



บทที่ 4

อุปกรณ์เครื่องมือ และขั้นตอนในการดำเนินการทดลอง

เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. เครื่องสูบน้ำแบบทอยโฆ่งซึ่งทำขึ้นภายในประเทศ ขนาดท่อทางเข้า 65 มิลลิเมตร และขนาดท่อทางออก 50 มิลลิเมตร มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใบพัด 165 มิลลิเมตร 1 เครื่อง ซึ่งมีความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของหัวความดัน ( $\Delta H$ ) และประสิทธิภาพของเครื่อง ( $\eta$ ) กับ อัตราการไหล ( $Q$ ) ดังแสดงอยู่ดังรูปในภาคผนวก ก ซึ่งจะสามารถหาความสัมพันธ์ระหว่างความแตกต่างของหัวความดัน ( $\Delta H$ ) กับอัตราการไหล ( $Q$ ) อยู่ในรูปสมการโดยอาศัยวิธีการ fitting ได้ว่า

$$\Delta H = 9.72 + 0.04Q_t - 0.03Q_t^2$$

2. มอเตอร์ของ TOSHIBA TYPE 1K ขนาด 2 แรงม้า ใช้ไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส หมุน 1,420 รอบ/นาที 1 เครื่อง

3. เครื่องสูบน้ำแบบทอยโฆ่งชนิดที่มีมอเตอร์อยู่ในตัวเรือนเดียวกันของ HYOTON TYPE OREK 91A-2 ขนาดท่อทางเข้า 50 มิลลิเมตร และขนาดท่อทางออก 50 มิลลิเมตร มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนขนาด 2 แรงม้า ใช้ไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส หมุน 2,850 รอบ/นาที 1 เครื่อง

4. เครื่องสูบน้ำแบบเจ็ตซึ่งถูกสร้างขึ้นมาจากขนาดที่ได้มาจากการออกแบบ 1 ชุด และเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ตนี้สามารถเปลี่ยนความยาวท่อผสม ( $L_{MC}$ ) และระยะนอสเชิลซ์ ( $L_m$ ) ได้

5. Bourdon tube pressure gage ของ FOUNDROMETERS LTD., LEEDS สำหรับวัด gage pressure และ vacuum pressure มีหน่วยเป็น ฟุตของน้ำ อย่างละ 1 อัน

6. Flow cell สำหรับวัดอัตราการไหลแบบ FLT-N ของบริษัท NIPPON FLOW CELL ซึ่งใช้กับท่อขนาด 40 มิลลิเมตร อ่านค่าได้ตั้งแต่ 1.8 ลบ.ม/ชม. ถึง 9.4 ลบ.ม/ชม. 1 ช่องสเกลเท่ากับ 0.2 ลบ.ม/ชม. จำนวน 2 อัน

7. เชื้อนสันแหลมแบบ V-notch ซึ่งใช้สำหรับวัดอัตราการไหลโดยอาศัยหลักการของ Weir 1 ชุด ซึ่ง  $Q = C_d \tan\frac{\theta}{2} \sqrt{g}(z - z_w)^{5/2}$  โดยที่จากภาคผนวก ก จะได้อ่านค่า  $C_d$  มีค่าเท่ากับ 0.44

8. Hook gage สำหรับวัดระดับน้ำเพื่อรักษาระดับน้ำใน collecting tank ใ้ กงที่ 1 ชุด

9. วัดคัมมิเตอร์ของ AE AUTOMATIC ELECTRIC LTD., BOMBAY, INDIA สำหรับ วัดการใช้ไฟฟ้าของมอเตอร์ 3 เฟส 1 เครื่อง

10. คลับเทพวัดระยะ 1 อัน

### ขั้นตอนในการทดลองหาสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต

การทดลองหาสมรรถนะของเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ตในห้องปฏิบัติการเครื่องกล มีขั้นตอนการทดลองดังต่อไปนี้

