งานวิจัยของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง

การศึกษาวิเคราะห์เพื่อลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด

สุนทร แสงเพ็ชร
ธัชพรรณ หนูเนียม

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีจัดการอุตสาหกรรมและพลังงาน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
พ.ศ. 2566
(ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี)

งานวิจัยของคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

เรื่อง

การศึกษาวิเคราะห์เพื่อลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด
Analytical study for reduce energy loss in compressed air systems

สุนทร แสงเพ็ชร
ธัชพรรณ หนูเนียม

หลักสูตรเทคโนโลยีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีจัดการอุตสาหกรรมและพลังงาน
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
พ.ศ. 2566
(ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี)

คำนำ

บทความวิชาการนี้เพื่อนำค่าความสูญเสีย(Loss)ของพลังงานมาคำนวณหาค่าต่างๆและนำมาพัฒนาจุดที่มีความสูญเสียพลังงานนำไปปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบลมและการสูญเสียแรงดันลมในระบบการจ่าย เนื่องด้วยระบบอัดอากาศเป็นเครื่องมือและแหล่งกำเนิดในกระบวนการผลิตแรงดันลมเพื่อส่งต่อให้เครื่องมือเครื่องจักรเครื่องทุ่นแรงอื่น ๆ ในระบบ Pneumatics ระบบควบคุมเครื่องมือวัด และระบบลำเลียงด้วยลมนำไปใช้ประโยชน์เพื่อลดแรงในการทำงานของมนุษย์ในกระบวนการผลิตหลายกระบวนการ จำเป็นต้องมีการใช้งานอากาศอัดสำหรับอุปกรณ์ Pneumatics ต่างๆ เช่น Air Cylinder ปืนลม เครื่องขัด เครื่องเจาะ เครื่องพ่น และการลำเลียง ซึ่งสิ่งเหล่านี้ใช้กันโดยส่วนใหญ่ในระบบอุตสาหกรรม ในประเทศไทย ทำให้บทความนี้เป็นสาธารณะประโยชน์ทั่วไป

บทความวิชาการนี้เป็นผลงานวิชาการด้านเทคโนโลยีของ อาจารย์ ดร.สุนทร แสงเพ็ชร และอาจารย์ ดร.ธัชพรรณ หนูเนียม ในชื่อผลงานวิชาการ “การศึกษาวิเคราะห์เพื่อลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด”ที่ผ่านการเผยแพร่ใน วารสารวิชาการเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม (Journal of Energy and Environment Technology) ค่าระดับคะแนน 0.6 กำหนดการเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ (ราย 6 เดือน) ดังนี้ ฉบับที่ 1เดือน มกราคม-มิถุนายน ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม-ธันวาคม

อาจารย์ ดร.สุนทร แสงเพ็ชร
คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	(2)
สารบัญ	(3)
ปกวารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม	1
วัตถุประสงค์ของวารสารวิชาการเทคโนโลยี	2
กองบรรณาธิการวารสารวิชาการเทคโนโลยี	3
ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Reviewers) ปี ที่ 11 ฉบับที่ 1	4
บทบรรณาธิการวารสารวิชาการเทคโนโลยี	5
บทความวิจัย (สารบัญเล่มวารสารวิชาการ)	6
บทความวิจัย(เล่มวารสาร JEET 2024; 11(1): 1-8)	7

JEET
Journal of Energy and Environment Technology

ISSN 2392-5701
ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 มกราคม - มิถุนายน 2567
Vol. 11, No. 1 , January - June 2024

วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม

Journal of Energy and Environment Technology
of Graduate School Siam Technology College

บัณฑิตวิทยาลัย
วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

คณะวิศวกรรมศาสตร์และเทคโนโลยี
วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

http://jeet.siamtechu.net

วารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม บัณฑิตวิทยาลัย วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

Journal of Energy and Environment Technology of Graduate School Siam Technology College

ปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (มกราคม – มิถุนายน พ.ศ. 2567): Vol. 11 No. 1 (January – June 2024)

ISSN (Print): 2392-5701

วารสารวิชาการเทคโนโลยีพลังงานและสิ่งแวดล้อม จัดทำโดย วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม เพื่อเป็นสื่อในการเผยแพร่ผลงานวิจัย ความรู้และวิทยาการทางด้านวิศวกรรมศาสตร์ ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านเทคโนโลยี ด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม เป็นต้น โดยวารสารเปิดรับบทความจากภายในและภายนอก รวมถึงต่างประเทศ แบบเต็มรูปแบบ (Full Paper) รวมถึงบทความวิชาการ (Review Articles) บทความที่เสนอมาอาจเขียนเป็นภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษก็ได้ โดยบทความดังกล่าวจะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นมาก่อน และเป็นข้อคิดเห็นของผู้ส่งบทความ นอกจากนี้อัตราการคัดลอกในระบบต้องไม่เกินกว่าร้อยละ 5 เท่านั้น

วัตถุประสงค์ เพื่อสนับสนุนและกระตุ้นให้มีการเขียนผลงานทางวิชาการ เผยแพร่ผลงานทางวิชาการของคณาจารย์ นักวิชาการ และนักศึกษาทั้งภายในและภายนอก รวมทั้งเป็นสื่อกลางทางการศึกษา ค้นคว้า และเผยแพร่ความรู้ทางวิชาการ

จุดมุ่งหมาย เป็นศูนย์กลางเพื่อสนับสนุน ถ่ายทอด องค์ความรู้ และเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และการวิจัยที่มีคุณภาพให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม ชุมชน ส่วนรวมของประเทศได้อย่างต่อเนื่องในวารสารรูปแบบสิ่งพิมพ์ และวารสารอิเล็กทรอนิกส์

เงื่อนไข/ข้อกำหนด

1. รับต้นฉบับบทความที่เป็นไปตามเกณฑ์ รูปแบบ มาตรฐาน และแนวปฏิบัติที่วารสารกำหนดไว้โดยผ่านความเห็นชอบจากวารสารแล้วเท่านั้น (ไม่รับต้นฉบับบทความที่ไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้)
2. บทความที่ส่งขอรับการพิจารณาจะต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารอื่นใดมาก่อน และต้องไม่อยู่ในขั้นตอนพิจารณาเพื่อเผยแพร่ในวารสารอื่น
3. บทความที่ได้รับการตีพิมพ์เป็นข้อคิดเห็นของผู้แต่ง/ผู้นิพนธ์/ผู้เขียน เท่านั้น และจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อผลทางกฎหมายใด ๆ ที่อาจจะเกิดขึ้นจากบทความนั้น
4. บทความที่ได้รับการลงตีพิมพ์ในวารสารเป็นลิขสิทธิ์ของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

กำหนดการเผยแพร่ ปีละ 2 ฉบับ (ราย 6 เดือน) ดังนี้

ฉบับที่ 1 เดือน มกราคม-มิถุนายน

ฉบับที่ 2 เดือน กรกฎาคม-ธันวาคม

การประเมินบทความ โดยผู้ทรงคุณวุฒิ / ผู้เชี่ยวชาญอย่างน้อย 3 ท่าน ต่อ 1 บทความ ในรูปแบบ Double blinded

ที่ปรึกษา อธิการบดี วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

หน้าที่ ให้คำปรึกษาในการจัดทำวารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม

บรรณาธิการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐกฤต ปานขลิบ

หน้าที่ ดำเนินงานบริหารจัดการวารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อมให้เป็นไปตามนโยบายของวิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

เจ้าของ วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

46 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600 โทรศัพท์ 02-878-5000

การส่งบทความ ส่งไฟล์ทาง E-mail (MS Word และ PDF) ไปที่ทางเว็บไซต์ของวารสาร http://jeet.siamtechu.net/ และ https://ph01.tci-thaijo.org/index.php/JEET/index

http://jeet.siamtechu.net

พิมพ์ที่ บริษัท แดเน็กซ์ อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด
99/164 ถนนแจ้งวัฒนะ แขวงทุ่งสองห้อง เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210
โทรศัพท์ 02-575-1791 โทรสาร 02-575-1793 เว็บไซต์ www.protexts.com

สำนักงาน หลักสูตรวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการจัดการพลังงานและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
เลขที่ 46 ถนนจรัญสนิทวงศ์ แขวงท่าพระ เขตบางกอกใหญ่ กรุงเทพฯ 10600 โทรศัพท์ 02-878-5035

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ ดร.จงจิตร์ หิรัญลาภ	มหาวิทยาลัยปทุมธานี
รองศาสตราจารย์ ดร.ปรีดา จันทวงษ์	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
รองศาสตราจารย์ ดร.ศิระ สายศร	สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ ดวงเดือน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
รองศาสตราจารย์ ดร.สมชาย ปราการเจริญ	มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม
รองศาสตราจารย์ ดร.วีระพันธ์ ด้วงทองสุข	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
รองศาสตราจารย์ ดร.ศักดิ์ กองสุวรรณ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
รองศาสตราจารย์ ดร.สายพิณ ไชยนันทน์	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุโกศล วโนทยาพิทักษ์	มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา สำราญหันต์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนิต แต่งศรี	มหาวิทยาลัยธนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรัตน์ ดีรอด	มหาวิทยาลัยเอเชียอาคเนย์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วาณิช นิลนนท์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประดิษฐ์ สงค์แสงยศ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลสุวรรณภูมิ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สิทธิพันธุ์ ไชยนันทน์	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ดร.สุทธิลักษณ์ ชุนประวัติ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ดร.กฤติเดช ดวงใจบุญ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ดร.กนกอร รจนากิจ	มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
ดร.ติณณภพ จุ่มอิ่น	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ดร.กวินเวทย์ พิพิธนาธันยธร	มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
ดร.ทรงพล นคเรศเรืองศักดิ์	มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
อาจารย์วิษณุ บุญมาก	มหาวิทยาลัยธนบุรี
อาจารย์ปิยะนัฐ ใจตรง	มหาวิทยาลัยธนบุรี
อาจารย์เฉลิมพล เมืองลือ	มหาวิทยาลัยปทุมธานี
อาจารย์เลอชัย กิรสมุทรานนท์	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์จิรวัตน์ กรุณา	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์สงกรานต์ ภารกุล	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์กัญณัฏฐ์ สุริยันต์	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

หน้าที่
1. ให้ข้อคิด แนวทาง คำปรึกษา รวมทั้งข้อเสนอแนะในการดำเนินการจัดทำวารสารให้มีคุณภาพเพื่อส่งเสริม และสนับสนุนให้การดำเนินงานจัดทำวารสารสำเร็จลุล่วงด้วยดี
2. พิจารณาและประเมินบทความที่ส่งเข้าสู่กระบวนการของวารสารตามความเหมาะสม

ฝ่ายประสานงานและเลขานุการกองบรรณาธิการ

ดร.จุฑารัตน์ แก้วบุญชู	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์ชลิดา โป๊ะมา	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาบทความ (Reviewers) ปีที่ 11 ฉบับที่ 1

รองศาสตราจารย์ ดร.ปัญญา สำราญหันต์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อภินันท์ ภูเก้าล้วน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงธรรม ดีวาณิชสกุล	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วุฒิวัฒน์ คงรัตนประเสริฐ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัควี หะยะมิน	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นำโชค วัฒนานัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ภูสมมา	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พิสุทธิ์พงศ์ คงรุ่งโชค	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ รัตนา ลีรุ่งนาวารัตน์	มหาวิทยาลัยราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา
ดร.กนกอร รจนากิจ	มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี
ดร.กฤติเดช ดวงใจบุญ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
ดร.ติณณภพ จุ่มอิ่น	มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
ดร.ณัฐพร ปิ่นทอง	มหาวิทยาลัยรามคำแหง
ดร.ทรงพล นคเรศเรืองศักดิ์	มหาวิทยาลัยเซาธ์อีสท์บางกอก
ดร.กฤษณพงศ์ เลิศบำรุงชัย	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี
ดร.พีรพงษ์ กาสุริยะ	มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
อาจารย์ปิยะนัฐ ใจตรง	มหาวิทยาลัยธนบุรี
อาจารย์วิษณุ บุญมาก	มหาวิทยาลัยธนบุรี
อาจารย์เฉลิมพล เมืองลือ	มหาวิทยาลัยปทุมธานี
อาจารย์กำจัด ใจตรง	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์ศิรวัฒน์ สุรโชติเวศย์	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์ธรรมราช อาษาสุวรรณ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์ปัญจ์ปพัชรภร บุญพร้อม	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม
อาจารย์สุคนธ์ ขาวกริบ	วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม

บทบรรณาธิการ

ในสถานการณ์ปัจจุบันมีแนวโน้มที่จะพัฒนาโดยคำนึงถึงการประหยัดพลังงานมากขึ้น มุ่งเน้นคุณภาพของสิ่งแวดล้อมและส่งผลกระทบน้อยที่สุด โดยมีทิศทางในการพัฒนาเทคโนโลยีพลังงานสะอาดที่เป็นหัวใจสำคัญของการดำเนินด้านเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม จึงได้จัดเผยแพร่วารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม ฉบับนี้เป็นปีที่ 11 ฉบับที่ 1 (เดือนมกราคม ถึง เดือนมิถุนายน พ.ศ. 2567) โดยเผยแพร่ผลงานวิจัย และบทความวิชาการครอบคลุมด้านวิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังาน และสิ่งแวดล้อม เป็นที่ทราบกันดีอยู่แล้ว ปัจจุบันการดำเนินงานภายใต้สภาวะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นต่างๆ มากมาย โดยเฉพาะการเปลี่ยนแปลงทางด้านเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ การเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติหรือแม้แต่กระทั่งการเกิดภัยพิบัติทางธรรมชาติที่ส่งผลต่อการดำรงชีพในปัจจุบัน

วิทยาลัยเทคโนโลยีสยาม ได้ให้ความสำคัญและตระหนักต่อการนำองค์ความรู้มาบูรณาการสร้างคุณประโยชน์สู่สังคม ซึ่งเป็นการนำเสนอความคิดเชิงสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาผ่านองค์ความรู้ในศาสตร์ต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพ มุ่งเน้นในเชิง “คุณค่า” ร่วมกัน ที่มีความสอดคล้องกับบริบท และการส่งเสริมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน นำไปสู่ประโยชน์ต่อสังคม ประเทศชาติอย่างไม่มีที่สิ้นสุด แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางด้านงานวิจัยที่ครอบคลุมทางด้าน วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี พลังาน และสิ่งแวดล้อม เป็นอย่างดี

กองบรรณาธิการวารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ยินดีรับบทความที่มีความประสงค์จะเผยแพร่ / ตีพิมพ์ผลงานวิจัย และผลงานทางวิชาการ เพื่อเป็นศูนย์กลางในการเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักมากยิ่งขึ้น โดยขอความร่วมมือกับผู้ส่งบทความให้ตระหนัก และเห็นความสำคัญต่อคุณภาพของบทความอย่างเคร่งครัดเป็นไปตามรายละเอียด กฎเกณฑ์ ขั้นตอน การดำเนินงานของวารสาร

ท้ายสุดนี้ ขอขอบพระคุณ ผู้ทรงคุณวุฒิ คณะที่ปรึกษา ผู้มีส่วนที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ตลอดจนผู้อ่านที่ให้ความสนใจในงานวิจัย และนำไปใช้ประโยชน์จากวารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงาน และสิ่งแวดล้อม ซึ่งคณะผู้ดำเนินงานจะพัฒนาวารสารวิชาการให้ได้รับการรับรองมาตรฐานในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐกฤต ปานขลิบ
บรรณาธิการ
วารสารวิชาการเทคโนโลยี พลังงานและสิ่งแวดล้อม

สารบัญ

บทความวิจัย **หน้า**

1. การศึกษาวิเคราะห์เพื่อลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด 1
สุนทร แสงเพ็ชร และ ธัชพรรณ หนูเนียม

2 การปรับปรุงผังกระบวนการผลิตน้ำมะพร้าวตามแนวทาง GMP และการประเมินผลกระทบด้วยการจำลองสถานการณ์ของวิสาหกิจชุมชนบ้านกลางคลองตาปลั่ง จังหวัดสมุทรสาคร 9
ณภพ ซ้ายสุวรรณ ปัญญา สำราญหันต์ นิธิศ ปุณธนกรภัทร์ กวินชัย ต้องตรงทรัพย์ และ ฉมาธร กุยศรีกุล

3 การประยุกต์ใช้การแปลงหน้าที่เชิงคุณภาพในการออกแบบจิ๊กซอไม้เพื่อความปลอดภัยสำหรับเด็ก 23
จงกล ศรีธร กฤษดา เพ็งอารีย์ กิ่งกาญจน์ กองกาญจนะ และ เกษมสันต์ แสงสาร

4 การคาดการณ์การใช้พลังงานของรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 สำหรับการเดินทางในเส้นทางการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge 36
จิรวัตน์ กรุณา และ อุดมศักดิ์ โชติมงคล

5 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของระบบผลิตพลังงานไฟฟ้าบนหลังคารถไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์สำหรับการแข่งขัน BWSC-2023 รุ่น CRUISER CLASS 46
ปิยะบุตร ยิ้มแฟน ศรายุทธ โรหิตเสถียร และ กำจัด ใจตรง

6 การปรับปรุงประสิทธิภาพการจัดการโลจิสติกส์เพื่อการแข่งขัน บริษัท เอ็ม.ดับบลิว.เอ เวลดิ้ง (ประเทศไทย) จำกัด 53
รวมพล จันทศาสตร์ กวินเวทย์ พิพิธนาธันยธร ลดาวรรณ สว่างอารมณ์ และ ประสิทธิ์ ประจิตร

7 การตรวจวัดและวิเคราะห์สภาวะการทำงานเกี่ยวกับเสียงและการจัดทำแผนผังแสดงระดับเสียงในโรงงานผลิตแผ่นป้ายแท็กและทรานส์พอนเดอร์ จังหวัดลำพูน 68
ณัฐพงค์ ม้าเทศ ปุณญิสา ผุดผ่อง พรรณวดี สิงห์แก้ว และ รัชกร ฮ่งกุล

8 การหาประสิทธิภาพของคอมเพรสเซอร์ในระบบปรับอากาศจากการวิเคราะห์ด้วยภาพถ่ายความร้อน เมื่อค่าตัวเก็บประจุเกิดการเสื่อมสภาพ 78
สงกรานต์ ภารกุล และ ทวีศักดิ์ ตรงติรกุล

9 การพัฒนาโมบายแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมการควบคุมน้ำหนัก 88
สุทธิลักษณ์ ชุนประวัติ ศุภลักษณ์ จาริยศิลป์ ธิติ อาจนนลา และ วุฒิชัย เกษพานิช

10 การประเมินคาร์บอนฟุตพริ้นท์ของการใช้พลังงานในระบบขนส่งสินค้าทางบกด้วยรถบรรทุก กรณีศึกษา บริษัท เอ็มอีทรานส์ จำกัด 98
ชลิดา โป๊ะมา วรวุฒิ โป๊ะมา สานิตย์ สงสุรินทร์ และ สิสวัฒม์ ธรรมประดิษฐ์

