ตู้เย็นแสงอาทิตย์

สัจจะ เสถบุตร
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

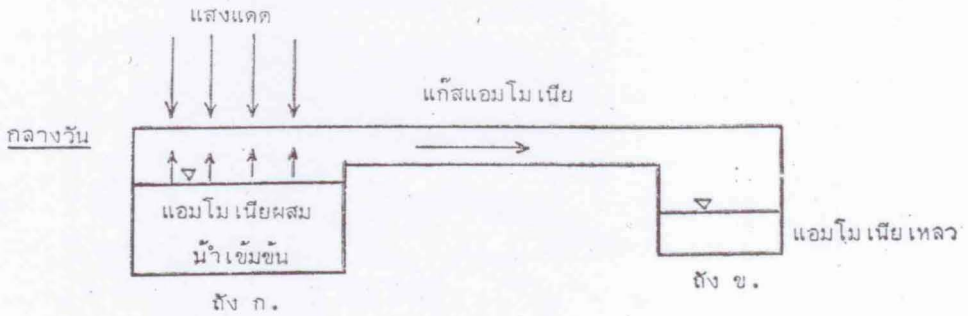
บทนำ

บทความนี้มีจุดประสงค์ที่จะอธิบายหลักการพื้นฐานของตู้เย็นแสงอาทิตย์ เพื่อให้เข้าใจถึงการทำงานของมัน โดยจะไม่กล่าวถึงทฤษฎีทางเทอร์โมไดนามิคส์ที่น่าเวียนหัว เหตุจูงใจที่ทำให้ข้าพเจ้าเขียนบทความนี้ก็คือ ได้มีผู้รู้จักหลายท่านสอบถามด้วยความแปลกใจเมื่อทราบว่าข้าพเจ้ากำลังทำการวิจัยเรื่องตู้เย็นใช้พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ ด้วยความรู้สึกว่า การนำความร้อนมาทำให้เกิดความเย็นนั้น ฟังแล้วรู้สึกว่าจะขัดกัน

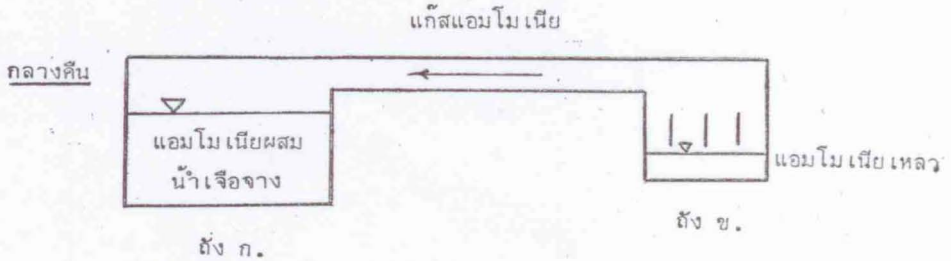
หลักการ

โดยหลักธรรมชาติ เมื่อของเหลวระเหยกลายเป็นแก๊สจะต้องใช้ความร้อนจำนวนหนึ่ง ความร้อนจำนวนนี้ของเหลวที่กำลังระเหยจะดูดเอาจากวัตถุที่มันอยู่ใกล้ ยกตัวอย่างเช่น หลังจากที่ท่านอาบน้ำเสร็จใหม่ๆ และยังไม่เช็ดตัว จะรู้สึกว่าเย็นกว่าตอนกำลังอาบน้ำ ยิ่งถ้าท่านไม่เช็ดตัวแล้วไปตากลม ก็จะยิ่งเย็นมากขึ้น เนื่องจากว่า น้ำที่เกาะอยู่ตามร่างกายของท่านระเหยจึงดูดเอาความร้อนจากร่างกาย ยิ่งมีลมพัดช่วยให้น้ำระเหยง่ายขึ้น ก็จะทำให้ร่างกายเสียความร้อนได้เร็วขึ้น หรือเวลาท่านถูกฉีดยา พยาบาลจะใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ทาบริเวณผิวหนัง ท่านจะรู้สึกเย็นวูบในบริเวณที่ถูกทาทันที เนื่องจากแอลกอฮอล์ระเหยและดูดเอาความร้อนจากผิวหนังในบริเวณนั้น ของเหลวต่างชนิดกันก็มีณสมบัติคุในการดูดความร้อนระหว่างระเหยต่างกัน ถ้าท่านใช้แอลกอฮอล์อาบแทนน้ำ ท่านอาจจะหนาวตายก่อนที่จะอาบเสร็จก็ได้

