

ขั้นตอนและวิธีดำเนินการทดลอง

เนื่องจากตัวแปรที่จะต้องทำการทดลอง เพื่อศึกษาหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรนี้ๆ กับค่าสัมประสิทธิ์การพาความร้อนเนื่องจากลมเหนือแผงรับแสงอาทิตย์ชนิดแผ่นราบ, h_w มีอยู่ 2 ตัวคือ

- 1 ความเร็วลมที่พัดผ่านแผงรับแสงอาทิตย์, v
- 2 มุมเอียงของแผงรับแสงอาทิตย์, θ

ดังนั้นการดำเนินการทดลองจึงแบ่งออกเป็น 2 ส่วนดังต่อไปนี้คือ

4.1 การทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า h_w กับค่าความเร็วลม(v)

ความเร็วลมที่พัดผ่านแผงรับแสงอาทิตย์เป็นตัวแปรสำคัญที่สุดที่มีอิทธิพลต่อค่า h_w จะเห็นได้จากการวิจัยเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างค่า h_w กับค่าความเร็วลม โดยนักวิจัยหลายท่านด้วยกัน(ดังหัวข้อที่ 1.2) การวิจัยกระทำโดยการทดลองเป็นส่วนใหญ่ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง สุดท้ายก็แสดงความสัมพันธ์ของค่าทั้งสองในรูปของสมการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยนี้ก็มีขั้นตอนเช่นเดียวกัน สำหรับรายละเอียดขั้นตอนการทดลองมีดังต่อไปนี้

เริ่มแรกจะต้องทำการตรวจสอบอุปกรณ์และเครื่องมือทดลองให้อยู่ในสภาพที่พร้อมจะทำการทดลองดังนี้

- ก) สวิตช์ของอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า(Slide Regulator)ทุกเครื่องยังคงปิดอยู่
- ข) วาล์ว(Valve)ทั้งสองตัวของระบบท่อน้ำร้อนยังปิดอยู่
- ค) หน้าปัทม์ของเทอร์โมสแตทที่ควบคุมการเดินเทอร์มิสเตอร์ซึ่งทำหน้าที่ควบคุม
- ง) แบบจำลองแผงรับแสงอาทิตย์วางทำมุม 0 องศากับแนวราบ และวางตามแนวยาวขนานกับแนวยาวของแบบจำลองท้องฟ้า
- จ) สวิตช์ของเครื่องเป่าลม อยู่ที่ตำแหน่งปิด

เมื่อตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นจนพร้อมที่จะทดลองแล้ว จึงเริ่มการทดลองตามขั้นตอนดังนี้(พิจารณา รูปที่ 3.1, 3.3 และ 3.5 ประกอบ)

- 4.1.1 เสียบปลั๊กไฟของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกเครื่อง เช่นอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้า,

ชุดอีทเตอร์, เทอร์โมสแตท, เครื่องเป่าลมและปั้มน้ำร้อน ฯลฯ

4.1.2 หมุนปุ่มปรับบนอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทั้งสองเครื่องไปที่ตำแหน่ง 50 โวลต์แล้วเปิดสวิตช์เพื่อเริ่มจ่ายไฟให้แก่ชุดอีทเตอร์ จากนั้นเปิดสวิตช์อีทเตอร์น้ำร้อนและเปิดปั้มน้ำร้อน (โดยที่วาล์วทั้งสองยังปิดอยู่)

4.1.3 กดปุ่มหมายเลข(4)ที่เครื่องอ่านอุณหภูมิ เพื่อสังเกตการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ T_{mh} ให้เปิดสวิตช์ของแหล่งจ่ายไฟฟ้ากระแสตรงเพื่อเริ่มจ่ายไฟฟ้าผ่านลวดอีทเตอร์ให้แก่เนื้อที่กอดแผ่นกระจก ค่อยๆเพิ่มอุณหภูมิที่ปลายเนื้อตาม T_{mh} ให้รอจนกระทั่งอุณหภูมิ T_{mh} มีค่าคงที่ไม่เพิ่มขึ้นอีก จึงทำการปรับเทอร์โมสแตทให้เริ่มที่ที่อุณหภูมิเท่ากับอุณหภูมิ T_{mh} ในขณะนั้น ให้สังเกตค่าอุณหภูมิ T_{ce} จากช่องหมายเลข(3)ของเครื่องอ่านอุณหภูมิ รอจนกระทั่งอุณหภูมิ T_{ce} มีค่าเท่ากับ T_{mh} ในขณะเดียวกันให้สังเกตอุณหภูมิของเนื้อที่กอดแผ่นกระจกจากปุ่มหมายเลขที่(16)ของ Selector Switch โดยอ่านจากปุ่มหมายเลข(5)ของเครื่องอ่านอุณหภูมิ ให้ปรับจนกระทั่ง T_{ce} มีค่าใกล้เคียงกับอุณหภูมิเฉลี่ยของแผ่นกระจก แสดงว่าในขณะนั้นไม่มีการนำความร้อนจากแผ่นกระจกผ่านปลายเนื้อที่กอดอยู่ทุกตัว

