บทที่ ๑

บทนำ

การค้นคว้าวิจัยเกี่ยวกับพลังงานแสงอาทิตย์นั้น เป็นงานที่นักวิทยาศาสตร์และวิศวกรได้ให้ความสนใจมากว่า ๒๐ ปี เพื่อเปลี่ยนพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์มาใช้ทดแทนพลังงานจากเชื้อเพลิง เช่น น้ำมัน ถ่านหิน และก๊าซธรรมชาติ การนำพลังงานจากแสงอาทิตย์มาผลิตความเย็นในปัจจุบันได้มีการทำอยู่ ๒ ลักษณะ คือ

๑. ใช้เครื่องทำความเย็นที่ใช้ไฟฟ้า แต่ใช้พลังงานไฟฟ้าจาก solar cell ซึ่งเป็นตัวเปลี่ยนพลังงานจากพลังงานแสงอาทิตย์มาเป็นพลังงานไฟฟ้า

๒. ใช้เครื่องทำความเย็นแบบดูดละลาย (absorption) นำมาดัดแปลง เพื่อใช้กับพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง

สำหรับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จะศึกษาเฉพาะแบบที่ ๒ เท่านั้น

ในระบบ absorption นั้น ได้มีผู้ศึกษาโดยใช้สารทำความเย็นชนิดต่าง ๆ เช่น ในปี ๑๙๗๒ Chinnappa(4)ได้สร้างตู้เย็นพลังงานแสงอาทิตย์แบบ intermittent โดยใช้ flat plate solar collector* และใช้น้ำระบายความร้อนออกจาก absorber ตัวcollector สร้างขึ้นจากแผ่นทองแดงกว้าง ๑๐๖.๗ เซ็นติเมตร ยาว ๑๕๔ เซ็นติเมตร และหนา ๐.๗๖ มิลลิเมตร ทาสีดำ ใช้ท่อเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๖.๓๕ เซ็นติเมตร เป็น risers และ return lines ใช้กระจก ๓ ชั้น สารทำความเย็นใช้ NH_3-H_2O solution ตู้เย็นที่สร้างขึ้นนั้นสามารถทำน้ำแข็งได้ 1 kg ต่อ collector ๐.๗ ตารางเมตรต่อวัน

ในปี ๑๙๗๑ Swartman และ Swaminathan (11) ได้สร้างตู้เย็นแบบ intermittent ซึ่งมี collector ขนาด ๑.๔ ตารางเมตร ประกอบด้วยท่อ feeder เส้นผ่าศูนย์กลาง ๕.๑เซ็นติเมตรและheader ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๕.๒ เซ็นติเมตร ใช้ NH_3-H_2O solution

---

*ต่อไปจะใช้ collector แทน solar collector

เป็นสารทำความเย็น ตู้เย็นที่สร้างขึ้นนั้นสามารถทำอุณหภูมิได้ต่ำถึง -12 °C

ในประเทศไทยได้มีการพัฒนาตู้เย็นพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเริ่มแห่งแรกที่สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) ในปี ๑๙๗๖ โดย สมหมาย ครสาคู กับ R.H.B. Exell (6) ตู้เย็นใช้ collector ขนาด ๑.๔๔ ตารางเมตร generation เกิดขึ้นในตอนกลางวัน และ refrigeration เกิดขึ้นในตอนกลางคืน ใน generator มี solution ประกอบด้วย NH_3 46% และ H_2O 54% ในวันที่อากาศปลอดโปร่ง อุณหภูมิของ solution สูงถึง 88 °C และได้ NH_3 เหลว 0.9 kg solar coefficient of performance ประมาณ 0.09 ต่อมาได้มีการเพิ่ม evaporator coil ขึ้น ทำให้ตู้เย็นสามารถทำน้ำแข็งได้ 1.59 kg ต่อวัน

ในปี ๑๙๗๗ สมชาติ โสภณรณฤทธิ์ (10) ได้ปรับปรุงตู้เย็นพลังงานแสงอาทิตย์ของ สมหมาย ครสาคู กับ R.H.B. Exell โดยเพิ่ม heat exchanger (ในบริเวณทำความเย็น NH_3 เหลวจาก receiver จะถูกทำให้เย็นลง โดยไอของ NH_3 ที่ออกจาก evaporator coil) เพิ่มกระจกเงาเพื่อเพิ่ม beam solar radiation บน collector เปลี่ยนมุมเอียงของ collector จาก ๒๐ องศา เป็น ๑๔ องศา ติด check valve กันการไหลกลับของสารทำความเย็นเปลี่ยนจากถัง condenser มาเป็น condenser coil เปลี่ยน collector จาก ๑ แผงมาเป็น ๒ แผง ใส่กระจกเงาเพิ่มขึ้นอีกแผงละ ๒ บาน ควบคุมด้วยคน จากการทดลองได้ solar coefficient of performance = 0.077

การพัฒนาตู้เย็นพลังงานแสงอาทิตย์ที่เชียงใหม่ทำที่ ภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ โดย สุวิทย์ นิกร และ สุภาพ ในปี ๑๙๘๐ (1) ใช้ NH_3-H_2O solution ได้อุณหภูมิใน evaporator 48 °F และ solar coefficient of performance เฉลี่ย 0.09

จุดมุ่งหมายของวิทยานิพนธ์

๑. เพื่อศึกษาให้ทราบถึงสมรรถนะและประสิทธิภาพของตู้เย็นพลังงานแสงอาทิตย์

๒. เพื่อปรับปรุงระบบการควบคุมตู้เย็นพลังงานแสงอาทิตย์ให้เป็นระบบอัตโนมัติ ซึ่งแต่ก่อนการควบคุมใช้คนบังคับ อันจะก่อให้เกิดปัญหาได้ง่าย

เมื่อนำไปใช้งาน ·

๓. เพื่อเป็นการพยายามใช้พลังงานจากแหล่งอื่น ทดแทนเชื้อเพลิงจากน้ำมัน ซึ่งนับวันจะหมดลงไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย