของระบบเป็นที่น่าพอใจ

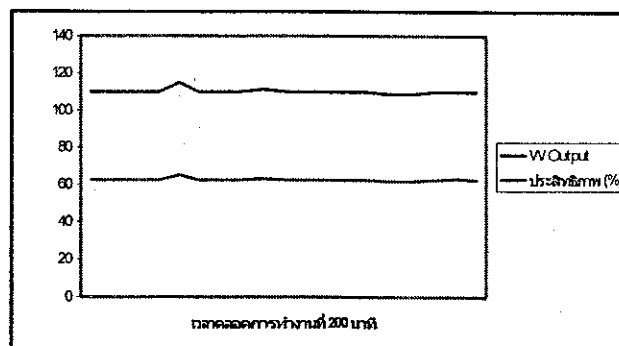
บทสรุป

ชุดขับเคลื่อนปั้มน้ำโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ได้ออกแบบโดยใช้หลักการสวิตซ์ซึ่งความถี่สูงมาเป็นหลักการทำงาน การใช้งานเบื้องต้นได้ผลการทดลองเป็นที่น่าพอใจอย่างยิ่ง เนื่องจากหลักการดังกล่าวทำงานได้ดีสามารถจ่ายพลังงาน และสูบน้ำ ความสูงในการสูบน้ำที่ทำงานได้เต็มที่อยู่ที่ 3 เมตรสามารถสูบน้ำ โดยมีอัตราการไหลเฉลี่ย 31.95 ลิตรต่อวินาที ภายในเวลา 1 ชั่วโมงสูบน้ำได้ถึงประมาณ 1917 ลิตร เวลาสูบน้ำที่ 4 ชั่วโมง ประสิทธิภาพการทำงานของระบบที่นำเสนอจากแรงดันไฟฟ้าขาเข้าและแรงดันไฟฟ้าขาออกโดยเป็นกำลังไฟฟ้าจริงทั้งเข้าและออก อยู่ที่ 62.7% ตามตารางผลการทดลองที่ 3 แต่การประจุแบตเตอรี่ใช้เวลาถึง 8-9 ชั่วโมงในการประจุลงแบตเตอรี่จากการทดลองผลการทดลองที่รูปกราฟที่ 3

เวลา (นาที)	I1 (A) Input	V1 (V) Input	Duty cycle	I2 (A) Output	V2 (V) Output	(Watts) Output	f (Hz)	(η) (%)
10	7.1	24.8	32.8	0.77	220	110	50	62.5
20	7.1	24.8	32.8	0.77	220	110	50	62.5
30	7.1	24.8	32.8	0.77	220	110	50	62.5
40	7.1	24.8	32.8	0.77	218	110	50	62.5
50	7.1	24.8	32.8	0.77	218	115	50	65.3
60	7.15	24.6	33.1	0.78	218	110	50	62.5
70	7.15	24.6	33.1	0.78	218	110	50.2	62.5
80	7.15	24.6	33.1	0.78	218	110	50	62.5
90	7.18	24.5	33.2	0.77	218	111	50.1	63

เวลา (นาที)	I1 (A) Input	V1 (V) Input	Duty cycle	I2 (A) Output	V2 (V) Output	(Watts) Output	f (Hz)	(η) (%)
100	7.24	24.3	33.5	0.77	218	110	50.3	62.5
110	7.24	24.3	33.5	0.79	219	110	49.6	62.5
120	7.27	24.2	33.6	0.79	219	110	50	62.5
130	7.3	24.1	33.8	0.77	220	110	50	62.5
140	7.33	24	33.9	0.77	219	110	50	62.5
150	7.33	24	33.9	0.77	219	109	50.2	61.9
160	7.45	23.6	34.5	0.78	221	109	50.2	61.9
170	7.58	23.2	35.1	0.78	221	110	50.3	62.5
180	7.72	22.8	35.7	0.78	221	110	50.1	63
190	7.78	22.6	36	0.77	220	110	50	62.5
200	-	-	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 3 ผลการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพ (η %)



นอกจากการนำไปสูบน้ำแล้วยังนำไปใช้ได้อีกอย่างอื่นที่ใช้พลังงานไม่เกิน 500 วัตต์ แต่ต้องต่ออุปกรณ์เพิ่มเติมเข้าไป และน้ำที่เก็บไว้สามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเกษตรหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ ภายในบ้านอย่างพอเพียงหรือนำไปใช้ในการรดต้นไม้ตามสวนได้ตามต้องการ สรุปว่าการนำชุดขับเคลื่อนปั๊มน้ำไปใช้งานโดยไปพลังงานแสงอาทิตย์นั้นมีประโยชน์ต่อพื้นที่ที่ห่างไกลจากระบบไฟฟ้าของการไฟฟ้า

แบบจำลองการระบายอากาศผ่านหมู่บ้านจัดสรร ในประเทศไทย

วรภัทร ภัคดีพันดอน¹, ธนิต สวัสดิ์เสวี² และ นริส ประทีนทอง²
คณะพลังงานและวัสดุ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

บทคัดย่อ

ในการศึกษาการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติผ่านหมู่บ้านได้นำเอาวิธีการคำนวณแบบพลศาสตร์ของของไหล (CFD) มาใช้ในการคำนวณ ซึ่งบ้านมีขนาด 7×12 เมตร ได้ทำการจัดวางหมู่บ้านเป็นแบบขนานและแบบสลับ โดยกำหนดระยะห่างระหว่างบ้านเป็น 4, 6 และ 8 เมตร ตามลำดับ ความเร็วลมเฉลี่ยของกรุงเทพฯ อยู่ที่ 0.4 เมตรต่อวินาที ได้ถูกนำมาใช้ เป็นความเร็วลมที่ทางเข้าของหมู่บ้าน ผลจากการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความเร็วลมสำหรับการจัดวางแบบขนานในแนวลึกของบ้าน (ในแนวแกน y) ค่อนข้างสูง เนื่องจากผลของช่องว่างระหว่างบ้านแต่ความเร็วลมทางด้านหลังของบ้านมีค่าต่ำกว่าการจัดเรียงแบบสลับด้วยเช่นกัน ความเร็วลมในแนวลึกของบ้านที่ได้กล่าวมานั้นมีความเร็วลมต่ำกว่าแต่ความเร็วลมด้านหลังของบ้านบริเวณอับลมมีความเร็วลมมากกว่าการจัดเรียงแบบขนานเพราะอากาศสามารถผ่านช่องว่างแต่ละหลังในการจัดเรียงบ้านแบบสลับได้ดี

บทสรุป

จากผลการคำนวณด้วยเทคนิคพลศาสตร์ของไหล ที่ความเร็วลม 0.4 เมตรต่อวินาที พิจารณาระยะห่างระหว่างบ้านแต่ละหลังภายในหมู่บ้าน ได้ทำการศึกษา 3 กรณี คือ ระยะห่าง 4 เมตร 6 เมตร และ 8 เมตร สำหรับค่าความเร็วลมเฉลี่ย ทั้งในการการจัดเรียงบ้านแบบขนานและการจัดเรียงบ้านแบบสลับ โดยได้มีการพิจารณาความเร็วลมเฉลี่ยตลอดหน้าตัดที่เข้าปะทะหมู่บ้าน ทราบว่าการจัดเรียงแบบขนานมีความเร็วลมเฉลี่ยตลอดหน้าตัดมากกว่าการจัดเรียงแบบสลับ แต่การจัดเรียงแบบสลับความเร็วลมที่ผ่านช่องว่างบ้าน มีค่าสูงกว่าความเร็วลมที่มี สามารถผ่านได้ดีกว่าการจัดเรียงแบบขนานทั้งในระยะห่างระหว่างบ้าน 4 เมตร 6 เมตร และ 8 เมตร อัตราการระบายอากาศเชิงปริมาตรสำหรับการจัดเรียงแบบสลับระหว่างบ้านมีค่ามากกว่าการจัดเรียงแบบขนานดังที่เห็นได้จากตารางที่ 1, 2

ประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของบ้านโครงสร้างเหล็กและบ้านโครงสร้างไม้ ที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย

ปรีชญา มัทธนทวี จริญญาพัฒน์ ภูวนันท์ และ ดร.ณิ มงคลสวัสดิ์
ภาควิชาเทคนิคสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาประสิทธิภาพในการประหยัดพลังงานของบ้านโครงสร้างเหล็ก (Steel Framing) และบ้านโครงสร้างไม้ (Wood Framing) เมื่อเปรียบเทียบกับบ้านทั่วไปที่ใช้โครงสร้างเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก และศึกษาถึงความคุ้มค่าในเชิงเศรษฐศาสตร์ของบ้านโครงสร้างเหล็กและบ้านโครงสร้างไม้ โดยพิจารณาจากราคาค่าก่อสร้างของบ้านและค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ ทำการศึกษาโดยใช้โปรแกรม EnergyPlus จำลองการใช้พลังงานของอาคาร จากการศึกษาพบว่าบ้านโครงสร้างเหล็กและบ้านโครงสร้างไม้นั้น มีปริมาณการใช้พลังงานไฟฟ้าที่ต่ำกว่าบ้านทั่วไป แต่ค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ของบ้านโครงสร้างเหล็กและบ้านโครงสร้างไม้นั้นไม่มาก เมื่อเทียบกับราคาค่าก่อสร้างที่เพิ่มสูงขึ้นจากราคาค่าก่อสร้างบ้านทั่วไป จึงทำให้มีระยะเวลาในการคืนทุนที่นาน

บทสรุป

ในกรณีที่ใช้เครื่องปรับอากาศในช่วงเวลากลางคืนเป็นส่วนใหญ่ นั้น บ้านโครงสร้างเหล็กและบ้านโครงสร้างไม้ต้นแบบ จะมีปริมาณการใช้พลังงานที่ต่ำกว่าบ้านโครงสร้างคอนกรีต (9.9% และ 11.4%) โดยบ้านโครงสร้างเหล็กจะประหยัดพลังงานได้มากกว่าบ้านโครงสร้างไม้เล็กน้อย เนื่องจากบ้านโครงสร้างไม้และบ้านโครงสร้างเหล็ก มีค่าก่อสร้างที่สูงกว่าบ้านทั่วไปมาก เมื่อเทียบกับค่าไฟฟ้าที่ประหยัดได้ จึงมีระยะเวลาคืนทุนที่นานกว่า 25 ปี สำหรับบ้านโครงสร้างไม้และเหล็ก การปรับเปลี่ยนวัสดุผนังให้มีความต้านทานความร้อนเพิ่มขึ้น ไม่ได้ช่วยในเรื่องของการประหยัดไฟฟ้า หนึ่งผลที่ได้จากการศึกษานี้ขึ้นอยู่กับสภาพเงื่อนไขที่กำหนดในการจำลองการใช้พลังงาน เช่น ช่วงเวลาที่ใช้เครื่องปรับอากาศ กรณีที่ตัวแปรเหล่านี้แตกต่างกัน อาจส่งผลต่อปริมาณการใช้พลังงานของบ้าน ตลอดจนวัสดุผนังที่มีความเหมาะสมที่จะช่วยประหยัดพลังงานของบ้านโครงสร้างไม้และบ้านโครงสร้างเหล็ก

ผลกระทบของการผลิตกำลังไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน ต่อความมั่นคงในระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า

จิตพงษ์ จารุวัฒน์ และ ธนัตชัย กุลสุวรรณิชพงษ์
สาขาวิชาวิศวกรรมไฟฟ้า สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

บทความนี้นำเสนอการวิเคราะห์ผลของการผลิตแบบกระจาย (distributed generation: DG) จากพลังงานหมุนเวียนต่อความมั่นคงในระบบจำหน่ายกำลังไฟฟ้า โดยเน้นที่ระบบ 22 kV ตามมาตรฐานการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การประเมินความมั่นคงจะใช้ดัชนีสมรรถนะ (performance index: PI) ช่วยบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของการเกิดไฟฟ้าดับในระบบจำหน่ายที่ทำการวิเคราะห์ การศึกษาผลกระทบนี้ถูกนำมาทดสอบกับสายป้อนตัวอย่างของระบบจำหน่ายมาตรฐาน 37 โนด 4.8 kV ของ IEEE และระบบจำหน่าย 22 kV ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ผลจากการจำลองแสดงให้เห็นว่า การติดตั้ง DG ภายใต้การควบคุมกำลังไฟฟ้าวาร์แอกทีฟที่เหมาะสมช่วยให้ระบบจำหน่ายมีความมั่นคงสูงขึ้น หรือมีความเสี่ยงในการเกิดไฟฟ้าดับน้อยลงด้วย

บทสรุป

บทความนี้นำเสนอการวิเคราะห์ผลของ DG ต่อความมั่นคงในระบบจำหน่าย ผ่านการประเมินความมั่นคงโดยใช้ดัชนีสมรรถนะ (performance index: PI) เพื่อบ่งชี้ถึงความเสี่ยงของการเกิดไฟฟ้าดับในระบบจำหน่ายที่ทำการวิเคราะห์ จากการทดสอบกับสายป้อนตัวอย่างของระบบจำหน่าย ได้แก่ ระบบทดสอบ IEEE 37 โนด และมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี 159 โนด แสดงให้เห็นว่าความมั่นคงของระบบไฟฟ้าหลังการติดตั้ง DG ความมั่นคงมากขึ้นเป็นการลดความเสี่ยงของการเกิดไฟฟ้าดับในระบบจำหน่าย โดยดูได้จากค่า PI ของระบบก่อนการติดตั้งเปรียบเทียบกับหลังการติดตั้ง อย่างไรก็ตาม การเพิ่มขึ้นของดัชนีความมั่นคงนี้ขึ้นอยู่กับ การควบคุมกำลังไฟฟ้าวาร์แอกทีฟของ DG ด้วย

อิทธิพลของลักษณะวัฏจักรการขับขี่ของกรุงเทพมหานครที่มีต่อการปลดปล่อยมลพิษและการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์แก๊สโซลีน

สุกัญญา ตามสัญญา¹, ศุภชาติ จงไพบูลย์พัฒนา¹ และ สุรัตน์ อัดถจริยกุล²

¹สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณสิรินธร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต

²คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม วิทยาเขตขามเริง

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อสร้างวัฏจักรการขับขี่ และศึกษาผลของลักษณะการขับขี่รถยนต์ในกรุงเทพมหานคร ที่มีต่อการปลดปล่อยแก๊สมลพิษและปริมาณการใช้เชื้อเพลิงของรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ในการศึกษาได้ติดตั้งเครื่องบันทึกความเร็วของรถกับรถยนต์นั่งส่วนบุคคล ระบบเกียร์ธรรมดา ขนาดความจุกระบอกสูบ 1.6 ลิตร โดยทำการขับรถและเก็บข้อมูลความเร็วรถยนต์ทุกวินาที ไปตามเส้นทางที่เป็นตัวแทนหลักของเส้นทางในกรุงเทพมหานครในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน โดยขับระหว่างสัปดาห์จำนวน 2 วัน และอีกหนึ่งวันแทนวันสุดสัปดาห์ จากนั้นทำการวิเคราะห์และสร้างวัฏจักรการขับขี่สำหรับวันระหว่างสัปดาห์และวันสุดสัปดาห์ แล้วทำการประเมินค่าการปลดปล่อยแก๊สมลพิษและปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงจากรถยนต์ที่ขับตามวัฏจักรการขับขี่ของกรุงเทพมหานครบนเครื่องแชสซีไดนาโมมิเตอร์ (Chassis dynamometer) ที่ห้องปฏิบัติการตรวจวัดมลพิษจากยานพาหนะ กรมควบคุมมลพิษ

บทสรุป

งานวิจัยนี้เสนอวิธีการเลือกเส้นทางที่เหมาะสมสำหรับสร้างวัฏจักรการขับขี่และวิธีการในการสร้างวัฏจักรการขับขี่ โดยได้สร้างวัฏจักรการขับขี่สำหรับวันธรรมดา วันหยุด ทำให้ได้วัฏจักรการขับขี่สองวัฏจักร จากนั้น ทำการวัดค่าการปลดปล่อยมลพิษ และประเมินการใช้เชื้อเพลิง โดยเปรียบเทียบวัฏจักรที่ได้ทั้งสองเทียบกับวัฏจักรมาตรฐานที่ประเทศไทยใช้ในปัจจุบันพบว่าลักษณะการขับขี่ที่มีผลต่อปริมาณการปลดปล่อยมลพิษและการสิ้นเปลืองน้ำมัน

จากผลที่ได้ชี้ให้เห็นว่าวัฏจักรการขับขี่ที่ใช้ในปัจจุบัน เพื่อเป็นตัวกำหนดปริมาณการปลดปล่อยมลพิษจากรถยนต์ อาจไม่เหมาะสม เนื่องจากสภาพการจราจรที่แตกต่างจากการจราจรในกรุงเทพมหานครอย่างสิ้นเชิง ดังนั้น วิธีการในการสร้างวัฏจักรการขับขี่ที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ จะเป็นแนวทางที่ถูกต้องและเหมาะสมมากยิ่งขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการสร้างวัฏจักรการขับขี่สำหรับรถประเภท อื่นอีกต่อไป

เครื่องอบแห้งข้าวเปลือกแบบข้าวหล่นอิสระ: รวดเร็วและประหยัดพลังงาน

ทวิช จิตรสมบูรณ์*, ไครฎา แข็งการ และ เกรียงไกร เพ็ชรน้ำเขียว
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

การอบแห้งข้าวเปลือกเป็นกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมข้าวซึ่งใช้พลังงานและเวลามาก จึงได้คิดค้นวิธีการอบแห้งแบบใหม่ ที่รวดเร็วและประหยัดพลังงานกว่าเดิม ทั้งนี้โดยไม่เกิดผลเสียต่อคุณภาพเมล็ดข้าวสารที่ได้จากการขัดสี วิธีการนี้มีหลักการคือ เป่าอากาศร้อนเข้าทางด้านล่างของท่ออบแห้งที่ตั้งอยู่ในแนวตั้งและออกทางด้านบน ซึ่งสวนทางกับข้าวเปลือกชื้นที่ตกลงมาโดยอิสระจากถังพักด้านบนด้วยแรงโน้มถ่วง ผลการทดลองเบื้องต้นของเครื่องอบแห้งนี้แสดงให้เห็นว่าลดความชื้นได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาในการอบแห้งเพียงประมาณ 30 วินาที แต่สามารถลดความชื้นข้าวเปลือกจำนวน 1.5 กก. จาก 23.75% d.b. ถึง 15.5% d.b. ได้ที่อุณหภูมิอากาศอบแห้ง 100 °C ใช้พลังงานปฐมภูมิจำเพาะในการอบแห้งเท่ากับ 1.4 MJ/kg น้ำระเหย ซึ่งนับว่ารวดเร็วและประหยัดพลังงานมากเมื่อเทียบกับวิธีการอบแห้งแบบที่นิยมในปัจจุบัน

บทสรุป

การอบแห้งข้าวเปลือกเป็นกระบวนการสำคัญในอุตสาหกรรมข้าวซึ่งใช้พลังงานและเวลามาก จึงได้คิดค้นวิธีการอบแห้งแบบใหม่ ที่รวดเร็วและประหยัดพลังงานกว่าเดิม ทั้งนี้โดยไม่เกิดผลเสียต่อคุณภาพเมล็ดข้าวสารที่ได้จากการขัดสี วิธีการนี้มีหลักการคือ เป่าอากาศร้อนเข้าทางด้านล่างของท่ออบแห้งที่ตั้งอยู่ในแนวตั้งและออกทางด้านบน ซึ่งสวนทางกับข้าวเปลือกชื้นที่ตกลงมาโดยอิสระจากถังพักด้านบนด้วยแรงโน้มถ่วง ผลการทดลองเบื้องต้นของเครื่องอบแห้งนี้แสดงให้เห็นว่าลดความชื้นได้อย่างรวดเร็วโดยใช้เวลาในการอบแห้งเพียงประมาณ 30 วินาที แต่สามารถลดความชื้นข้าวเปลือกจำนวน 1.5 กก. จาก 23.75% d.b. ถึง 15.5% d.b. ได้ที่อุณหภูมิอากาศอบแห้ง 100 °C ใช้พลังงานปฐมภูมิจำเพาะในการอบแห้งเท่ากับ 1.4 MJ/kg น้ำระเหย ซึ่งนับว่ารวดเร็วและประหยัดพลังงานมากเมื่อเทียบกับวิธีการอบแห้งแบบที่นิยมในปัจจุบัน

การใช้รังสีอาทิตย์กับการคืนสภาพของสารดูดความชื้นแข็ง ในการลดความชื้น และการแผ่รังสีความเย็น

ประภาพงษ์ วาญทุกขี¹ และ สุรพงษ์ จิระรัตนานนท์²
¹ฝ่ายพัฒนาพลังงานทดแทน การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย ,
²ภาควิชาพลังงาน สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย

บทคัดย่อ

บทความนี้รายงานผลการทดลองการคืนสภาพของสารดูดความชื้นด้วยรังสีอาทิตย์ ซึ่งสารดูดความชื้นดังกล่าวถูกใช้งานในการลดความชื้นของอากาศระบายที่ทำงานร่วมกับระบบแผ่รังสีความเย็นเพื่อก่อให้เกิดภาวะความสบาย (Thermal Comfort) โดยชุดของสารดูดความชื้นแข็ง (solid desiccant) ด้วยสารซิลิกาเจล จะนำออกมาปรับรังสีอาทิตย์โดยตรงในช่วงเวลากลางวัน และชุดของสารดูดความชื้นแข็งนี้จะถูกต่อเข้ากับระบบระบายอากาศที่จ่ายเข้าสู่ห้องทดลองในสวนพลังงานที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย เพื่อลดความชื้นของอากาศระบายในช่วงเวลากลางคืน และใช้งานร่วมกับแผ่นเรียบ (Panel) ที่จ่ายน้ำเย็นเข้าเพื่อให้เข้าสู่ภาวะความสบาย ซึ่งการทำงานร่วมกันของระบบดังกล่าวนี้สามารถก่อให้เกิดภาวะความสบายได้ และได้ใช้โปรแกรมที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย TRNSYS ในการจำลองทางคณิตศาสตร์ตามรูปแบบการทดลองเพื่อให้ได้ผลการคำนวณเปรียบเทียบกับผลการวัด ซึ่งผลการเปรียบเทียบดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงกัน และการใช้สารดูดความชื้นแข็งในการลดความชื้นของอากาศระบายจะเป็นผลทำให้สามารถลดความชื้นของอากาศภายในห้องได้ และทำให้อุณหภูมิน้ำที่จ่ายเข้าไปในแผ่นเรียบมีค่าต่ำลงได้ ซึ่งเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของแผ่นเรียบ และมีความสามารถในการทำให้เข้าสู่ภาวะความสบายได้ดีขึ้นด้วย

บทสรุป

การลดความชื้นโดยใช้สารดูดความชื้นทำงานร่วมกับการแผ่รังสีความเย็นสามารถก่อให้เกิดภาวะความสบายได้ดี ซึ่งระบบลดความชื้นนี้จะทำให้อากาศภายในห้องแห้งกว่าอากาศภายนอก จึงทำให้การทำงานของแผ่นเย็นมีประสิทธิภาพดีขึ้นในขณะที่ขนาดของแผ่นเย็นเท่าเดิม คือสามารถจ่ายน้ำเย็นที่อุณหภูมิ ต่ำลงได้อีก โดยไม่เกิดการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่ผิว ทำให้สามารถดึงความร้อนได้มากขึ้น ซึ่งจะนำไปเข้าสู่ภาวะความสบายได้เร็วขึ้น ดังนั้นระบบลดความชื้นโดยใช้สารดูดซึมแข็งนี้จะก่อให้เกิดการประหยัดพลังงานเมื่อเทียบกับระบบลดความชื้นโดยใช้คอยล์น้ำเย็นอุณหภูมิต่ำ

การผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพจากไขปาล์มสเตียรีนสีขาว

ศิวาลัย ชลสรานนท์, วรณา ปธานราชบุรี, ศิริวรรณ ต้นอายุวรรณ, และแคทลียา ปัทมพรหม*
ภาควิชาวิศวกรรมเคมี คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

บทคัดย่อ

น้ำมันดีเซลชีวภาพ หรือ ไบโอดีเซล คือ น้ำมันดีเซลที่ผลิตจากน้ำมันจากพืชหรือไขมันสัตว์เพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงในเครื่องยนต์ดีเซลซึ่งไบโอดีเซลที่ผลิตในประเทศไทยส่วนใหญ่ผลิตจากน้ำมันปาล์มหรือน้ำมันพืชใช้แล้ว ซึ่งในบางครั้งวัตถุดิบเหล่านี้อาจเกิดการขาดแคลน จึงต้องมีการศึกษาความเป็นไปได้ในการใช้วัตถุดิบอื่นในการผลิต ซึ่งไขปาล์มสเตียรีนสีขาวเป็นอีกวัตถุดิบหนึ่งที่น่าสนใจเนื่องจากไขปาล์มสเตียรีนสีขาวเป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมันพืช ดังนั้นงานวิจัยนี้จึงมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของตัวแปรต่างๆ ต่อกระบวนการผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพจากไขปาล์มสเตียรีนสีขาว และ หาสภาวะที่ดีที่สุดเพื่อทำการผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพที่กำลังการผลิตสูงขึ้น โดยทำการทดลองที่อัตราส่วนโดยโมลของเมทานอลต่อน้ำมันระหว่าง 6 ถึง 10 และอัตราส่วนของโซเดียมไฮดรอกไซด์ต่อน้ำมันระหว่างร้อยละ 0.37 ถึง 0.62 และมีการเปลี่ยนค่าอุณหภูมิในการทำปฏิกิริยาอยู่ระหว่าง 60 ถึง 80 องศาเซลเซียส และเวลาในการทำปฏิกิริยาในช่วง 15 ถึง 45 นาที เราพบว่าเมื่อเวลาในการทำปฏิกิริยา, อุณหภูมิที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา, อัตราส่วนของเมทานอลต่อน้ำมัน, และร้อยละของตัวเร่งปฏิกิริยามีค่าเพิ่มมากขึ้น ความหนืดจะมีค่าลดลง หลังจากที่ทำการผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพในปริมาณมากขึ้น พบว่าน้ำมันดีเซลชีวภาพที่ผลิตได้ยังคงมีคุณภาพและร้อยละผลได้ดีเช่นเดิม

บทสรุป

การผลิตน้ำมันดีเซลชีวภาพจากไขปาล์มสเตียรีนสีขาวซึ่งมีปริมาณกรดไขมันอิสระ (FFA) เท่ากับร้อยละ 0.10 สามารถใช้ปฏิกิริยา Transesterification แบบขั้นตอนเดียวได้ และทำให้ได้น้ำมันดีเซลชีวภาพซึ่งมีปริมาณกรดไขมันอิสระอยู่ในเกณฑ์ตามมาตรฐานของน้ำมันดีเซลชีวภาพทั่วไป คือ มีค่าต่ำกว่าร้อยละ 0.40 ในทุกๆสภาวะ การผลิตและพบว่าปริมาณเมทานอลที่ใช้ทำปฏิกิริยา, คะตะลิสต์โซเดียมไฮดรอกไซด์, อุณหภูมิที่ใช้การทำปฏิกิริยา, และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยามีผลต่อค่า Kinematic Viscosity ของน้ำมันดีเซลชีวภาพที่ได้ทั้งสิ้น นั่นคือ เมื่อเราเพิ่มปริมาณเมทานอลที่ใช้ทำปฏิกิริยา, คะตะลิสต์โซเดียมไฮดรอกไซด์, อุณหภูมิที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา, และเวลาที่ใช้ในการทำปฏิกิริยา จะได้น้ำมันดีเซลชีวภาพที่มีคุณภาพดีขึ้น อีกทั้งเมื่อทำการทดลองขยายขนาดการผลิตเป็น 5 ลิตร ก็ยังคงพบว่าคุณภาพของน้ำมันที่ผลิตได้เป็นไปตามมาตรฐานของน้ำมันดีเซลชีวภาพ และได้ค่าร้อยละผลได้ (% Yield) โดยเฉลี่ยสูงกว่าร้อยละ 90 โดยน้ำหนัก ทำให้สรุปได้ว่า สภาวะที่เหมาะสมในการเกิดปฏิกิริยา Transesterification ของไขปาล์มสเตียรีนสีขาว คือ ใช้อัตราส่วนโดยโมลระหว่างเมทานอลกับน้ำมันมากกว่าเท่ากับ 7.0 ใช้ปริมาณ คะตะลิสต์โซเดียมไฮดรอกไซด์เท่ากับร้อยละ 0.50 ทำปฏิกิริยาที่ช่วงอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส และใช้เวลาในการทำปฏิกิริยาประมาณ 20 นาที

สมบัติทางกายภาพและสมรรถนะการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงอัดแท่ง ที่ได้จากชีวมวลผสม 2 คู่

จินดาพร จำรัสเลิศลักษณ์ ชัชวาลย์ ภาโนมัย อรวรรณ เทียงกระโทก และทรงชัย วิริยะอำไพวงศ์
คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

บทคัดย่อ

เนื่องจากชีวมวลส่วนมากมีความหนาแน่นต่ำแต่มีความชื้นสูงทำให้ไม่เหมาะที่จะนำมาใช้ในกระบวนการเผาไหม้ในทันที การทำให้ ชีวมวลมีความหนาแน่นสูงขึ้นก่อนนำมาใช้งานจึงเป็นกระบวนการที่น่าสนใจ งานวิจัยนี้เป็นการผลิตเชื้อเพลิงอัดแท่งจากชีวมวลผสม 2 คู่ คือ แกลบ-ผักตบชวา และ ชานอ้อย-ฟางข้าว โดยนำชีวมวลทั้ง 4 ชนิดไปตากแดด แล้วตัดให้เป็นชิ้นเล็กๆ จากนั้นชีวมวลแต่ละคู่ไปผสมกันที่อัตราส่วน 20:80, 40:60, 60:40 และ 80:20 (โดยมวล) โดยใช้แป้งมันสำปะหลังเป็นตัวประสาน แล้วนำส่วนผสมที่ได้ไปเข้ากระบวนการอัดแท่ง และอบแห้งที่อุณหภูมิ 150°C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นจึงนำเชื้อเพลิงชีวมวลอัดแท่งที่ได้ไปทดสอบสมบัติทางกายภาพ และสมรรถนะในการเผาไหม้ จากผลการทดลองพบว่า ความหนาแน่นของเชื้อเพลิงที่ได้อยู่ในช่วง 185-223 kg/m³ จากผลการทดสอบการเผาไหม้ พบว่า ชีวมวลผสมระหว่าง แกลบและผักตบชวา ที่อัตราส่วนผสม 60:40 ให้อุณหภูมิก๊าซที่ได้จากการเผาไหม้สูงที่สุด สำหรับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ที่ปล่อยออกมาอยู่ในช่วง 1-15 ppm.

Conclusions

Two pairs of biomass viz. rice husk-water hyacinth and bagasse-rice straw were densified, using cassava starch as a binder, into cylindrical briquettes. Effect of the mixing ratio on density, ultimate stress, toughness, CO content, and flue gas temperature was proposed. The mixing ratio was found to significantly affect the compressive characteristics. Ultimate stress and toughness were reported at 35-263 kN/m² and 3-16 kN/m² respectively. Densities of the briquettes produced were found to be in the range of 185-223 kg/m³. The combustion test showed that the rice husk-water hyacinth briquette with the mixing ratio of 60:40 provided the highest flue gas temperature. CO contents emitted for all experiments were in the acceptable level.

การศึกษาผลการเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ในไอดีของเครื่องยนต์ก๊าซโซลีนขนาดเล็ก

วันชัย แสนคำวงษ์ วศิษฐ ธีระเจตกุล มีชัย คำสะอาด สุริยา จำโสด
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี วิทยาเขตขอนแก่น

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบที่เกิดขึ้นเมื่อเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ใน เครื่องยนต์ก๊าซโซลีนขนาดเล็กและเปรียบเทียบการสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงระหว่างเครื่องยนต์ในสภาวะการทดลองเติมออกซิเจน กับเครื่องยนต์ในสภาวะการทดลองไม่เติมออกซิเจน ในการทดลองจะใช้เครื่องยนต์ก๊าซโซลีน 1 สูบ 4 จังหวะ ขนาด 1.25 kW แบ่งเป็น 3 สภาวะการทดลอง คือสภาวะการทดลองไม่เติมออกซิเจน สภาวะการทดลองเติมออกซิเจนหน้าลิ้นเร่ง และสภาวะการทดลองเติมออกซิเจนหลังลิ้นเร่ง ทำการทดสอบตามสภาวะความเร็วรอบของเครื่องยนต์ คือ 1,080 1,440 1,800 2,160 2,520 2,880 3,240 และ 3,600 rpm วัดอัตราการไหลของออกซิเจน ค่าแรงบิด ความดันในกระบอกสูบ ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะ และวิเคราะห์ก๊าซไอเสียตามสภาวะการทดลอง โดยใช้เครื่องวิเคราะห์ก๊าซไอเสีย ผลจากการทดลองเมื่อเติมออกซิเจนบริสุทธิ์ในไอดีทำให้แรงบิดของเครื่องยนต์เพิ่มขึ้นและทำให้การเผาไหม้สมบูรณ์มากขึ้นกว่าไม่เติมออกซิเจนและจากการทดลองเมื่อเติม ออกซิเจนหน้าลิ้นเร่งและหลังลิ้นเร่งที่อัตราการไหล 700 cm³/min จะได้ค่าแรงบิดสูงสุด และเมื่อเปรียบเทียบจากค่าความสิ้นเปลืองน้ำมันเชื้อเพลิงจำเพาะแล้ว ผลปรากฏว่า การเติมออกซิเจนหลังลิ้นเร่งจะประหยัดน้ำมันเชื้อเพลิงกว่าที่สภาวะเติมหน้าลิ้นเร่งเฉลี่ยร้อยละ

บทสรุป

1. การเติมออกซิเจนไม่ว่าจะเติมหน้าหรือหลังลิ้นเร่ง จะทำให้เครื่องยนต์มีแรงบิดมากขึ้น และการเผาไหม้เชื้อเพลิงสมบูรณ์มากขึ้นด้วย
2. หากการเติมออกซิเจนเหมาะสมกับการทำงานของรอบเครื่องยนต์ นอกจากจะทำให้ได้ค่าแรงบิดและการเผาไหม้เชื้อเพลิงสมบูรณ์มากขึ้นแล้ว ยังทำให้ค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรกลดลงด้วย ซึ่งคือการประหยัดเชื้อเพลิงนั่นเอง จากการเปรียบเทียบค่าความสิ้นเปลืองเชื้อเพลิงจำเพาะเบรค เมื่อเติมออกซิเจนในอัตรา 700 cm³/min ที่ได้ค่าแรงบิดสูงสุด พบว่าเมื่อไม่เติมออกซิเจนทุกความเร็วรอบมีค่า bsfc เฉลี่ย 0.9425 ส่วนการเติมหน้าลิ้นเร่งมีค่าเฉลี่ย 0.9000 และการเติมหลังลิ้นเร่งมีค่าเฉลี่ย 0.8738 ดังนั้นการเติมด้านหลังลิ้นเร่ง จะประหยัดกว่าเติมหน้าลิ้นเร่ง เฉลี่ยร้อยละ 2.92 และประหยัดกว่าไม่เติมเฉลี่ยร้อยละ 7.29

Rescaling the Energy Label No.5: 2006 version in Thailand

Srinual Soksod and Panu Suwicharcherdchoo

Appliances Efficiency Improvement Project, Demand Side Implementation Division, EGAT

Abstract

For over a decade, EGAT, through its Demand Side Management Programs (DSM), has played a leading role in the management of the electricity consumption in all key sectors including residential, commercial, and industrial sectors while educating the energy conservation awareness and efficient energy utilization concepts to the public and particularly young generations. The implementation of the DSM Programs has highly succeeded and well surpassed the set target.