4.1.4 ทำการเปิดวาล์วทั้งสองตัวของระบบท่อน้ำร้อนเพื่อจ่ายน้ำร้อนให้ไหลเวียนสู่ท่อทองแดงที่ผนังของแบบจำลองห้องน้ำ ส่วนน้ำเย็นที่อยู่ในท่อทองแดงเดิมนั้นจะถูกดันกลับไปยังถังเก็บน้ำร้อนเพื่อรับความร้อนจากอีทเตอร์น้ำร้อนต่อไป จากนั้นสังเกตค่าอุณหภูมิ $T_{10}, T_{11}, T_{12}, T_{13}, T_{14}$ จากช่องหมายเลข(5)ของเครื่องอ่านอุณหภูมิ รอจนอุณหภูมิทั้งห้าค่าดังกล่าวมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับอุณหภูมิเฉลี่ยที่ผิวของแผ่นกระจก

4.1.5 ปรับปุ่มที่แผงสวิตช์ของเครื่องเป่าลมไปที่ตำแหน่ง 130 ซิต แล้วเปิดสวิตช์เครื่องเป่าลม

4.1.6 ให้สังเกตค่าอุณหภูมิที่ผิวแผ่นกระจก (T_1, \dots, T_6) ซึ่งจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ ระหว่างนั้นให้คอยรักษาอุณหภูมิที่ชุดอีทเตอร์ทั้งสองให้มีค่าเท่ากันไว้และปรับอุณหภูมิที่ปลายเนื้อให้ลดลงตามอุณหภูมิแผ่นกระจก รอจนกระทั่งอุณหภูมิที่ผิวแผ่นกระจกมีค่าคงที่ไม่ลดลงอีก ขณะนั้น อุณหภูมิที่ผนังของแบบจำลองห้องน้ำจะต้องมีค่าใกล้เคียงหรือเท่ากับอุณหภูมิเฉลี่ยที่แผ่นกระจก

4.1.7 ทำการบันทึกข้อมูลที่ต้องการได้แก่ T_1, T_2, \dots, T_{16} , ค่าแรงดันไฟฟ้าและค่ากระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้แก่อีทเตอร์จ่ายความร้อนหลัก, ค่าความเร็วลม

4.1.8 ทำการทดลองชุดต่อไป โดยเพิ่มความเร็วลมที่แผงสวิตช์ของเครื่องเป่าลมไปเป็น 150, 170, 190, 200, 210, 220, 230, 240, 250, 260 ซิตตามลำดับ แล้วทำการทดลองซ้ำตามหัวข้อที่ 4.1.6 บันทึกข้อมูลเอาไว้ทุกค่าความเร็วลม

4.1.9 เมื่อทำการทดลองครบทุกค่าความเร็วลมแล้ว ให้ปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้าทุกเครื่อง และปิดวาล์วทั้งสองตัว

4.1.10 ปรับปุ่มปรับบนอุปกรณ์ปรับแรงดันไฟฟ้ากระแสสลับทั้งสองเครื่องไปที่ 60 โวลต์ แล้วทำการทดลองซ้ำตามหัวข้อที่ 4.1.2 ผลการทดลองในขั้นตอนนี้ได้แสดงเอาไว้

ในตาราง ค.1 และ ค.2 ในภาคผนวก ค

4.2 การทดลองหาความสัมพันธ์ระหว่างค่าพหุคูณของแผงรับแสงอาทิตย์

แผงรับแสงอาทิตย์ที่มีการติดตั้งใช้งานในประเทศไทย จะถูกวางทำมุมเอียงกับแนวราบในช่วงไม่เกิน 20 องศา ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองเพื่อหาอิทธิพลของตัวแปรตัวนี้ที่มีต่อค่าพหุคูณ สำหรับขั้นตอนการทดลองจะเหมือนกับการทดลองในหัวข้อที่ 4.1.1 ถึง 4.1.9 จะต่างกันที่ ในการทดลองแต่ละชุดข้อมูลจะต้องปรับมุมเอียงของแบบจำลองแผงรับแสงอาทิตย์ให้เพิ่มทีละ 5 องศาโดยเริ่มต้นจาก 5 เป็น 10 ,15 ,20 องศาตามลำดับ บันทึกข้อมูลที่แต่ละค่าของมุมเอียงเอาไว้ทุกครั้ง ข้อมูลของการทดลองในขั้นตอนนี้ ได้แสดงเอาไว้ในตาราง ค.3,ค.4,ค.5 และ ค.6 ในภาคผนวก ค



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย