บทที่ 7

สรุปการวิจัย และข้อเสนอแนะ

ในบทนี้เป็นการสรุปการทำวิจัย โดยกล่าวถึง ที่มาของวิทยานิพนธ์, การศึกษาทฤษฎี-ของหอผึ่งน้ำ, การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหอผึ่งน้ำ, การทดลอง, วิเคราะห์ผล-การทดลอง และการนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ ซึ่งสามารถสรุปการวิจัย แยกออกเป็นแต่ละบท ได้ดังนี้

7.1 จาก บทที่ 1

ที่มาของวิทยานิพนธ์ เนื่องจากในการหาสภาวะการทำงานของหอผึ่งน้ำ จะใช้กราฟ หรือ ตาราง ซึ่งไม่ค่อยสะดวกในการใช้งานและในเชิงพาณิชย์ จึงเกิดแนวคิดที่จะสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ของหอผึ่งน้ำ

7.2 จาก บทที่ 2 หอผึ่งน้ำชนิดพัดลมดูด

สมการทางทฤษฎี (2.37)

$$t_{2m} = \frac{1}{0.0455} * \ln\left[R_m \frac{\{1 + (c/2)(W_m/G_m)^{1-n}\}}{30.144c(W_m/G_m)^{-n}} + e^{0.0455W_BT_m}\right] - \frac{R_m}{2}$$

<u>ข้อสมมุติ</u>

7.2.1. $h_{wm} = 30.144\, e^{0.0455t_m}$ (ได้ $R^2 = 0.9998$)

โดย $18.3^\circ C < t_m < 56.7^\circ C$

7.2.2. MDF. = Arith. MDF. = Δh

โดย $$\text{MDF.} = \frac{(h_2' - h_2) - (h_1' - h_1)}{\ln[(h_2' - h_2) / (h_1' - h_1)]}$$ (Stoecker, 1980)

$$\text{Arith MDF.} = h_m' - h_2$$

7.2.3. อุณหภูมิของน้ำ เท่ากับ อุณหภูมิของอากาศรอบ ๆ ผิวน้ำ ($t = T'$)

7.2.4. Packing ที่ใช้ หาค่าคงที่ของ Packing ได้จากสมการ

$(K\ a\ V) / W = \Delta t / MDF. = c * (W/G)^{-n}$ (วิภาค อรรจนกุล, 2528, ASHRAE, 1966)

ซึ่งสามารถหา ค่าคงที่ของ Packing c , n ได้จากสมการ (2.39) จากการทดลองนี้ ได้ค่าคงที่ของ Packing c = 0.16 , n = 0.8

7.3 จาก บทที่ 3 การสร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์
ได้แบบจำลองทางคณิตศาสตร์ ในรูป

$$t_2 = c1 + c2*WBT + c3*\ln(W) + c4*WBT*\ln(W) + c5*\ln(R) + c6*WBT*\ln(R) + c7*\ln(W)*\ln(R) + c8*WBT*\ln(W)*\ln(R)$$

7.4 จาก บทที่ 4 การทดลอง
สร้างหอผึ่งน้ำขนาด 3 ตัน โดยใช้ Packing ชนิด Film ทำจาก PVC. รูปทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 74 cm. สูง 48 cm. เพื่อใช้ทดลอง

7.5 จาก บทที่ 5 ผลการทดลองและการวิเคราะห์
จากการทดลอง ได้ค่าคงที่ของ Packing c = 0.16 , n = 0.8 และได้สมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

$$t_{2m} = -2.6856 + 1.0248*WBT_m + 6.5511*\ln(W_m) - 0.1770*WBT_m*\ln(W_m) + 6.1543*\ln(R_m) - 0.1569*WBT_m*\ln(R_m) - 0.00035*\ln(W_m)*\ln(R_m) + 0.0803*WBT_m*\ln(W_m)*\ln(R_m)$$

เมื่อ G_m = 0.4882 Kg/sec. (คงที่)
โดย $1.3\,^{\circ}C < R_m < 7.9\,^{\circ}C$
$18.7\,^{\circ}C < WBT_m < 27.5\,^{\circ}C$
$20.7\,^{\circ}C < t_{2m} < 33.2\,^{\circ}C$
$1.4\ m^3/hr. < W_m < 2.1\ m^3/hr.$
$0.815 < W_m/G_m < 1.191$

7.6 จาก บทที่ 6 การนำแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้

จากตารางข้อมูล ของบริษัท เหลียงชิอุตสาหกรรม จำกัด หอผึ่งน้ำขนาด 3 ตัน รุ่น LBC-3 ได้ค่าคงที่ของ Packing c = 0.165, n = 0.658 และได้สมการแบบจำลองทางคณิตศาสตร์

$$t_{2m} = -11.4382 + 1.2457*WBT_m - 61.7797*\ln(W_m) + 2.2562*WBT_m*\ln(W_m) + 3.1013*\ln(R_m) + 1.0978*10^{-16}*WBT_m*\ln(R_m) + 48.9582*\ln(W_m)*\ln(R_m) - 1.6765*WBT_m*\ln(W_m)*\ln(R_m)$$

เมื่อ G_m = 0.472 Kg/sec. (คงที่)

โดย $5\,^{\circ}C < R_m < 18\,^{\circ}C$

$27\,^{\circ}C < WBT_m < 31\,^{\circ}C$

$30\,^{\circ}C < t_{2m} < 35\,^{\circ}C$

$1.14\ m^3/hr. < W_m < 3.18\ m^3/hr.$

$0.76 < W_m/G_m < 2.12$

รุ่นของหอผึ่งน้ำ, ขนาดของ Packing และค่าคงที่ของ Packing (c , n) จากตารางข้อมูลของ บริษัท เหลียงชิอุตสาหกรรม จำกัด สามารถรวบรวมเขียนเป็นตารางได้ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7.1 แสดงรุ่นของหอผึ่งน้ำ, ขนาดของ Packing และค่าคงที่ของ Packing จาก บริษัท เหลียงชิอุตสาหกรรม จำกัด

รุ่น Model.	เส้นผ่าศูนย์กลางของ Packing (cm.)	ความสูงของ Packing (cm.)	ค่าคงที่ c	ค่าคงที่ n
LBC-3	50	45	0.165	0.658
LBC-5	70	45	0.118	0.684
LBC-8	70	60	0.144	0.668
LBC-10	90	45	0.138	0.644
LBC-15	100	45	0.148	0.661
LBC-20	120	45	0.147	0.713
LBC-30	140	50	0.172	0.678
LBC-40	160	45	0.186	0.733
LBC-50	180	45	0.202	0.759
LBC-60	180	45	0.194	0.768
LBC-80	200	45	0.210	0.945
LBC-100	250	45	0.195	0.776
LBC-125	280	45	0.201	0.791
LBC-150	300	45	0.212	0.806
LBC-175	300	50	0.207	0.797
LBC-200	350	45	0.215	0.809
LBC-225	350	45	0.171	0.745
LBC-250	350	60	0.194	0.777
LBC-300	410	45	0.181	0.760
LBC-350	450	45	0.215	0.815
LBC-400	480	45	0.219	0.805
LBC-500	500	45	0.281	0.904
LBC-600	630	45	0.219	0.806
LBC-700	630	60	0.267	0.882
LBC-800	730	45	0.219	0.816
LBC-1000	730	60	0.303	0.943

ข้อเสนอแนะ

หากจะมีการทำวิจัยในเรื่องหอผึ่งน้ำต่อไป ควรพิจารณาดังนี้

1. ทำการทดลองโดยเพิ่มอุณหภูมิของน้ำเข้าหอผึ่งน้ำ เป็น 50 °C

2. เปลี่ยนค่าความเร็วของกระแสลมที่ค่าต่าง ๆ และนำไปเขียนแบบจำลองในลักษณะของ Tout = f(Range , Water flow rate , WBT , Air flow rate)

3. เปลี่ยนความสูงของ Packing ที่ความสูงต่าง ๆ กัน เพื่อสังเกตอิทธิพลการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำที่ออกจากหอผึ่งน้ำ

4. เปลี่ยนชนิดของวัสดุที่ใช้ทำและการเรียงตัวกันในลักษณะต่าง ๆ ของ Packing เช่น Packing ที่ทำด้วย ไม้ หรือ ไนล่อน มีการเว้นระยะห่างของช่อง ขนาดต่าง ๆ กัน การซ้อนระหว่างชั้น และการเรียงตัวในลักษณะที่แตกต่างกัน

5. ทำการทดลองหาอัตราการสูญเสียน้ำในการระเหย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย