

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญรูปภาพ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
รายการสัญลักษณ์	ฌ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 หลักการและเหตุผล	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 ขั้นตอนการดำเนินการศึกษา	2
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการศึกษา	3
บทที่ 2 ทฤษฎีเกี่ยวข้องกับงานโครงการ	4
2.1 ทฤษฎีและหลักการ	4
2.2 รายงานการศึกษาที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วิธีการทดลอง	17
3.1 ชุดทดลอง	17
3.2 ระบบการทำน้ำร้อน	18
3.3 ระบบการทำน้ำเย็น	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการทดลอง	23
4.1 ผลการทดลองระบบการทำความร้อน	23
4.2 สรุปผลของระบบทำความร้อน	35
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	36
5.1 สรุปผล	36
บรรณานุกรม	37
ภาคผนวก	-

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 แสดงรูปแบบการไหลเวียนของน้ำ	5
รูปที่ 2.2 สมดุลพลังงานบนตัวรับรังสี	6
รูปที่ 2.3 การบดบังของวัตถุ	9
รูปที่ 2.4 โครงสร้างการจำลองระบบการทำความร้อนและความเย็น	10
รูปที่ 2.5 แสดงการประยุกต์ใช้งาน Large Unglazed Solar Panel Collector ในการทำความร้อนให้กับสระว่ายน้ำ	12
รูปที่ 2.6 กระบวนการถ่ายเทความร้อนในระบบการทำน้ำร้อนด้วยแสงอาทิตย์	13
รูปที่ 3.1 ลักษณะการติดตั้งอุปกรณ์ในการทดลอง	17
รูปที่ 3.2 โครงสร้างของ Unglazed Metal Panel	18
รูปที่ 4.1 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับเวลา ในวันที่ 8 กันยายน 2549	25
รูปที่ 4.2 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและความเข้มแสงกับเวลา ในวันที่ 8 กันยายน 2549	25
รูปที่ 4.3 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและอัตราการไหลกับเวลา ในวันที่ 8 กันยายน 2549	26
รูปที่ 4.4 กราฟแสดงความสัมพันธ์อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิน้ำในถังกับเวลา ในวันที่ 8 กันยายน 2549	26
รูปที่ 4.5 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	29
รูปที่ 4.6 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและความเข้มแสงกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	29
รูปที่ 4.7 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและอัตราการไหลกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	30
รูปที่ 4.8 กราฟแสดงความสัมพันธ์อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิน้ำในถังกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	30

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

หน้า

รูปที่ 4.9 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	33
รูปที่ 4.10 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและความเข้มแสงกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	33
รูปที่ 4.11 กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างประสิทธิภาพและอัตราการไหลกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	34
รูปที่ 4.12 กราฟแสดงความสัมพันธ์อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิน้ำในถังกับเวลา ในวันที่ 24 กันยายน 2549	34

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 4.1 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 1 ในวันที่ 8 กันยายน 2549	23
ตารางที่ 4.2 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 2 ในวันที่ 8 กันยายน 2549	23
ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 3 ในวันที่ 8 กันยายน 2549	24
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 1 ในวันที่ 24 กันยายน 2549	27
ตารางที่ 4.5 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 2 ในวันที่ 24 กันยายน 2549	27
ตารางที่ 4.6 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 3 ในวันที่ 24 กันยายน 2549	28
ตารางที่ 4.7 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 1 ในวันที่ 29 กันยายน 2549	31
ตารางที่ 4.8 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 2 ในวันที่ 29 กันยายน 2549	31
ตารางที่ 4.9 แสดงผลการทดลองของเครื่องที่ 3 ในวันที่ 29 กันยายน 2549	32

รายการสัญลักษณ์

A_c	พื้นที่ของแผงรับแสงอาทิตย์, m^2
C_p	ความร้อนจำเพาะของของไหล, J/kgK
E_E	พลังงานที่ผู้ใช้งานได้จากถังเก็บ, J
E_U	พลังงานจากดวงอาทิตย์, J
E_{XE}	exergy ที่ผู้ใช้งานได้จากถังเก็บ, J
E_{XU}	exergy จากดวงอาทิตย์, J
F_R	heat removal factor
F'	ประสิทธิภาพของแผงรับแสงอาทิตย์
G_T	รังสีรวมที่ตกกระทบบนแผงรับแสง, W/m^2
I	ค่าความเข้มรังสีรวมที่ตกบนพื้นราบ, W/m^2
I_T	ค่าความเข้มรังสีรวมที่ตกบนพื้นเอียง, W/m^2
\dot{m}	อัตราการไหล, kg/s
n	จำนวนท่อน้ำ, สัดส่วนเมฆที่ปกคลุมท้องฟ้า $n = \frac{N}{8}$
P	ความเย็นที่ได้, W
P_c	ความเย็นรวมที่ได้, W
Q	ความร้อนที่ได้, W
R	รังสีรวม (global radiation), W/m^2
RH	ความชื้นสัมพัทธ์
S	รังสีดวงอาทิตย์ที่ถูกดูดกลืน, W/m^2
t_m	จำนวนชั่วโมงนับจากเที่ยงคืน
T	อุณหภูมิ, $^{\circ}C$
$T_{p,m}$	อุณหภูมิเฉลี่ยของแผงรับแสงอาทิตย์, $^{\circ}C$
T_{sky}	อุณหภูมิของวัตถุค่าซึ่งปลดปล่อยรังสีความร้อนในปริมาณเท่ากับท้องฟ้า, K
U_L	สัมประสิทธิ์การสูญเสียความร้อนรวม
V	ความเร็วลม, m/s
Z_c	cloud base height, km
α	ค่าการดูดกลืนรังสี, มุมอัลติจูด

รายการสัญลักษณ์ (ต่อ)

η	ประสิทธิภาพ
θ	มุมตกกระทบบนพื้น, องศา
ε	sky emittance
ε_0	sky emittance เมื่อท้องฟ้าไม่มีเมฆ
σ	ค่าคงที่ของ Stefan-Boltzmann, 5.67×10^{-8}

ตัวห้อย

a	บรรยากาศ
$conv.$	การพาความร้อน
rad	แผงทำความเย็น
dp	dew point
Z	พื้นราบ