1. นำชุดของอุปกรณ์เครื่องสูบน้ำแบบเจ็ตติดตั้ง และทำการทดลอง
  - 1.1 ให้ความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ ) ให้มีค่าเท่ากับค่าที่ได้รับจากการออกแบบ
  - 1.2 ตั้งระยะนอสเชิลซ์ ( $L_m$ ) ไว้ที่ค่าที่ได้รับจากการออกแบบ
  - 1.3 เดินเครื่องสูบน้ำที่ใช้เดิมใน suction tank ให้น้ำไหลเข้าในบ่อ suction tank และ collecting tank พอสมควร หลังจากนั้นทำการเดินเครื่องสูบน้ำที่ใช้ขับเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต โดยการเปิดวาล์วเต็มๆ แล้วทำการปรับอัตราการไหลของน้ำที่เต็มเข้าไปในบ่อ suction tank พร้อมกับปรับระดับความสูงของมุมแหลมของเขื่อนสันแหลม เพื่อให้ระดับน้ำใน suction tank มีความสูง 45 ซม. และระดับน้ำใน collecting tank มีความสูง 65 ซม.
    - 1.4 บันทึกค่าอัตราการไหลของน้ำที่เขื่อนนอสเชิลซ์ ( $Q_m$ ) และค่าความสูงของมุมแหลมของเขื่อนสันแหลม เพื่อที่จะนำไปใช้หาค่าอัตราการไหลของน้ำที่ช่องทางออกจากคิฟิวเซอร์ ( $Q_d$ ) โดยอาศัยหลักการวัดอัตราการไหลของ Weir
    - 1.5 วัดค่าความดันรวมของน้ำที่ไหลเข้าเขื่อนนอสเชิลซ์ ( $P_1$ ) วัดค่าความดันรวมของน้ำที่ช่องทางคูด ( $P_2$ ) วัดค่าความดันรวมของน้ำที่ช่องทางออกจากเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต ( $P_3$ )
    - 1.6 ทำการปรับอัตราการไหลของน้ำที่เต็มเข้าไปในบ่อ suction tank พร้อมกับปรับระดับความสูงของมุมแหลมของเขื่อนสันแหลม เพื่อให้ระดับน้ำใน suction tank มีความสูง 45 ซม. และระดับน้ำใน collecting tank มีความสูงต่างกันประมาณ 3 ค่า แล้วทำการทดลองตามข้อที่ 1.4 ถึง 1.5 ที่ความสูงของระดับน้ำใน collecting tank ต่างกัน
    - 1.7 ปรับระยะนอสเชิลซ์ ( $L_m$ ) ประมาณ 8 ค่า แล้วทำการทดลองตามข้อที่ 1.3 ถึง 1.6 ที่ระยะนอสเชิลซ์ ( $L_m$ ) ที่แตกต่างกัน
    - 1.8 เปลี่ยนความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ ) ประมาณ 6 ค่า แล้วทำการทดลอง

ตามข้อที่ 1.2 ถึง 1.7 ที่ความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ ) ที่แตกต่างกัน

2. จากผลการทดลอง นำมาพิจารณาหาค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้

2.1 อัตราส่วนระหว่างอัตราการไหลของน้ำที่ถูกดูด ( $Q_S$ ) ต่ออัตราการไหลของน้ำที่ออกจากรอกสเกลิลซ์ ( $Q_m$ )

2.2 อัตราส่วนของความแตกต่างระหว่างความดันรวมที่ท่อทางออกจากเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต ( $P_3$ ) กับที่ท่อทางดูด ( $P_2$ ) ต่อความแตกต่างระหว่างความดันรวมที่ท่อไหลเข้ารอกสเกลิลซ์ ( $P_1$ ) กับที่ท่อทางออกจากเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต ( $P_3$ )

2.3 ประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต ( $\eta$ )

3. จากค่าต่าง ๆ ที่ได้มาจากการทดลอง นำมาพลอตกราฟ เพื่อที่จะหาความสัมพันธ์ ดังต่อไปนี้

3.1 พลอตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการไหล ( $M$ ) กับระยะรอกสเกลิลซ์ ( $L_m$ ) ที่แต่ละสภาวะเปลี่ยนแปลงค่าความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ )

3.2 พลอตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนการไหล ( $M$ ) กับความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ ) ที่แต่ละสภาวะเปลี่ยนแปลงค่าระยะรอกสเกลิลซ์ ( $L_m$ )

3.3 พลอตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต ( $\eta$ ) กับระยะรอกสเกลิลซ์ ( $L_m$ ) ที่แต่ละสภาวะเปลี่ยนแปลงค่าความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ )

3.4 พลอตกราฟความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพของเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต ( $\eta$ ) กับความยาวห้องผสม ( $L_{MC}$ ) ที่แต่ละสภาวะเปลี่ยนแปลงค่าระยะรอกสเกลิลซ์ ( $L_m$ )

4. เลือกขนาด และแบบที่เหมาะสม แล้วนำลูกกั๋งมาทดสอบโดย

4.1 ปล่อยลูกกั๋งที่ยังมีชีวิตขนาด 1 ซม. ลงใน suction tank โดยให้ความหนาแน่นของลูกกั๋ง 500 ตัว/ลบ.ม.

4.2 เอาตาข่ายดักลูกกั๋งที่ออกมาทางคิฟิวเซอร์มานับดูจำนวนลูกกั๋งที่ตาย และจำนวนลูกกั๋งทั้งหมดที่ผ่านเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต

4.3 นำลูกกอล์ฟที่มีชีวิตทั้งหมดที่ผ่านเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ตมาเลี้ยงดู เปรียบเทียบกับลูกกอล์ฟที่ยังมีชีวิตที่ยังไม่ได้ผ่านเครื่องสูบน้ำแบบเจ็ต