11 การวิเคราะห์โครงสร้างชุดกักเก็บพลังงานรถยนต์ไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ STC-4 ตามข้อกำหนดในการแข่งขันรายการ Bridgestone World Solar Challenge 2023 ด้วยวิธีการไฟไนต์เอลิเมนต์ 108
รัฐพล โพธิ์ศรี วิโรจน์ ขาวละออ และ วรัญญา ชื่นเมือง

Journal of Energy and Environment Technology **ISSN 2392-5701**

http://jeet.siamtechu.net Research Article

การศึกษาวิเคราะห์เพื่อลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด

ANALYTICAL STUDY FOR REDUCE ENERGY LOSS IN COMPRESSED AIR SYSTEMS

สุนทร แสงเพ็ชร[1*] และ ธัชพรรณ หนูเนียม[1]

Soonthorn Sangpetch[1*] and Thachapan Nooniem[1]

Received: February 8, 2024

Revised: March 27, 2024

Accepted: April 7, 2024

[1]สาขาวิชาเทคโนโลยีจัดการอุตสาหกรรมและพลังงาน คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี

**Corresponding Author Email: soonthorn.sae@bkkthon.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบลมและการสูญเสียแรงดันลมในระบบการจ่าย เนื่องด้วยระบบอัดอากาศเป็นเครื่องมือและแหล่งกำเนิดในกระบวนการผลิตแรงดันลมเพื่อส่งต่อให้เครื่องมือเครื่องจักรเครื่องทุ่นแรงอื่นๆ ในระบบ Pneumatics ระบบควบคุมเครื่องมือวัด และระบบลำเลียงด้วยลม ระบบอัดอากาศนำไปใช้ประโยชน์เพื่อลดแรงในการทำงานของมนุษย์ในกระบวนการผลิตหลายกระบวนการ จำเป็นต้องมีการใช้งานอากาศอัดสำหรับอุปกรณ์ Pneumatics ต่างๆ เช่น Air Cylinder ปืนลม เครื่องขัด เครื่องเจาะ เครื่องพ่น และการลำเลียง ตลอดจนเป็นส่วนประกอบในการใช้งานของเครื่องจักรอัตโนมัติต่างๆเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบมีขนาดตั้งแต่ ¼ แรงม้าขึ้นไป แต่ที่นิยมใช้ในโรงงานอุตสาหกรรมมีขนาดตั้งแต่ 5–15 แรงม้า (3.7–11.0 กิโลวัตต์) การทำวิจัยครั้งนี้ทำวิจัยเฉพาะ เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบที่ใช้งานมา 9 ปี Air pump แบบสายพาน PP310A 10HP 3 สูบ 260 ลิตร 380V ผลการวิจัยพบว่า พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ก่อนการปรับปรุง 21,060 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี และพลังงานไฟฟ้าที่ใช้หลังการปรับปรุง 19,699 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี พลังงานไฟฟ้าที่สามารถลดได้ 1,361 กิโลวัตต์-ชั่วโมง/ปี คิดเป็นร้อยละ 6.46

คำสำคัญ: ปั๊มลม ลูกสูบ แรงม้า

Abstract

This research is to improve the efficiency of the air system and the loss of air pressure in the distribution system because the compressed air system is the tool and source in the air pressure production process. To pass on to other power-saving machinery and equipment in the pneumatic system and measuring instrument control system. Pneumatic conveyor systems are used to reduce human effort in many production processes. Compressed air is required for various pneumatic equipment such as air cylinders, air guns, polishing machines, drilling machines, spraying machines and conveying machines, as well as being a component in the use of various automatic machines. Reciprocating air compressors have sizes ranging from ¼ horsepower and up, but those commonly used in industrial plants have sizes ranging from 5–15 horsepower (3.7–11.0 kW). This research was conducted specifically. Piston air compressor that has been used for 9 years. Belt-type air pump, PP310A 10HP 3 cylinders 260 liters, 380V. The research results found that electrical energy used before the renovation was 21,060 kWh/year, and electrical energy used after the renovation was 19,699 kWh/year. Electrical energy can be reduced to 1,361 kWh/year, accounting for 6.46%.

Keywords: Air Pump, Piston, Horsepower

http://jeet.siamtechu.net

1. บทนำ

เครื่องอัดอากาศ มีหน้าที่หลักในการเพิ่มความดันของอากาศจากความดันบรรยากาศปกติ (ประมาณ 1 บาร์) ให้สูงขึ้นตามความต้องการใช้งาน ซึ่งโดยส่วนใหญ่มักใช้งานที่ความดันในช่วง 4–7 บาร์ โดยอาศัยหลักการลดปริมาตรของอากาศลง ส่งผลให้มีความดันเพิ่มขึ้นและในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกวิเคราะห์เฉพาะแบบลูกสูบเนื่องจากโรงงานต้นแบบมีไว้ใช้งาน โดยปรกติระบบอัดอากาศมีหลายชนิดคือ แบบลูกสูบ แบบสกรู แบบโรตารี่เวน แบบหมุนเหวี่ยง ฯลฯ ซึ่งมากกว่า 80% ของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นการใช้งานเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบและแบบสกรูแทบทั้งสิ้น ดังนั้น จึงขอทำการวิเคราะห์วิจัยเฉพาะเครื่องอัดอากาศที่นิยมใช้งาน 1 ชนิด คือเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ ดังแสดงในรูปที่ 1

รูปที่ 1 เครื่องมืออุปกรณ์ Pneumatics

2. วัตถุประสงค์

1) เพื่อศึกษาการทำงานและอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบอากาศอัด
2) เพื่อหามาตรการปรับปรุงการลดการสูญเสียพลังงานในระบบอากาศอัด
3) เพื่อหาวิธีการวิเคราะห์ผลการลดภาระค่าไฟฟ้าในระบบอากาศอัด

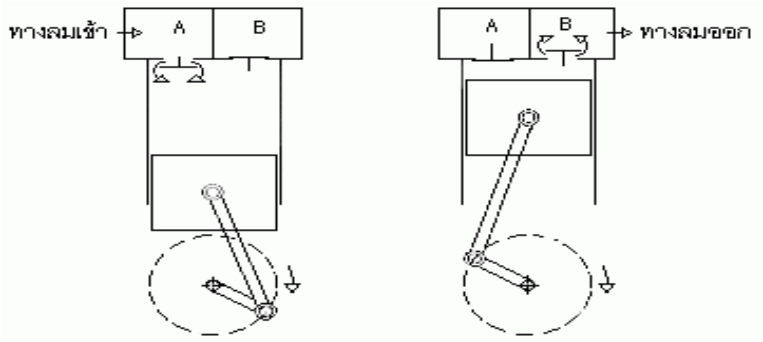
3. การดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้โรงงานต้นแบบในการเก็บข้อมูลก่อนและหลังการทำวิจัยโดยใช้หลักทฤษฎีและหลักปฏิบัติแล้วนำมาคำนวณเพื่อให้ทราบสมรรถนะของระบบอากาศอัดเพื่อลดการภาระค่าไฟฟ้าในระบบอากาศอัด

3.1 ชนิดและหลักการทำงานของเครื่องอัดอากาศ

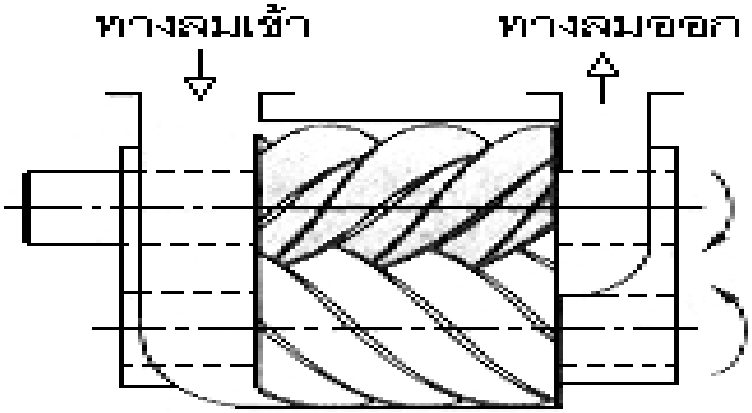
เครื่องอัดอากาศสามารถแบ่งตามลักษณะวิธีการของการอัดอากาศได้หลายชนิด เช่น แบบลูกสูบ แบบสกรู แบบโรตารี่เวน แบบหมุนเหวี่ยง เป็นต้น ซึ่งมากกว่า 80% ของโรงงานอุตสาหกรรมเป็นการใช้งานเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบและแบบสกรูแทบทั้งสิ้น ดังนั้นจึงขออธิบายเฉพาะเครื่องอัดอากาศที่นิยมใช้งานทั้ง 2 ชนิด ดังนี้

- Air compressor แบบลูกสูบ



รูปที่ 2 Air compressor แบบลูกสูบ

- Air compressor แบบสกรู



รูปที่ 3 Air compressor แบบสกรู

ตารางที่ 1 การเปรียบเทียบ Air compressor แบบลูกสูบและสกรู

รายการ	**ลูกสูบ**	**สกรู**
เรื่องเสียง	สูง	เสียงดังน้อยมาก
ขนาด	ใหญ่เทอะทะ	เล็กเหมาะสม
น้ำมันผสมผสานกับอากาศ	พอสมควร	น้อยมาก
แรงกระแทก	มีมาก	มีน้อย
การบำรุงรักษา	มีอะไหล่มาก	มีอะไหล่น้อย
ปริมาณ	ต่ำ-สูง	ต่ำ-สูง
ความดัน	ปานกลาง-สูงมาก	ปานกลาง-สูง
ประสิทธิภาพที่โหลดบางส่วน	สูง	ไม่มี เมื่อโหลดต่ำกว่า 60%

Air compressor แบบสกรูโดยทั่วไปมีขนาดมอเตอร์ และปริมาณการผลิตอากาศอัดสูงกว่า Air compressor แบบลูกสูบ ขนาดที่นิยมใช้มักอยู่ในช่วง 11–75 kW จึงมักใช้ในอุตสาหกรรมที่ต้องการอากาศอัดในปริมาณที่สูงหลักการทำงาน Air compressor แบบสกรู อาศัยตัวหมุน 2 ตัวทำเป็นเกลียว และมีทิศทางการหมุนตรงกันข้ามกัน โดยระหว่างเกลียวทั้งสองจะมีช่องว่างสำหรับดูดอากาศเข้ามาแล้วอัดให้มีปริมาตรน้อยลงเพื่อเพิ่มความดันอากาศเมื่อเพลาสกรูหมุนลม

ภายนอกจะถูกดูดผ่านท่อเข้ามาและถูกอัดตามร่องฟันที่ขบกันความเร็วสูง ทำให้อากาศถูกอัดให้มีความดันสูงขึ้นและไหลออกอีกทางหนึ่ง ดังรูปที่ 3 เลือกขนาด Air compressor โดยพิจารณาจากอัตราการใช้ลมของอุปกรณ์ทั้งหมด 25–50% สำหรับความสูญเสีย และการขยายตัวในอนาคตจากหลักการทำงาน และคุณลักษณะของเครื่องอัดอากาศซึ่งเป็นที่นิยมใช้งานในปัจจุบัน สามารถแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 2 หน้าที่ของอุปกรณ์ประกอบในระบบอากาศอัด

เครื่องทำอากาศแห้ง (Air Dryer)	มีหน้าที่ในการไล่ความชื้นที่มีอยู่ในอากาศอัดออกไป เพื่อให้อากาศที่จะนำไปใช้งานมีความแห้งเหมาะสมต่อการใช้งานและไม่สร้างความเสียหายต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ โดยส่วนใหญ่มักทำอากาศให้แห้งโดยการใช้ระบบทำความเย็น ซึ่งจะทำให้อากาศแห้งลงในระดับที่เหมาะสมกับการใช้งานทั่วไป สำหรับกระบวนการที่ต้องการอากาศอัดที่แห้งเป็นพิเศษจำเป็นต้องใช้สารดูดความชื้น เช่น Silica เป็นต้น
ท่อส่งจ่ายอากาศอัด	ขนาดของท่อส่งจ่ายควรเลือกให้เหมาะสม เพราะเนื่องจากถ้าใช้ท่อที่มีขนาดเล็กเกินไปจะทำให้เกิดการสูญเสียความดันมาก และสิ้นเปลืองพลังงาน โดยทั่วไปสามารถคำนวณขนาดท่อจากปริมาณอากาศอัดที่ส่งจ่าย และกำหนดให้ความเร็วอากาศอัดไม่เกิน 8 และ 15 m/sec สำหรับท่อเมน และท่อย่อย ตามลำดับ ซึ่งการติดตั้งท่อลมหลักมี 2 แบบ คือ 1) การเดินท่อแบบท่อเดี่ยว (Single line) การเดินท่อวิธีนี้จะใช้กับการใช้งานที่มีอุปกรณ์ Pneumatic ไม่มากและเป็นการเดินท่อในระยะสั้นๆ 2) การเดินท่อแบบวงแหวน (Ring Circuit) เป็นการเดินท่อเป็นวงรอบพื้นที่ใช้งานซึ่งการวางท่อแบบนี้เป็นการแก้ปัญหาเรื่องความดันตกโดยการจ่ายลมอัดกระจายออกไปทั้งสองด้าน โดยที่ความดันที่บริเวณปลายสุดของ ท่อเมนจะมีความดันใกล้เคียงกับบริเวณใกล้เครื่องอัดลมแม้จะมีการใช้ปริมาณลมมาก

