

บทคัดย่อ

เครื่องกลั่นน้ำพลังแสงอาทิตย์ แบบชั้นแบนที่มีกระจกเป็นฝาปิด เอียงด้านเดียวโดยทำมุมกับแนวระดับ 16 องศา และได้มีการพิสูจน์ความการกลั่น ตามแนวตั้งโดยใช้ผ้าเป็นตัวดูดซับน้ำตามแนวตั้ง ตัวกรองด้านหน้าทำด้วย อลูมิเนียมแผ่น และใช้หมเป็นฉนวนกันความร้อน จากผลการทดสอบพบว่า เครื่องกลั่นน้ำพลังแสงอาทิตย์ แบบชั้นแบน มีประสิทธิภาพ 46.78 % ที่ความเข้มแสงอาทิตย์ 17.97 เมกะจูล/ตารางเมตร - วัน ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยของจังหวัดอุบลราชธานี ในเดือนเมษายน และ การทำนายอัตราการกลั่นด้วย ทฤษฎีการถ่ายเทมวล พบว่า อัตราการกลั่นที่ได้จริงมีค่าใกล้เคียงกับอัตราการกลั่นจริง

รายการรูปประกอบ

รูปที่	หน้า
2.1 แบบจำลองของการไหลเรย์โนลด์ส์	4
2.2 การปรับปรุงการไหลเรย์โนลด์ส์	12
2.3 แสดงความร้อนที่เข้าและออกจากเครื่องกลั่นน้ำพลังแสงอาทิตย์	15
3.1 แสดงลักษณะขนาดของเครื่องกลั่นน้ำแบบชั้นมันโต	25
3.2 แสดงแบบของถาดน้ำที่วางลงบนแผ่นอลูมิเนียม	26-27
3.3 แสดงแผ่นอลูมิเนียมถาดน้ำที่มีรอยเส้นพับทั้ง 3 แผ่น	28
3.4 แสดงถาดน้ำที่พับเสร็จแล้ว	29
3.5 แสดงโครงฐานเครื่องกลั่น	30
3.6 แสดงแบบฝาปิดด้านข้างเครื่องกลั่น	31
3.7 แสดงร่างรับน้ำกลั่นใต้กระจก	32
3.8 ก. แสดงลักษณะร่างกระจก	32
3.8 ข. แสดงจุดยึดที่ตัวฐานกับร่างกระจก	32
3.9 แสดงจุดต่อท่อส่งน้ำดิบ	32
3.10 แสดงจุดวัดอุณหภูมิในเครื่องกลั่น	33
3.11 แสดงรูปเครื่องกลั่นน้ำ	34
4.1-4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเวลาต่ออัตราการกลั่นและอุณหภูมิ	39-43
4.6-4.10 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างน้ำในถาดต่ออัตราการกลั่นจริงและอัตราการกลั่นจากทฤษฎีการถ่ายเทมวล	44-48

รายการสัญลักษณ์และคำย่อ

q_s'' , q_s'''	= พลังงานการถ่ายเทความร้อน	W/m^2
g	= ค่าความหนาแน่นการถ่ายเทมวล	kg/m^2-s
m''	= พลังงานการถ่ายเทความร้อนมวล	kg/m^2-s
B	= แรงขับ	ไร้หน่วย
α	= สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนที่ผิว	W/m^2-K
t_s	= อุณหภูมิที่ s-state	K
t_G	= อุณหภูมิที่ G-state	K
$C_{p,g}$	= ความร้อนจำเพาะที่ความดันคงที่	$kJ/kg-K$
St	= stanton number	ไร้หน่วย
G	= mass velocity	kg/m^2-s
N_u	= Nusselt Number	ไร้หน่วย
L	= ความยาวที่บ่งลักษณะของระบบ	m
K	= สภาพการนำความร้อนของของไหล	$W/m-K$
m_{H_2O}	= ความเข้มข้นของน้ำ	ไร้หน่วย
m	= ความเข้มข้นของมวล	ไร้หน่วย
St_h	= เลขสเตตัน	ไร้หน่วย
Pr	= เลขพรานด์เทิล	ไร้หน่วย
Sc_i	= เลขสมิตท์	ไร้หน่วย
	= สัมประสิทธิ์การแพร่กระจายของสาร i	m^2-s
Re	= เลขเรโนลด์ส์	ไร้หน่วย
Le	= เลขลิวอิส	ไร้หน่วย
g_i^*	= ความหนาแน่นการถ่ายเทมวลเมื่ออัตราการถ่ายเทมวลต่างๆ	kg/m^2-s
Gr	= เลขแกรชอฟฟ์	ไร้หน่วย
Nu	= เลขนัทเชล	ไร้หน่วย