เครื่องปรับอากาศ ตู้เย็น เครื่องทำน้ำเย็น ฯลฯ ที่ท่านพบเห็นอยู่ทุกวันนี้รวมทั้งตู้เย็นแสงอาทิตย์ด้วย ต่างใช้หลักการที่กล่าวมานี้ในการให้ความเย็นแทบทั้งสิ้น ปัญหามีอยู่ว่าทำอย่างไรจึงจะหาของเหลวมาให้ระเหยอยู่ได้ตลอดเวลาโดยไม่ต้องเติมบ่อย ๆ ของเหลวที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไปในเครื่องมือเหล่านี้คือ ฟรีออน คาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย และแม้กระทั่งน้ำ



รูปที่ ๑ - การทำงานของตู้เย็นแสงอาทิตย์ในเวลากลางวัน



รูปที่ ๒ - การทำงานของตู้เย็นแสงอาทิตย์ในเวลากลางคืน

การทำงานของตู้เย็นแสงอาทิตย์

ตู้เย็นแสงอาทิตย์แบบง่ายที่สุด ประกอบด้วยถัง 2 ใบ ต่อถึงกันโดยมีแอมโมเนียผสมน้ำอยู่ข้างใน ดังที่แสดงในรูป ต่อไปนี้

ถัง ก. บรรจุแอมโมเนียผสมน้ำ และมีลักษณะรับแสงแดดด้วย โดยต้องการให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน ถัง ก. ต่อกับถัง ข. ที่ถัง ข. จะพยายามไม่ให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ และอาจมีน้ำหล่ออยู่เพื่อให้มีอุณภูมิต่ำกว่าถัง ก. ในเวลา

กลางวัน ถัง ก. จะร้อนกว่าถัง ข. ความดันถัง ก. จะมากกว่าความดันในถัง ข. และเนื่องจากแอมโมเนียระเหยง่ายกว่า มันจะระเหยกลายเป็นแก๊สก่อนน้ำ แก๊สแอมโมเนียจะไหลจากถัง ก. ไปยังถัง ข. และกลั่นตัวกลายเป็นแอมโมเนียเหลวที่ถัง ข. ดังแสดงในรูปที่ 1 จำนวนแอมโมเนียเหลวในถัง ข. จะมากขึ้นตลอดเวลากลางวัน (ยกเว้นที่ฝนตกหรือมีสุริยคราส) ในเวลากลางคืน ถัง ก. จะเย็นลง แอมโมเนียเหลวในถัง ข. จะระเหยและไหลกลับไปยังถัง ก. ดังแสดงในรูปที่ 2 เนื่องจากแอมโมเนียละลายน้ำง่าย จึงทำให้มีการระเหยของแอมโมเนียเหลวที่ถัง ข. ตลอดเวลา แอมโมเนียที่ระเหยจะดูดเอาความร้อนจากถัง ข. ทำให้ถัง ข. และบริเวณใกล้เคียงเย็นลง ถ้าเราทำกล่องครอบถัง ข. ก็จะได้ห้องเย็นที่อาจใช้เป็นประโยชน์ได้ แอมโมเนียที่ละลายน้ำอยู่ในถัง ก. เมื่อถึงเวลากลางวันก็จะระเหยเป็นวัฏจักรตามที่กล่าวมา น้ำที่ใช้ผสมกับแอมโมเนียในตู้เย็นแสงอาทิตย์เป็นเพียงตัวกลางที่ทำให้แอมโมเนียเปลี่ยนสภาพได้ง่ายขึ้นเท่านั้น

ที่กล่าวมานี้เป็นหลักการพื้นฐานของตู้เย็นแสงอาทิตย์ ในการออกแบบเครื่องจริงๆ จะต้องมีส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อช่วยให้มีประสิทธิภาพดีขึ้น รวมถึงวิธีการออกแบบแผงรับแสงอาทิตย์ที่ถัง ก. ให้มีประสิทธิภาพสูงสุดด้วย ซึ่งยังอยู่ในขั้นทดลองและวิจัย

สรุป

พลังงานความร้อนจากดวงอาทิตย์ สามารถนำมาใช้ให้เป็นตัวผลักดัน ทำให้เกิดการถ่ายเทความร้อนจากที่แห่งหนึ่งไปยังที่อีกแห่งหนึ่งได้ โดยใช้คุณสมบัติของเหลวบางชนิดเป็นตัวกลาง จุดที่ความร้อนถูกถ่ายเทออกไป จะมีอุณหภูมิต่ำและสามารถใช้ให้เป็นประโยชน์ในลักษณะของเครื่องทำความเย็นชนิดหนึ่งได้

เอกสารอ้างอิง

DANIELS, F. (1964)- Direct Use of the Sun's Energy New Haven and London, yale University Press

JORDAN R.c. and PRIESTER, G.B. (1973)- Sefvigeration and Air Conditioning, Prentice Hall of India. New Delhi.