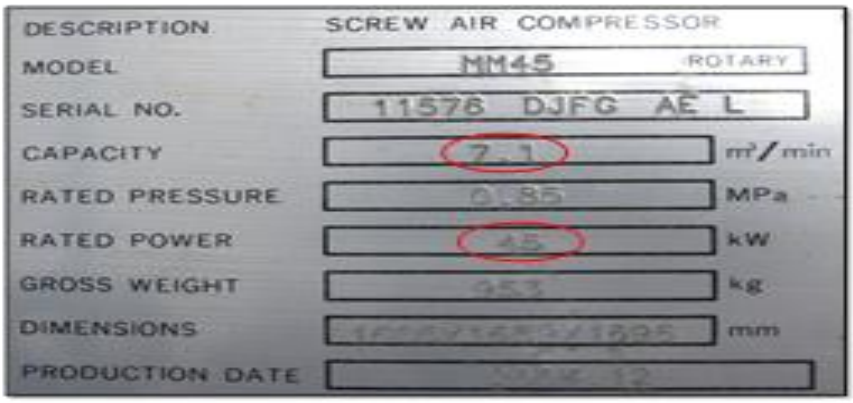
อุปกรณ์หลักๆ ที่ติดตั้งร่วมอยู่กับถังอากาศอัดด้วยแสดงในรูปได้แก่ *วาล์ว*นิรภัย (Safety Valve) ทำหน้าที่ปล่อยอากาศออกจากถังเมื่อความดันในถังสูงเกินค่าที่ตั้งไว้เพื่อความปลอดภัย ในกรณีเครื่องอัดอากาศไม่ตัดการทำงาน Gauge วัดความดัน (Pressure Gauge) ใช้สำหรับตรวจดูความดันของอากาศอัดภายในถังอุปกรณ์ระบายน้ำอัตโนมัติ (Automatic Drain) มีหน้าที่ระบายน้ำซึ่งเกิดจากการควบแน่นของไอน้ำในอากาศซึ่งอยู่ด้านล่างของถังอากาศอัดออกไปจากระบบตามปริมาณน้ำหรือเวลาที่กำหนดไว้ โดยขนาดของถังอากาศอัดที่เหมาะสมคำนวณได้จากสมการที่ 1

$$\text{ปริมาตรถัง} = \frac{\text{ปริมาณอากาศอัดติดตั้ง } (m^3/min) \times \text{Safety Factor}}{\text{ความดันใช้งาน (Bar abs)}} \quad (1)$$

โดยที่ Safety Factor มักใช้ค่าในช่วง 1.5–3.0 ขึ้นอยู่กับความคงที่ของปริมาณอากาศอัดที่ใช้งาน เช่น หากความต้องการใช้ค่อนข้างคงที่ใช้ค่า 1.5 และถ้ามีความผันผวนมากแนะนำให้ใช้ 3.0 ความดันที่อ่านได้จาก Gauge วัดความดัน (Pressure Gauge = ความดันสัมบูรณ์ (P abs.) + ความดันบรรยากาศ (P atm))

3.2 ประสิทธิภาพของเครื่องอัดอากาศ

ประสิทธิภาพของ Air compressor นั้นมักระบุในเชิงของดัชนีการใช้กำลังไฟฟ้าต่อการผลิตอากาศอัด ซึ่งจะต้องทราบข้อมูลใน 2 ส่วน คือ กำลังไฟฟ้าที่ป้อนให้ Air compressor (kW) และอัตราการผลิตอากาศอัด (l/sec, m^3/min) ซึ่งมักนิยมระบุประสิทธิภาพของ Air compressor จึงนิยมระบุในเชิงความสัมพันธ์ของค่าทั้ง 2 โดยมีหน่วยเป็น kW/m^3/min



รูปที่ 4 Nameplate ของเครื่องอัดอากาศ

$$I = kW_T / FAD_A \times 100 \quad (2)$$

โดยที่ KW_T = พลังไฟฟ้าใช้ในการอัดอากาศ (kW)

FAD_A = อัตราการไหลของอากาศอัด (m^3/min)

ค่าประสิทธิภาพที่พิกัด = 45 kW / 7.1 m^3/min = 6.34 kW/m^3/min

ค่า kW/m^3/min ยิ่งต่ำ ยิ่งดี โดยทั่วไปเครื่องอัดอากาศใหม่มีค่าประมาณ 6 kW/m^3/min

3.3 การประเมินการใช้พลังงานของ Air compressor ก่อนการทำวิจัย

จากการเข้าไปสำรวจและวางแนวทางเพื่อทำการสำรวจทำการวิเคราะห์วิจัยเครื่องปั๊มลมระบบลูกสูบที่บริษัท เอ็คซ่าบิช Air pump แบบสายพาน PP310A 10HP 3 สูบ 260 ลิตร 380V ระยะการใช้งานมา 9 ปี ผู้วิจัยจึงใช้หลักการพลังงานไฟฟ้าคือผลคูณของค่าพลังไฟฟ้า กับชั่วโมงการทำงานของอุปกรณ์นั้นๆ ดังนั้น สำหรับ Air compressor แบบลูกสูบ สามารถประเมินค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ได้ด้วยสมการที่ 3

พลังงานที่ใช้ = พลังไฟฟ้า x ชั่วโมงการใช้งาน x %การทำงาน (3)

โดย Air compressor ชนิดลูบสูบขนาด 10 Hp 3 สูบ 260 ลิตร 380V อายุการใช้งาน 9 ปีจากการวัดค่าด้วยมิเตอร์มีการใช้พลังไฟฟ้า 7.8 kW และชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 3,600 Hours per Year, Load Factorเฉลี่ย = 75% คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อปีเท่ากับ

Electrical energy = 7.8 kW x 3,600 Hours per Year x 75 % = 21,060 kWh/Year (Before)

