

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ในการผลิตน้ำร้อนทั้งในโรงงานอุตสาหกรรม และครัวเรือน มีการนำพลังงานไฟฟ้ามาเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน ได้แก่ การใช้ฮีตเตอร์ไฟฟ้า หรือพลังงานความร้อนที่ได้จากกระบวนการสันดาประหว่างเชื้อเพลิงและอากาศ ได้แก่ เครื่องกำเนิดไอน้ำ (Steam Generator) แล้วนำไอน้ำมาผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน (Heat exchanger) ในการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำในกระบวนการ แล้วนำน้ำร้อนไปใช้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

เนื่องจากการผลิตน้ำร้อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคอุตสาหกรรม จำเป็นต้องใช้แหล่งทรัพยากรด้านพลังงานเป็นจำนวนมากซึ่งมีอยู่อย่างจำกัด และการใช้พลังงานดังกล่าวเป็นการทำให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกสู่ชั้นบรรยากาศ ซึ่งมีผลต่อปัญหาภาวะโลกร้อน โดยจะส่งผลกระทบต่อความเป็นอยู่ของประชากรโลกทั้งในปัจจุบันและอนาคต ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ต่างๆ เพื่อลดการใช้แหล่งทรัพยากรด้านพลังงานแล้วหันมาใช้พลังงานทดแทนมากขึ้น อันได้แก่ พลังงานแสงอาทิตย์ , พลังงานลม เป็นต้น ซึ่งในระดับอุตสาหกรรมยังไม่มี การใช้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานแสงอาทิตย์อย่างจริงจัง ยังคงใช้พลังงานไฟฟ้าหรือพลังงานจากเชื้อเพลิงในการผลิตไอน้ำเพื่อให้ความร้อนในระดับอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างการใช้น้ำร้อนในโรงงานอุตสาหกรรม ได้แก่ กระบวนการผลิตต่างๆ จำเป็นต้องมีการใช้น้ำที่ต้องมีการควบคุมคุณสมบัติต่างๆ รวมถึงต้องควบคุมอุณหภูมิตามช่วงที่กำหนดไว้ในแต่ละกระบวนการด้วย ซึ่งบางกระบวนการต้องการน้ำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิจากบรรยากาศ บางกระบวนการต้องการน้ำที่อุณหภูมิสูงกว่าบรรยากาศ ดังนั้นจึงต้องมีการใช้พลังงานเพื่อควบคุมอุณหภูมิของน้ำ ในกรณีการเพิ่มอุณหภูมิของน้ำ โดยทั่วไปจะใช้พลังงานความร้อนจากไอน้ำที่ได้จากกระบวนการสันดาปของเชื้อเพลิงกับอากาศ หรือพลังงานไฟฟ้าเพื่อรักษาอุณหภูมิให้อยู่ในช่วงที่ควบคุม

การใช้น้ำร้อนในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวและบริการ ได้แก่ การใช้น้ำร้อนตามโรงแรม เพื่ออำนวยความสะดวกสบายให้ลูกค้าผู้มาพักอาศัย การใช้น้ำร้อนตามโรงพยาบาลเพื่อเป็นไปตามข้อกำหนดทางการแพทย์และสาธารณสุข

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าการใช้น้ำร้อนไม่ได้จำกัดเฉพาะในครัวเรือน แต่มีการใช้งานที่หลากหลาย ซึ่งการผลิตน้ำร้อนจำเป็นต้องใช้ปริมาณพลังงานเป็นจำนวนมากตามไปด้วย ในปัจจุบันทั่วโลกกำลังจะประสบปัญหาทางด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อม งานวิจัยนี้ได้พัฒนาเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าเพื่อให้มีความเหมาะสมกับการใช้งานระดับอุตสาหกรรม และมุ่งหวังจะให้มีการลดการใช้ทรัพยากรด้านพลังงานที่มีอยู่อย่างจำกัด และลดปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมด้วย

ในปัจจุบันประเทศไทยการใช้งานเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้ายังไม่แพร่หลายมากนักสำหรับกลุ่มเป้าหมายในครัวเรือน เหตุผลประการหนึ่งคือผลิตภัณฑ์ที่มีราคาสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเครื่องทำน้ำร้อนหรือน้ำอุ่นไฟฟ้าที่ใช้ในครัวเรือน สภาพอากาศโดยปกติมีอากาศร้อน ความต้องการเครื่องทำน้ำร้อนในครัวเรือนจึงไม่จำเป็นมากนัก จึงควรพัฒนาเพื่อใช้งานที่จำเป็นต้องใช้น้ำร้อนในระดับอุตสาหกรรมซึ่งมีความเป็นไปได้และคุ้มค่ากว่าระดับครัวเรือน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.2.1 ออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนด้วยพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์และสร้างต้นแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าขึ้น

1.2.2 ศึกษาปัจจัยที่เหมาะสม ที่มีต่อประสิทธิภาพของเครื่องทำน้ำร้อน ได้แก่ ขนาดและตำแหน่งในการติดตั้งของแผงรับความร้อน, จำนวนชั้นของแผ่นรับแสง, ขนาดอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อน

1.2.3 นำระบบควบคุมอัตโนมัติมาใช้กับเครื่องทำน้ำร้อนเพื่อให้ได้อุณหภูมิตามต้องการ เพื่อให้เหมาะกับงานอุตสาหกรรมต่างๆ

1.2.4 หาปริมาณพลังงานไฟฟ้าที่ประหยัดได้ และคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์วิศวกรรม

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

1.3.1 ออกแบบเครื่องทำน้ำร้อนพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าแบบแผ่นราบโดยใช้น้ำมันถ่ายเทความร้อนในระบบเทอร์โมไซฟอน ในงานวิจัยนี้ได้กำหนดความต้องการน้ำร้อนกรณีตัวอย่าง ดังนี้

อุณหภูมิ 45-50 องศาเซลเซียส

อัตราการไหล 15 ลิตร/ชั่วโมง

1.3.2 สถานที่ทดลองจะติดตั้งเครื่องต้นแบบเครื่องทำน้ำร้อนแสงอาทิตย์-ไฟฟ้าที่
บนชั้นดาดฟ้าอาคารปฏิบัติการและวิจัย คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์
รังสิต

1.3.3 ออกแบบและพัฒนาให้เหมาะสมกับงานอุตสาหกรรมซึ่งควรมีความทนทาน
ง่ายต่อการบำรุงรักษา ง่ายต่อการนำไปใช้งานและใช้ได้กับงานหลายประเภท

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา

1.4.1 ได้เครื่องทำน้ำร้อนพลังงานร่วมแสงอาทิตย์-ไฟฟ้า ที่เหมาะสมกับงาน
อุตสาหกรรมและการบำรุงรักษา

1.4.2 ส่งเสริมการเพิ่มสัดส่วนของการใช้พลังงานทดแทน ซึ่งก็คือพลังงาน
แสงอาทิตย์ทำให้ลดการใช้ทรัพยากรด้านพลังงานอื่นๆ ลง

1.4.3 ส่งเสริมการลดการเกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ซึ่งสร้างปัญหาภาวะโลกร้อน