

บทที่ 1

บทนำ

1.1) ความเป็นมา

ปัจจุบันประเทศไทยได้มีการใช้พลังงานในอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ เนื่องจากการขยายตัวทางด้านอุตสาหกรรม ปริมาณที่อยู่อาศัย และการเพิ่มขึ้นของกิจกรรมด้านต่างๆ โดยพลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากเชื้อเพลิงฟอสซิล ได้แก่ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมันเชื้อเพลิง และถ่านหิน ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่ใช้แล้วหมดไป ทำให้ปริมาณสำรองลดน้อยลงอย่างต่อเนื่อง และการใช้พลังงานเหล่านี้ล้วนส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไม่มากนักน้อย รัฐบาลจึงมีนโยบายส่งเสริมและเร่งรัดให้ดำเนินการอนุรักษ์พลังงาน และสนับสนุนการใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียนที่ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อย นอกจากนี้รัฐบาลยังผลักดันให้มีการใช้จากวัสดุ อุปกรณ์และเครื่องจักรที่มีประสิทธิภาพการใช้พลังงานสูง สนับสนุนการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงานหมุนเวียน ถ่ายทอดและนำเทคโนโลยีที่ได้รับการรับรองสมรรถนะมาประยุกต์ใช้

การสนับสนุนการใช้พลังงานอย่างมีประสิทธิภาพและประหยัดพลังงาน จะช่วยลดต้นทุนในการจัดหาพลังงานและค่าใช้จ่ายทางด้านเชื้อเพลิงของกิจกรรมการผลิต ซึ่งจะส่งผลให้สามารถเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันในตลาดโลกได้ กระบวนการผลิตในโรงงานอุตสาหกรรมส่วนใหญ่มักจะใช้พลังงานปริมาณมาก และจะมีพลังงานส่วนหนึ่งเหลือทิ้งอยู่เสมอ พลังงานเหลือทิ้งดังกล่าวอยู่ในรูปของอากาศร้อนจากเตาเผา ไอน้ำที่ผลิตจากหม้อไอน้ำและน้ำร้อนจากหม้อต้มน้ำ ก๊าซไอเสีย น้ำร้อนส่วนที่เหลือ คอนเดนเสทและน้ำจากการโบล์วดาวน์ การนำพลังงานเหล่านี้มาใช้ในระบบการนำความร้อนทิ้งกลับมาใช้ประโยชน์ จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพด้านความร้อน (Thermal Efficiency) ให้ระบบการผลิตมากยิ่งขึ้น

ไอเสียที่เกิดจากเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้าในฟาร์มหมูเป็นความร้อนทิ้งอีกประเภทหนึ่งที่ไม่ได้รับความสนใจนำกลับมาใช้ประโยชน์อย่างจริงจัง เนื่องจากในฟาร์มหมูมักให้ความสำคัญกับพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตได้เพียงอย่างเดียว ไม่สนใจพลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นพร้อมกับไอเสีย โดยทั่วไปกระบวนการผลิตกระแสไฟฟ้าจากก๊าซชีวภาพมีประสิทธิภาพเชิงความร้อนเฉลี่ยประมาณ 17.5% การสูญเสียของระบบส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นในเครื่องยนต์ สูญเสียไปกับน้ำหล่อเย็นของเครื่องยนต์ และความร้อนในไอเสีย ซึ่งถ้าหากมีการนำความร้อนส่วนนี้กลับมาใช้

ประโยชน์จะเพิ่มประสิทธิภาพรวมได้ถึง 75-80% หรือเพิ่มขึ้น 55-60% ความร้อนส่วนทิ้งของไอเสียที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพของเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้า สามารถนำมาเป็นแหล่งความร้อนให้กับระบบทำความเย็นแบบดูดซึม (Absorption Chiller)

งานวิจัยนี้ ศึกษาการใช้ประโยชน์จากความร้อนทิ้งของไอเสีย ที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซชีวภาพของเครื่องยนต์ผลิตกระแสไฟฟ้าในฟาร์มสุกร มาเป็นแหล่งพลังงานหลักให้แก่ห้องเย็นระบบทำความเย็นแบบดูดซึมชั้นเดียวที่มีสารทำงานเป็นแอมโมเนีย-น้ำ

1.2) ปัญหาวิจัย

1. ความต้องการเร่งด่วนในการหาแหล่งพลังงานทดแทนภายในประเทศ ภายใต้กรอบแผนงานของกระทรวงพลังงาน ที่จะบรรลุเป้าหมายการพัฒนาพลังงานทดแทนให้มีสัดส่วนการใช้เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 8 ภายในปี พ.ศ. 2554 โดยได้บรรจุแผนงานศึกษา วิจัย พัฒนา และส่งเสริมเพื่อก่อให้เกิดการใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น ทั้งในด้านผลิตไฟฟ้า ความร้อน และเชื้อเพลิงชีวภาพ การผลิตกระแสไฟฟ้าควบคู่กับการนำความร้อนกลับมาใช้ประโยชน์เพื่อประสิทธิภาพการใช้ก๊าซชีวภาพสูงสุดก็เป็นส่วนหนึ่งในนโยบายของประเทศ
2. ปัจจุบันการใช้ก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ยังไม่มีการจัดการที่ดีพอ ซึ่งการใช้ก๊าซชีวภาพในการผลิตกระแสไฟฟ้าอย่างเดียวยังได้ผลตอบแทนในรูปของมูลค่าพลังงานที่ต่ำอยู่มาก ส่งผลให้การใช้งานก๊าซชีวภาพทำได้ไม่เต็มที่และเต็มประสิทธิภาพ
3. การขาดข้อมูลและแนวทางปฏิบัติในการจัดการการใช้พลังงานก๊าซชีวภาพในฟาร์มเลี้ยงสัตว์ให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

1.3) วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อออกแบบ สร้าง และทดสอบระบบทำความเย็นแบบดูดซึม
2. เพื่อออกแบบและสร้างระบบควบคุมปริมาณการหมุนเวียนสารทำงานของปั๊มสารละลายในระบบทำความเย็นแบบดูดซึม และสามารถควบคุมระดับของเหลวไม่ให้เกิดการท่วมของสารทำงานที่เจนเนอเรเตอร์ (Generator)
3. วิเคราะห์ผลด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบทำความเย็นแบบดูดซึม

1.4) ขอบเขตและข้อจำกัดของงานวิจัย

1. ระบบที่ใช้เป็นระบบทำความเย็นแบบดูดซึมชนิด Single-Stage Absorption Chiller
2. สารทำงานในระบบทำความเย็นแบบดูดซึมเป็นแอมโมเนีย-น้ำ
3. ความสามารถในการทำความเย็น (Cooling Capacity) ของระบบทำความเย็นแบบดูดซึมประมาณ 4 TR ที่อุณหภูมิ Evaporator ประมาณ 4 °C
4. วิเคราะห์ผลด้านเศรษฐศาสตร์ของระบบทำความเย็นแบบดูดซึมขนาด 4 TR

1.5) ระเบียบวิธีดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนการดำเนินงาน	เดือนที่							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	■							
2. สรุปและประเมินผลการศึกษางานวิจัยที่ผ่านมา		■						
3. ออกแบบและสร้างระบบทำความเย็นแบบดูดซึม			■	■	■			
4. ทดสอบการทำงานของระบบและปรับปรุง						■	■	
5. เก็บข้อมูลการทดสอบ							■	
6. วิเคราะห์ผลการทดสอบ								■
7. สรุปผลการทดสอบ								
8. เขียนรายงานฉบับสมบูรณ์								
9. สอบวิทยานิพนธ์และแก้ไขรายงาน								■

1.6) ประโยชน์ที่ได้รับจากการศึกษา

1. ได้ผลการศึกษาและพัฒนากระบวนการทำความเย็นแบบดูดซึมที่ใช้สารทำงานในระบบทำความเย็นแบบดูดซึมเป็นสารละลายแอมโมเนีย-น้ำ ร่วมกับสารละลายพรอพิลีนไกลคอล-น้ำ
2. ได้ข้อมูลที่สามารถใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบและสร้างระบบทำความเย็นแบบดูดซึมที่มีขนาดแตกต่างไปจากนี้หรือระบบทำความเย็นแบบดูดซึมที่ใช้กับสารทำงานคู่อื่น
3. ได้ผลงานวิจัยขั้นต้นที่สามารถใช้เป็นต้นแบบและเทคโนโลยีของการเก็บความร้อน เพื่อนำความร้อนทิ้งหรือพลังงานทดแทนมาใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