3.4 การประเมินการใช้พลังงานของเครื่องอัดอากาศหลังการทำวิจัย

หลังทำการตรวจวัดค่าและ Renovation อุปกรณ์เชื่อมต่อและแก้ไขข้อต่อต่างๆในระบบ Air pump แบบสายพาน PP310A 10HP 3 สูบ 260 ลิตร 380V ระยะการใช้งานมา 9 ปี ผู้วิจัยจึงทำการตรวจวัดใหม่ทั้งหมดโดยได้ค่าดังนี้ ใช้พลังไฟฟ้า 7.6 kW และชั่วโมงการทำงานเฉลี่ย 3,600 Hours per Year, Load Factor เฉลี่ย 72% คิดเป็นค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ต่อปีเท่ากับ

พลังงานที่ใช้ = พลังไฟฟ้า x ชั่วโมงการใช้งาน x % การทำงาน

Electrical energy = 7.6 kW x 3,600 Hours per Year x 72 % = 19,699 kWh/Year (After)

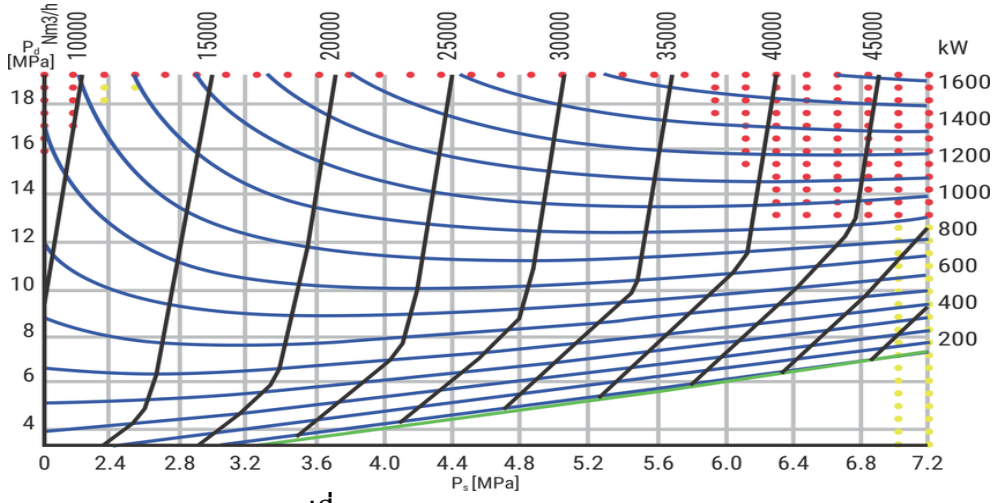
3.5 เปรียบเทียบการประเมินการใช้พลังงานของ Air compressor

= 19,699 kWh/Year (After) / 21,060 kWh/Year (Before) x 100 = 6.46 %

ดังนั้น การปรับปรุงระบบทำให้ Electrical energy ลดลง 6.46 %

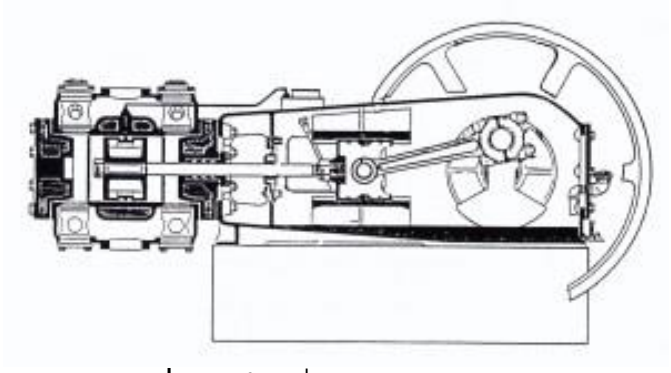
3.6 Air compressor แบบลูกสูบ (Reciprocating compressor)

Air compressor ลักษณะนี้ ส่วนใหญ่จะใช้เครื่องยนต์ขับเคลื่อนโดยสายพานโดยโรงงานที่ทำวิจัยนี้ใช้เครื่องยนต์ขับด้วยสายพาน โดยมีสายพานเป็นอุปกรณ์ถ่ายทอดกำลังงานไปสู่เครื่องอัดเพื่อให้ลูกสูบเคลื่อนที่อัดอากาศให้มีปริมาตรเล็กลง ลักษณะนี้อากาศจะถูกอัดให้เล็กลงในกระบอกสูบแรงดันขณะนี้จะสูงมาก และอากาศที่ถูกอัดนี้จะถ่ายเทไปยังถังเก็บซึ่งในถังเก็บนี้ก็จะสะสมแรงดันไว้ด้วยเพื่อให้มีพลังความดันเพียงพอออกไปใช้งาน เมื่อมีแรงดันสูงก็จะเกิดมีความร้อนตามมาจึงต้องมีที่ระบายความร้อนซึ่งส่วนใหญ่จะระบายความร้อนด้วยแผ่นครีบ (vane) โดยแผ่นครีบจะถูกออกแบบมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับเครื่องว่ามีขนาดใหญ่หรือขนาดเล็กเพราะเมื่อลูกสูบทำงานจะเกิดการเคลื่อนไหวเร็วมากๆและจะต้องทำหน้าที่อัดอากาศซึ่งมีแรงดันมากจึงทำให้ตัว frame air compressor เกิดความร้อนสูงผู้ออกแบบจึงจำเป็นต้องเพิ่มแผ่นครีบระบายความร้อนตามขนาดของตัวเครื่องจะทำให้ความสมดุลระหว่างความร้อนที่เกิดขึ้นกับการระบายอากาศสมดุล



รูปที่ 5 Reciprocating compressor curve

การระบายความร้อนออกแบบแบบสมดุล เพื่อป้องกันอันตรายจากความร้อนซึ่งจะทำให้ชิ้นส่วนภายในเครื่องอัดอากาศได้รับความเสียหายได้ อากาศอัดดังกล่าวเมื่อถูกนำไปเก็บในถังอัดอากาศจะยังมีความร้อนเหลืออยู่บ้าง เมื่ออากาศอัดภายในถังอากาศเย็นตัวลง ก็จะทำให้ไอน้ำกลั่นตัวเป็นหยดน้ำอยู่ในถังอัดอากาศ ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายได้ในขณะที่นำอากาศไปใช้งาน ดังนั้นอัดอากาศ ก่อนที่จะมีการใช้งานอยู่เสมอทุกวัน



