หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

การใช้พลังงานในประเทศที่พัฒนาและประเทศที่กำลังพัฒนา พบว่ามีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นทุกปี แนวโน้มของความต้องการทางด้านพลังงานของประเทศต่างๆ ก่อให้เกิดวิกฤติการณ์ในด้านการจัดหาพลังงาน พลังงานทั้งหมดที่ใช้ในปัจจุบันร้อยละ 80 ได้มาจากน้ำมันดิบ ถ่านหิน ก๊าซธรรมชาติ เป็นแหล่งพลังงานหลักและมีแนวโน้มความต้องการเพิ่มขึ้นทุกปี ดังนั้นจึงจำเป็นต้องมีการพัฒนาและหาแหล่งพลังงานภายในประเทศ โดยเฉพาะแหล่งประเภทพลังงานคืนรูปต่างๆ เช่น พลังงานแสงอาทิตย์ พลังงานลม พลังงานชีวมวล และพลังงานจากคลื่นน้ำทะเล เป็นต้น เพื่อลดการใช้พลังงานจากแหล่งพลังงานหลักลงไป

เมื่อคำนึงถึงสภาพภูมิศาสตร์และแหล่งที่ตั้งของประเทศไทย ประเทศไทยตั้งอยู่ระหว่างเส้นละติจูด 5 องศาเหนือกับ -22 องศาเหนือ และอยู่ระหว่างเส้นลองจิจูด 96 องศาตะวันออกกับ -106 องศาตะวันออกและสภาพภูมิศาสตร์เป็นเขตร้อนชื้นประกอบไปด้วยที่ราบลุ่มและภูเขา พบว่าประเทศไทยเหมาะสมที่จะนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ได้เป็นอย่างดี ประเทศไทยมีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มานานแล้ว เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานทดแทนประเภทพลังงานคืนรูปสามารถนำกลับมาใช้ได้โดยไม่มีวันหมด โดยเฉลี่ยวันหนึ่งประเทศไทยจะได้รับพลังงานแสงอาทิตย์ 16,700 กิโลจูลต่อตารางเมตรต่อวัน[1] ถ้าให้ประสิทธิภาพการเปลี่ยนพลังงานแสงอาทิตย์เป็นพลังงานรูปที่นำไปใช้ประโยชน์ได้ร้อยละ 20 ในวันหนึ่งจะได้พลังงาน 1,200 เมกกะวัตต์ต่อตารางเมตร ซึ่งเป็นพลังงานปริมาณมหาศาล ในปัจจุบันมีผู้ให้ความสนใจในการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้นและสามารถนำมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง อย่างไรก็ตามการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ จำเป็นต้องมีการพัฒนาในหลายขั้นตอน เนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์มีการกระจายสูงมากปริมาณพลังงานจึงเจือจาง ต้องมีการรวบรวมหรือเปลี่ยนรูปแบบเป็นพลังงานรูปอื่น จึงสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้

การใช้ประโยชน์จากพลังงานแสงอาทิตย์มีมากมายทั้งทางตรงและทางอ้อม[1] ได้แก่

1. <u>การใช้ทางตรง</u> (Direct use)
   - เครื่องทำน้ำร้อน (Solar water heater)
   - เครื่องทำความเย็น (Solar refrigerator)
   - ปั๊มความร้อน (Solar heat pumps)
   - เครื่องอบแห้ง (Solar dryer)

2. <u>การใช้โดยทางอ้อม</u> (Indirect use)
   - กระบวนการสังเคราะห์แสง (Photosynthesis)
   - กังหันลม (Wind turbine)
   - Biomass ของพืช
   - กระบวนการ Ocean thermal energy conversion

การนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้งานสามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 2 ลักษณะคือ

1. Photovoltaic Conversion

แสงจากดวงอาทิตย์สามารถที่จะเปลี่ยนมาเป็นกระแสไฟฟ้าได้โดยไม่จำเป็นต้องผ่านกระบวนการทางความร้อนก่อน โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เรียกว่า Photovoltaic effect คือปรากฏการณ์ที่อิเลคตรอนเกิดการเคลื่อนที่เมื่อได้รับแสงมากระทบ อุปกรณ์ที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานจากแสงอาทิตย์มาทำการเคลื่อนที่อิเลคตรอนเรียกว่า "เซลล์แสงอาทิตย์" สารที่นิยมใช้ผลิตเป็นเซลล์แสงอาทิตย์ก็คือซิลิคอนซึ่งเป็นสารกึ่งตัวนำประเภทหนึ่ง ปัจจุบันราคาของเซลล์แสงอาทิตย์ยังแพงอยู่มากเพราะกระบวนการผลิตที่มีความยุ่งยากซ้ำซ้อน แต่ข้อดีคือการใช้งานของเซลล์แสงอาทิตย์เป็นการใช้งานที่ต้องการการซ่อมบำรุงน้อยมาก ใช้งานได้ง่ายและสะดวก เหมาะสมกับการใช้งานในท้องถิ่นห่างไกลที่ไม่มีระบบไฟฟ้าเข้าไปถึง และไม่ทำให้เกิดปัญหาด้านสภาวะแวดล้อม

2. Solar Thermal Process

Solar Thermal Process คือ กระบวนการที่เปลี่ยนพลังงานจากดวงอาทิตย์มาใช้ประโยชน์ในรูปพลังงานความร้อน ลักษณะการใช้ประโยชน์จากพลังงานความร้อนมีหลายลักษณะเช่น