EGAT has continuously pursued the participation in conservation program featuring No.5-labelling campaigns on several energy efficient appliances including compact fluorescent lamps, refrigerators, air conditioners, ballasts, and electric fans. In 2004, No.5-labelling campaigns were also extended to other kinds of appliances. A new Energy Saving Electric Rice Cooker Program was unveiled on July 29, 2004. In addition, EGAT also signed an agreement with the Illuminating Engineering Association of Thailand for the energy efficiency improvement of new models of luminaries, new products to be added into the No.5-labelled appliances.

In 2006, the Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), the Ministry of Energy and EGAT Plc. will launch the Program of Rescaling the Energy Label No.5 for room air conditioning system and refrigerator, first. It should reduce the electricity peak demand by 5-10 per cent and should reduce the energy demand by 5 per cent for the whole country. The Ministry of Energy and EGAT Plc. jointly take responsibility for the rescaling scheme in 2006. For another product such as an electric fan, a rice cooker, a compact fluorescent lamp etc., there will be a minor change in Energy Label No.5. Rescaling the energy label is the policy of the Ministry of Energy as well as EGAT Plc. to improve efficiency of the household appliances to higher level.

In conclusion, this paper will reveal the details of how to rescale the Energy Label No.5: 2006 version in Thailand.

CONCLUSION

Next year, 2006, the Department of Alternative Energy Development and Efficiency (DEDE), the Ministry of Energy and EGAT Plc. will launch the Program of Rescaling the Energy Label No.5 for Air-Conditioner and 1-door Refrigerator. For other products such as an electric fan, a rice cooker, a compact fluorescent lamp etc., there will be a minor change in Energy Label No.5.

Water Vapor's Roles in Global Warming

Tawit Chitsomboon

School of Mechanical Engineering, Institute of Engineering, Suranaree University of Technology

Abstract

Water vapor has been hitherto neglected in greenhouse gases budget. According to physical law, warmer atmosphere can hold more water vapor before precipitation, which could make the Earth even warmer. A mathematical model is presented in this paper to predict the effect of water vapor in global warming, in addition to the well known effects of carbon dioxide. It was found by surprise that water vapor, both emitted from fossil-fueled power plants and evaporated from earth's surface is the major contributor to global warming (about 90%), though the root cause that trigger the warming is still the rise of carbon dioxide concentration, which contributes only 10%. The sensitivity of the production of water vapor in relation to the production of carbon dioxide is estimated and its possible catastrophic nonlinear effect is pointed out.

Conclusion

The mathematical model proposed in this paper and the numerical estimations of the models' coefficients from meteorological data and from a psychrometric chart predicted that global warming is caused about 90% by extraneous water vapor that can be additionally admitted by the warmer atmosphere, and only 10% by carbon dioxide which is still the root cause of global warming. A nonlinear effect is speculated which could possibly yield a much higher earth's temperature than the predictions of most atmospheric models that do not take into account of this non-linear effect.

ผลของการเพิ่มพื้นที่รับรังสีความร้อนแบบท่อความร้อนร่วมกับตัวรับรังสีแผ่นราบ ด้วยการต่อแบบอนุกรม และแบบขนานที่มีผลต่อการดึงความร้อนไปใช้งาน

สุวัฒน์ เณรโต¹ สุขุม โฆษิตชัยมงคล ดนัย เอี่ยมวิสัย อนุวรรณ ว่องไวชัยเจริญ และ
อิทธิพัทธ์ รุ่งแจ้ง

ภาควิชาวิศวกรรมอุตสาหการและการจัดการ คณะวิศวกรรมศาสตร์ และ
เทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยศิลปากร

บทคัดย่อ

รายงานวิจัยนี้ทำการศึกษาผลของการเพิ่มพื้นที่แผงสะสมพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar collector) แบบท่อความร้อนชนิดเทอร์โมไซฟอนร่วมกับตัวรับรังสีแผ่นราบด้วยการต่อหน่วยรับรังสีความร้อนย่อยแบบต่ออนุกรมและต่อขนานที่มีต่อการดึงความร้อนไปใช้งาน งานวิจัยทำโดยการนำหน่วยรับรังสีความร้อนย่อยขนาดความกว้าง 0.50 เมตร ความยาว 2.00 เมตร จำนวน 6 หน่วย มาต่อกันในรูปแบบการต่อขนาน และอนุกรม และดึงความร้อนออกจากระบบนี้ด้วยการปล่อยอากาศไหลผ่านที่ความเร็วลม 0.5 , 1.0 , 3.0 และ 5.0 เมตรต่อวินาที จากนั้นพิจารณาปริมาณความร้อนที่ดึงได้ และประสิทธิภาพในการดึงความร้อนเทียบกับความเข้มรังสีที่ตกกระทบต่อหน่วยพื้นที่ นอกจากนี้ยังทำการศึกษาความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ของการต่อหน่วยรับรังสีความร้อนย่อยทั้งสองแบบ จากการศึกษาพบว่า การต่อหน่วยรับรังสีความร้อนย่อยแบบอนุกรมมีความเหมาะสมมากกว่า เมื่อใช้อากาศดึงความร้อนออกมาใช้งานด้วยความเร็ว 5 เมตรต่อวินาที โดยสามารถดึงความร้อนได้สูงสุด 3,828.47 วัตต์ และมีระยะเวลาคืนทุน 1.79 ปี

บทสรุป

รายงานวิจัยนี้แสดงให้เห็นถึงการเปรียบเทียบความเหมาะสมในการต่อหน่วยรับรังสีความร้อนย่อย ทั้งแบบอนุกรม และขนาน เพื่อดึงความร้อนไปใช้งาน ทั้งในแง่ปริมาณความร้อนที่ดึงได้ ประสิทธิภาพในการดึงความร้อนไปใช้งานเทียบกับความเข้มรังสีที่ตกกระทบพื้นผิว และความเหมาะสมทางเศรษฐศาสตร์ นอกจากนี้รายงานวิจัยนี้ยังแสดงให้เห็นถึงลักษณะการดึงความร้อนออกจากหน่วยรับความร้อนที่เปลี่ยนไปตามเวลาในรอบวันอีกด้วย ผลจากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ในการใช้ความร้อนจากพลังงานแสงอาทิตย์โดยการใช้หน่วยรับรังสีความร้อนย่อย แบบตัวรับรังสีแผ่นราบร่วมกับท่อความร้อนชนิดเทอร์โมไซฟอน ซึ่งเป็นระบบที่มีความยืดหยุ่นในด้านการเพิ่มและลดพื้นที่รับรังสีความร้อน