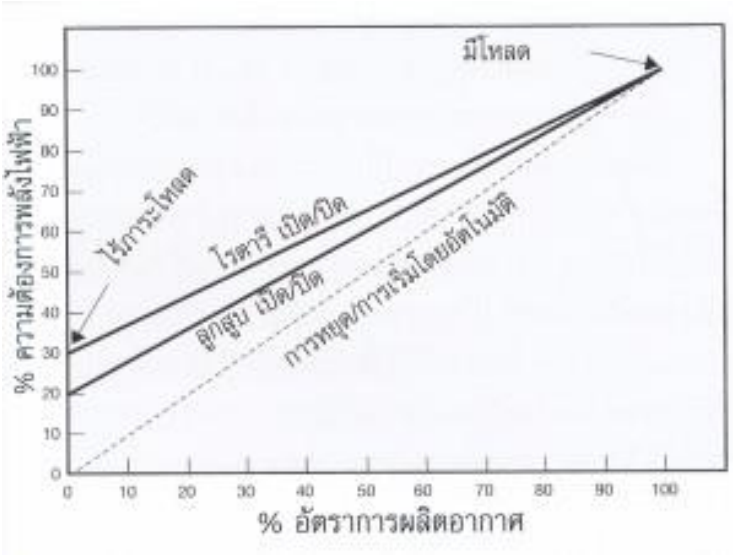
รูปที่ 6 ภายในเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ

3.7 ระบบเปิดปิดอัตโนมัติ (Automatic Start/Stop) ของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ

สำหรับเครื่องอัดอากาศที่มีอัตราการผลิตอากาศน้อยกว่า 10 ลิตรต่อวินาที มอเตอร์เครื่องอัดอากาศจะปิดเมื่อไม่ต้องการใช้งาน จะเปิดเมื่อมีการทำงานพร้อมกับมีการใช้พลังงานอย่างคงที่ ณ ระดับความดันปกติ อย่างไรก็ตามอาจมีปัญหาที่หลีกเลี่ยงไม่ได้เกิดขึ้นเมื่อระบบทำงานที่โหลดบางส่วนทำให้เครื่องอัดอากาศมีการเปิด / ปิดบ่อยๆ ดังนั้นวิธีนี้จึงไม่เหมาะที่จะนำไปใช้กับเครื่องอัดอากาศขนาดใหญ่

3.8 ระบบควบคุมแบบมี On-Line / Off-Line ของเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ

เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ ส่วนมากจะใช้กับวิธีควบคุมแบบมีภาระ / ปลดภาระ (On-Line / Off-Line)



รูปที่ 7 การควบคุมแบบ On-Line / Off-Line

จากรูปที่ 7 แสดงให้เห็นถึงการควบคุมแบบมีภาระ / ปลดภาระ (On-Line / Off-Line) โดยมีโหลดบางส่วนและยังแสดงให้เห็นถึงอัตราเฉลี่ยของความต้องการพลังงานไฟฟ้า ที่ภาระโหลดเฉพาะการควบคุมเครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบบางรุ่นโดยการปิดวาล์วที่ท่อทางเข้าของอากาศการปิดวาล์วที่ตำแหน่งท่อดูดจะทำให้มีผลต่อการปลดภาระ เมื่อระบบความดันอยู่ที่ระดับสูงสุดที่กำหนดไว้จะทำให้การทำงานของเครื่องอัดอากาศย้อนกลับมาที่มีภาระระดับความดันต่ำตามที่กำหนดไว้ การควบคุมแบบนี้จะทำให้ประหยัดพลังงานได้อย่างมากในการใช้เครื่องอัดอากาศแบบลูกสูบ การใช้พลังงานจะลดลงประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ของโหลดเต็มพิกัด

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1) ได้ศึกษาวิเคราะห์คุณสมบัติของระบบอากาศอัดและนำมาถ่ายทอดความรู้ให้กับนักศึกษา
2) วิเคราะห์ทดลองและนำเอาผลลัพธ์ไปใช้ประโยชน์ต่อสาธารณะได้

5. สรุปและข้อเสนอแนะ

จากการทำวิจัยและสำรวจในการทำ Renovation ในโรงงานจะได้ผลดังนี้

Electrical energy = 7.8 kW x 3,600 Hours per Year x 75 % = 21,060 kWh/Year (Before)

Electrical energy = 7.6 kW x 3,600 Hours per Year x 72 % = 19,699 kWh/Year (After)

ผลการปรับปรุง 21,060 kWh/Year (Before) - 19,699 kWh/Year (After) = 1,361 kWh/Year = 6.46 % เมื่อคิดต่อปีอาจจะลดลงไม่มาก สาเหตุมาจากยังขาดการเจาะลึกรายละเอียดและช่วงระยะเวลาในการสำรวจและปรับปรุง เนื่องจากทางโรงงานให้เวลาในการตรวจวัดมีข้อจำกัด จึงต้องทำในช่วงเวลาที่โรงงานหยุดในช่วงเทศกาลจึงจะเหมาะสม

6. กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากบริษัท เอ็คซ่าบิช จำกัด ที่ให้เข้าไปเก็บข้อมูลและอำนวยความสะดวกทุกอย่างให้เป็นอย่างดีและมหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี ที่มอบทุนสนับสนุนการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

7. เอกสารอ้างอิง

[1] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2547). ตำราฝึกอบรมหลักสูตรผู้รับผิดชอบด้านพลังงาน (ผชพ.) สามัญ.
[2] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2550). คู่มือมาตรฐานการอนุรักษ์พลังงานในอาคาร.
[3] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน. (2004). ตำราฝึกอบรมผู้รับผิดชอบด้านพลังงานอาวุโส (ผอส.) ด้านความร้อน ตอนที่ 4 บทที่ 1 ระบบอัดอากาศ ปั๊มน้ำและพัดลม หน้า 1-1 – 1-72.
[4] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. กระทรวงพลังงาน. (2560). คู่มือผู้รับผิดชอบพลังงาน ตอนที่ 2 บทที่ 5 การอนุรักษ์พลังงานสำหรับระบบอากาศอัด หน้า 4–65
[5] กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน. (2555). การตรวจวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงานระบบอากาศอัด. กระทรวงพลังงาน, คู่มือการตรวจวิเคราะห์การอนุรักษ์พลังงาน สำหรับวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม หน้า 6-1 – 6-6
[6] ประกอบ เอี่ยมสอาด. (2549). การบริหารจัดการพลังงาน ในระบบอากาศอัด ของโรงงานอุตสาหกรรม. วิทยานิพนธ์วิศวกรรมศาสตร์ มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี พระจอมเกล้าธนบุรี