ก. ผลิตน้ำร้อน ปัจจุบันเทคโนโลยีทางการผลิตน้ำร้อนโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์ ได้รับการพัฒนาขึ้นมากจนเกือบที่จะอยู่ในขั้นที่สูงสุดแล้ว แต่ก็ยังมีปัญหาในด้านราคา การลงทุน จึงทำให้ไม่ได้รับความนิยมแพร่หลายมากเท่าที่ควร

ข. การทำความอบอุ่น ในประเทศที่มีสภาพภูมิอากาศหนาวเย็น เช่น สหรัฐอเมริกา สหราชอาณาจักร ได้มีการใช้พลังงานแสงอาทิตย์มาทำความอบอุ่นให้แก่อาคารบ้านเรือน เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า หลักการของเครื่องมือนี้ก็คือพยายามเก็บความร้อนจากแสงอาทิตย์ให้ได้มากที่สุดในแผงรับแสงอาทิตย์ ผ่านความร้อนไปยังอากาศภายในท่อที่ติดกับแผงรับแสงอาทิตย์นั้น แล้วจึงผ่านอากาศร้อนไปยังห้องที่ต้องการทำความอบอุ่น

ค. การทำน้ำกลั่น ความร้อนจากแสงอาทิตย์สามารถที่จะนำมากลั่นน้ำได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Solar Still การกลั่นน้ำด้วยแสงอาทิตย์เพื่อใช้ดื่มได้พัฒนาไปมากแล้ว โดยเฉพาะบริเวณที่ขาดแคลนน้ำดื่ม เช่น ในหมู่เกาะนิวกินี เป็นต้น

ง. การหุงต้ม ในประเทศจีน อินเดีย และอีกหลายประเทศ ได้มีการใช้ประโยชน์จากความร้อนแสงอาทิตย์มาทำเป็นเตาสำหรับหุงต้ม

จ. การอบแห้ง การใช้แสงอาทิตย์เพื่อตากแห้งพืชผลทางเกษตรกรรมและการประมงได้มีมานานแล้ว แต่การตากพืชผลตามที่ชาวบ้านทำกันอยู่นี้ ต้องขึ้นอยู่กับดินฟ้าอากาศเป็นส่วนใหญ่ หากมีการใช้เทคโนโลยีที่เหมาะสมแล้ว จะสามารถทำให้การอบแห้งทำได้เร็วขึ้น ถูกสุขลักษณะและมีคุณภาพที่ดีกว่า

พลังงานแสงอาทิตย์ที่นำมาใช้ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของพลังงานความร้อน เพราะอุปกรณ์ในการเปลี่ยนแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานความร้อนสามารถสร้างได้ง่าย มีประสิทธิภาพสูง และมีราคาถูก เมื่อเปรียบเทียบกับการเปลี่ยนแปลงพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานรูปแบบอื่น ๆ งานวิจัยนี้ทำการศึกษาการเก็บข้อมูลจากแผงรับแสงอาทิตย์ในการผลิตน้ำร้อน เป็นการนำพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพอีกทางหนึ่ง ทั้งยังช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้า และน้ำมันปิโตรเลียมอีกด้วย

1.1 วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. พัฒนาระบบเก็บข้อมูลแบบ real-time สำหรับแผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่น
2. ออกแบบภาวะการทำงานของปั๊มความร้อนเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูงสุดตามกฎข้อที่สองของเทอร์โมไดนามิกส์

1.2 ขอบเขตของงานวิจัย

งานวิจัยนี้ทำการพัฒนาระบบเก็บข้อมูลจากแผงรับแสงอาทิตย์อันประกอบด้วยแผงรับแสงอาทิตย์แบบแผ่น 3 ชุด ที่ต่อกันแบบอนุกรม อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและอัตราการไหลของน้ำต่อสัญญาณเข้ากับแผงรับข้อมูล Data acquisition board ทำการเก็บข้อมูลพื้นฐานเบื้องต้นอันได้แก่ ข้อมูลอุณหภูมิน้ำขาเข้าและขาออกจากแผงรับแสงอาทิตย์และอัตราการไหลของน้ำถูกเก็บรวบรวมทุก ๆ 15 นาที ในช่วงเวลา 8.00-16.00 น. ระหว่างเดือนเมษายนถึงเดือนธันวาคม 2541 แล้วนำผลที่ได้จากระบบเก็บข้อมูลมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิน้ำขาเข้าและขาออกจากแผงรับแสงอาทิตย์และค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของน้ำทุกชั่วโมง ข้อมูลเหล่านี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการจำลองของปั๊มความร้อนที่ภาวะคงตัว โดยใช้โปรแกรม HYSYS รุ่น 1.2.7 และทำการจำลองหาภาวะที่เหมาะสมของระบบปั๊มความร้อนแบบการอัด-ไอ โดยใช้โปรแกรม HYSYS เพื่อกำหนดอุปกรณ์และการดำเนินการให้มีการเพิ่มของเอนโทรปีต่ำที่สุด

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ได้ระบบปั๊มความร้อนที่มีประสิทธิภาพสูง โดยมีการเพิ่มของเอนโทรปีต่ำที่สุด เพื่อเป็นแนวคิดในการพัฒนาต่อไป สำหรับการประยุกต์ในโรงงานอุตสาหกรรม