ทางเลือกในการบำบัดน้ำเสียชุมชนแบบใช้พลังงานต่ำ

จรียา ยี่มรัตน์นวรร และ สุชาติา ปุณณสัมฤทธิ์

สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

พื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อย มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกับระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้อยู่ทั่วไปในปัจจุบัน จึงเป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับน้ำเสียชุมชน ในการศึกษานี้ได้นำพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบไหลผ่านพื้นผิว (FWS) และแบบไหลใต้ผิวดักกลาง (SF) มารวมไว้ในบ่อเดียวกันเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการบำบัดน้ำเสียให้มากยิ่งขึ้น ทำให้มีการใช้พลังงานอย่างคุ้มค่า แล้วจึงทำการศึกษาประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสียของพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวม แบบ FWS - SF และ แบบ SF- FWS และศึกษารูปแบบการจัดลำดับก่อน-หลังที่เหมาะสมของพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวม นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์การใช้พลังงานเปรียบเทียบกับระบบน้ำเสียที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ผลการศึกษาพบว่าพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมมีประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์ ของแข็งแขวนลอย ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสได้ใกล้เคียงกับพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบเดี่ยว โดยมีระยะเวลาเก็บกักน้อยกว่าครึ่งหนึ่ง และพบว่ารูปแบบการจัดลำดับก่อน-หลังของพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย เมื่อนำข้อมูลที่ได้จากผลการทดลองมาวิเคราะห์การใช้พลังงาน พบว่าระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมจะใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่าระบบบำบัดแบบเอเอส ซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้กันอยู่ทั่วไปถึง 4 เท่า

บทสรุป

- 1 ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมทั้งสองแบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์ในรูป COD, BOD และของแข็งแขวนลอยได้ลดลงเมื่ออัตราการระบรทุกสารอินทรีย์สูงขึ้น ส่วนประสิทธิภาพการบำบัดฟอสฟอรัสจะเพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มอัตราการระบรทุกสารอินทรีย์
- 2 ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมมีประสิทธิภาพในการบำบัดสารอินทรีย์ในรูป COD, BOD, ของแข็งแขวนลอย, ไนโตรเจน และฟอสฟอรัสได้ใกล้เคียงกับระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบเดี่ยว และสามารถลดระยะเวลาเก็บกักได้น้อยกว่าครึ่งหนึ่ง
- 3 รูปแบบการจัดลำดับก่อน-หลังของพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการบำบัดน้ำเสีย
- 5 ระบบพื้นที่ชุ่มน้ำประดิษฐ์แบบรวมจะใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยกว่า ระบบบำบัดแบบเอเอสซึ่งเป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่ใช้กันอยู่ทั่วไปประมาณ 4 เท่า

Revised Building Energy Code of Thailand: Potential Energy and Power Demand Savings

S. Chirattananon¹ P. Chaiwatworakul¹ V. D. Hien¹ P. Rugkwamsuk² and K. Kubaha²

¹Energy Field of Study, Asian Institute of Technology,

²School of Energy and Materials, King Mongkut University of Technology Thonburi

Abstract

The government of Thailand legislated a law called Energy Conservation Promotion Act (ECP Act) in 1992. A set of bye-laws identifying designated buildings (DBs) and detailing mandatory requirements for energy conservation for DBs were enacted in 1995. An Energy Conservation Promotion Fund (ENCON Fund) was created by the ECP Act to facilitate implementation of activities sanctioned by the act. The ENCON Fund has been used to fund energy audits carried out by consultants on all DBs that number around 1,800. Presently the requirements and procedures for energy conservation in buildings, embodied in a building energy code, are under revision. The revised code continues to adopt system performance requirements for building envelope, lighting, and air-conditioning. Moreover, the new code accounts for different patterns of use of DBs, provides credit for use of solar energy, and introduces a new option of whole building energy compliance. The formulation of overall thermal transfer value enables the OTTV of a building to be used, together with performance indexes of lighting and air-conditioning systems, to estimate the annual energy consumption of the building. The new code is intended to apply in full extent to very large new commercial buildings only, while smaller new buildings will be subjected only to envelope performance requirements. As a part of the effort to convince building developers, the public, and the relevant authorities on the potential benefits of the code, the authors develop building models from data obtained from energy audit reports to calculate energy and power demand savings of different categories of commercial buildings. The results are then used to estimate savings on energy and electric power demand from future new buildings, whose expected energy and power demand figures are taken from the report of the Load Forecast Working Group, a panel tasked to forecast future electric load for Thailand power system development.

CONCLUSION

We have presented the components of the revised BEC of Thailand. We also have described steps in the assessment and presented results from assessment of energy efficiency benefits from implementation of the code. Two scenarios are used in the assessment. The first scenario is very basic and conservative. The second scenario is more optimistic. However, information from Audit Base 5 shows that there are still fewer very large buildings outside of Metropolitan Bangkok. The percentages of air-conditioned areas in buildings outside Bangkok are also relatively low for most types of buildings. Unfortunately, air-conditioning will increasingly penetrate into buildings and

dwellings. Without serious energy conservation effort, the increasing level of energy consumption due in part to consumption by commercial buildings can threaten our energy sustainability.

The promulgation of the ECP Act and the corresponding bye-law together with the establishment of the ENCON Fund gave rise to considerable expectation of systematic and progressive execution energy conservation activities. Unfortunately we have not witnessed efforts that match our expectations. Ten years have passed but we might be heading back towards the situation in the formative years in 1980s. This paper is intended to convince readers that the potential for savings is there, but it needs earnest implementation to achieve these savings.

การจำลองการไหลผ่านกังหันลมแกนตั้งแบบ 3 ใบกังหัน

จารุวรรณ ตั้งตันสกุลวงศ์ และ ทวีช จิตรสมบูรณ์
สาขาวิชาวิศวกรรมเครื่องกล สำนักวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อประเมินศักยภาพของ CFD ในการศึกษาการไหลผ่านกังหันลมแกนตั้ง โดยจำลองเชิงตัวเลขของการไหลของอากาศผ่านกังหันลมด้วยโปรแกรมวิเคราะห์การไหล FLUENT กังหันลมที่จำลองเป็นกังหันลมแกนตั้งขนาดเล็กแบบแรงยก การจำลองเชิงตัวเลขกระทำโดยใช้กรรมวิธีปริมาตรจำกัดใน 3 มิติแบบไร้โครงสร้างประกอบด้วยเทคนิคการเลื่อนกริด (Sliding mesh technique) ในการหาผลเฉลยของสมการอนุพันธ์ มวล และโมเมนตัม ผลการจำลองที่ได้มีความสอดคล้องกับทฤษฎี โดยค่าแรงบิดมีการเปลี่ยนแปลงไปตลอดเวลาซึ่งสัมพันธ์กับความเร็วสัมพัทธ์และมุมปะทะที่เข้าสู่หน้าตัดกังหัน ผลเฉลยจากการคำนวณสามารถนำไปหาค่าสัมประสิทธิ์กำลังของกังหันได้ การศึกษาการไหลผ่านกังหันโดยใช้เทคนิคการเลื่อนกริดถือว่าประสบความสำเร็จในเบื้องต้นและสรุปได้ว่าโปรแกรมมีศักยภาพเพียงพอที่จะใช้ในการทำนายการไหลผ่านกังหันลมแกนตั้ง ซึ่งสามารถใช้ในการช่วยออกแบบและพัฒนาประสิทธิภาพของกังหันได้ต่อไป

บทสรุป

การจำลองการไหลผ่านกังหันลมแกนตั้งด้วยโปรแกรม Fluent โดยใช้เทคนิคการเลื่อนกริดถือว่าประสบความสำเร็จในขั้นต้น โดยสามารถหาผลเฉลยในรูปของ ความเร็วและ ความดัน ซึ่งเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนากังหันลมแกนตั้งต่อไป

ภาคผนวก

รายนามผู้ประเมินบทความวิจัย

“การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2”

รายนามผู้ประเมินบทความวิจัย “การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2”

ชื่อ - นามสกุล	ภาควิชา / สาขาวิชา	คณะวิชา	สถาบัน
รศ.ดร.ทรงพล กาญจนชูชัย	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.วิทยา ยาเจริญ		สถาบันวิจัยพลังงาน	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ศ.ดร.สุนทร บุญญาริกการ	สถาปัตยกรรมศาสตร์	สถาปัตยกรรมศาสตร์	จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รศ.ดร.วัฒนพงษ์ วัชรวิเชียร		วิทยาลัยพลังงานทดแทน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร.วิทยา พวงสมบัติ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ดร.ทินกร คำแสน	วิศวกรรมเคมี	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ชนากร วงศ์วัฒนาเสถียร	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ประพัทธ์ สันติวารการ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.พนมกร ขวาทอง	วิศวกรรมเคมี	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
รศ.พัชรี ทอวิจิตร	วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยขอนแก่น
ผศ.ดร.ณัฐ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ผดุงศักดิ์ รัตนเดโช	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผศ.ดร.ศิวะ อัจฉริยวิริยะ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
รศ.นรินทร์ วัฒนกุล	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศาสตราจารย์ ทนงศักดิ์ แสนাপกร	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ดร.จอมภพ แวศักดิ์	ฟิสิกส์	วิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยทักษิณ
ผศ.สุวิทย์ เพชรห้วยลึก	ฟิสิกส์	วิทยาศาสตร์	มหาวิทยาลัยทักษิณ

ชื่อ - นามสกุล	ภาควิชา / สาขาวิชา	คณะวิชา	สถาบัน
อุทัย อึ้งเจริญ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ดร.วิศณุภาน์ เวชสกุล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผศ.สมชาย วงศ์วิเศษ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศ.ดร.เสาวเรือง จักรใจ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ศ.สมชาย วงศ์วิเศษ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
สุรชาติ แซ่ซื่อ	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหานคร
ดร.พิพัฒน์ ปรานีโมทย์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล
ขวัญชัย จ้อยเจริญ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัชบุรี
ณัฐสิทธิ์ พัฒนะอัม	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัชบุรี
ประยูรฑ ดวงคล้าย	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัชบุรี
ผศ.สุภาวิทย์ ลวณะสกุล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัชบุรี
ศิริชัย แดงเอม	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล รัชบุรี
วิสูตร เลืองปาน	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์และสถาปัตยกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ วิทยาเขตนนทบุรี
Asst.Prof.Dr.Adrian E.Flood	วิศวกรรมเคมี	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.ธานีชัย ภูลวรรณาณิชพงษ์	วิศวกรรมไฟฟ้า	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.ธีระสุด สุขกาเนิด	วิศวกรรมเคมี	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.เนติจ เม่งละออ	วิศวกรรมไฟฟ้า	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ดร.พนารัตน์ ไทมนี	วิศวกรรมเคมี	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี

ชื่อ - นามสกุล	ภาควิชา / สาขาวิชา	คณะวิชา	สถาบัน
ดร.วีรชัย ออาจหาญ	วิศวกรรมเกษตร	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
รศ.ดร.ชัยยศ ตั้งสติติกุลชัย	วิศวกรรมเคมี	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี
ผศ.ดร.ไพบุณย์ นาคมหาชาติสินธุ์	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผศ.ดร.วีโรจน์ ลิ่มตระการ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต
ดร.นิพนธ์ เกตุจ้อย	-	วิทยาลัยพลังงานทดแทน	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
ผศ.ดร.วัฒนพงษ์ รักษ์วิเชียร	-	วิทยาลัยพลังงานทดแทน	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
รศ.ดร.วัฒนพงษ์ รักษ์วิเชียร	-	วิทยาลัยพลังงานทดแทน	มหาวิทยาลัยนครสวรรค์
อ.ดร.วราคม เนินน้อย	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหานคร
ดร.สุรัตน์ อัถดถียรกุล		วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผศ.ดร.เจริญพร เลิศสถิตขจร	สำนักวิชาวิศวกรรมศาสตร์	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผศ.ดร.ณัฐพล ภูมิสะอาด	เทคโนโลยีพลังงาน	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผศ.ดร.ทรงชัย วีริยะอำไพวงศ์		วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผศ.ดร.สัมพันธ์ ทวีเดช		วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผศ.ดร.สิงห์ทอง พัฒนเศรษฐานนท์		วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
อ.ดร.สุนทร โหม่งปรานีดี	วิศวกรรมเกษตรและอาหาร	วิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร	มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ดร.วรรณิ เอกลักษณ์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยรังสิต
พีรช อัฐมงคล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องค์กรักษ์
ดร.กิติ ชยะกุลศิริ	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ชลธิศ เอี่ยมวราวุฒิกุล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม

ชื่อ - นามสกุล	ภาควิชา / สาขาวิชา	คณะวิชา	สถาบัน
ดร.เทพฤทธิ์ ทองซูป	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.สัญญา คุณณา	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.อมตะ ทัดนภักดิ์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศรีปทุม
ดร.ปรัชญา มหัทธนะทวี	เทคนิคสถาปัตยกรรม	สถาปัตยกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยศิลปากร
ดร.จันทกานต์ ทวีกุล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รศ.กำพล ประทีปชัยกูร	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รศ.ชาคริต ทองอุไร	วิศวกรรมเคมี	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
รศ.ดร.ดนูพล ตันนโยภาส	วิศวกรรมเหมืองแร่และวัสดุ	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
ผศ.ดร.กุลเชษฐ์ เพ็ชรทอง	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผศ.ดร.ชวลิต ถิ่นวงศ์พิทักษ์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผศ.ดร.อ่าไพศักร์ ทิบุญญา	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผศ.พิสิษฐ์ เตชะรุ่งไพศาล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี
ผศ.ณัฐ จันท์กรบ	วิศวกรรมเมคคาทรอนิกส์และหุ่นยนต์	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผศ.ดร.พงศกร เกิดช้าง	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ดร.สมชาย ชมภูอินทร์	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.จินดา เจริญพรพาณิชย์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.ดร.อนัฐันท์ จางวานิชเลิศ	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.อนัฐันท์ จางวานิชเลิศ	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ - นามสกุล	ภาควิชา / สาขาวิชา	คณะวิชา	สถาบัน
รศ.ดร.พงษ์เจต พรหมวงศ์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รศ.ดร.วิจิตร กิณเรศ	วิศวกรรมไฟฟ้า	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ผศ.บุญยศ วัลลิกุล	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผศ.ดร.สุธรรม ปทุมสวัสดิ์	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.ดร.ชนาคม สุนทรชัยภาคแสง	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.ดร.วีระ จันทน์วิมานะ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รศ.สมรรักษ์ เกิดสุวรรณ	วิศวกรรมเครื่องกล	วิศวกรรมศาสตร์	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ

ภาคผนวก

รายนามองค์กรที่สนับสนุนการจัดประชุม

"การประชุมเชิงวิชาการเครือข่ายพลังงานแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2"

รายนามองค์กรที่สนับสนุนการจัดประชุม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (มทส.)	: 100,000 บาท
สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.)	: 50,000 บาท
สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ(สวทช.)	: 30,000 บาท
ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ(ศว./MTEC)	: 30,000 บาท
บริษัท ลีโอนิคส์ จำกัด	: 20,000 บาท
บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	: 20,000 บาท