q_u''	= ความร้อนที่ใช้ในการกลั่นน้ำ	w/m^2
q''_{loss}	= ความร้อนที่สูญเสียจากเครื่องกลั่น	w/m^2
T	= effective transmittivity absorbtivity product	ไร้หน่วย
I	= ความเข้มแสง	$Mj/m^2\text{-day}$
h_{fg}	= ความร้อนแฝงของการกลายเป็นไอน้ำ	Mj/kg
	= ประสิทธิภาพเชิงความร้อน	(%)
q''_{top}	= การสูญเสียความร้อนทางด้านบน	w/m^2
U_t	= Overall heat transfer coefficient	ทางด้านบน $w/m^2\text{-K}$
h_{p-c}	= convective heat transfer coefficient	ภายในเครื่องกลั่น $w/m^2\text{-K}$
h_{c-a}	= convective heat transfer coefficient	เนื่องจากลม $w/m^2\text{-K}$
$h_{r,p-c}$	= radiation coefficient	ภายในเครื่องกลั่น $w/m^2\text{-K}$
$h_{r,c-a}$	= radiation coefficient	จากฝาปิดสู่บรรยากาศ $w/m^2\text{-K}$
p	= emissivity ของพื้นเครื่องกลั่น	ไร้หน่วย
c	= emissivity ของกระจก	ไร้หน่วย
v	= ความเร็วลม	m/s
T_p	= อุณหภูมิพื้นของเครื่องกลั่น	K
T_c	= อุณหภูมิของกระจกฝาปิด	K
T_a	= อุณหภูมิของบรรยากาศ	K
x	= ระยะเฉลี่ยความกว้างและความยาวของเครื่องกลั่น	m
	= stefan-Boltzman constant	$w/m^2\text{-K}^4$
$\%$	= Coefficient expansion of fluid	K^{-1}
g	= gravitation constant	m/s^2
q''_{side}	= ความสูญเสียความร้อนทางด้านข้าง	w/m^2
K_{foam}	= Thermal conductivity ของโฟม	$w/m\text{-K}$
T_i	= อุณหภูมิผนังด้านในของเครื่องกลั่น	K

T_o	= อุณหภูมิผนังด้านนอกของเครื่องกลั่น	K
X	= ความหนาของฉนวนทางด้านข้างของเครื่องกลั่น	m
U_s	= สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนทางด้านข้าง	w/m^2-K
q''_{botton}	= อัตราการสูญเสียความร้อนทางด้านล่าง	w/m^2
T_g	= อุณหภูมิพื้นล่างเครื่องกลั่น	K
U_b	= สัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อนทางด้านล่าง	w/m^2-K
m	= ปริมาณน้ำที่กลั่นได้	l/m^2-day
ρ	= ความหนาแน่น	kg/m^3
ν	= ความหนืดจลนศาสตร์	m^2/s
μ	= ความหนืด	$kg/m-s$

ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้แทนตาราง

$$T_a = \text{อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม} ; (^\circ\text{C})$$

$$T_w = \text{อุณหภูมิน้ำ} ; (^\circ\text{C})$$

$$T_{db} = \text{อุณหภูมิกระเปาะแห้ง} ; (^\circ\text{C})$$

$$T_{wb} = \text{อุณหภูมิกระเปาะเปียก} ; (^\circ\text{C})$$

$$\dot{m} = \text{ปริมาณน้ำที่กลั่นได้ต่อชั่วโมง} ; (\text{ml}/\text{m}^2\text{-day})$$

$$\dot{m}'' = \text{ปริมาณที่คำนวณจากทฤษฎี Mass Transfer} ; (\text{ml}/\text{m}^2\text{-day})$$

$$\bar{T}_a = \text{อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมเฉลี่ยต่อวัน} ; (^\circ\text{C})$$

$$\bar{T}_w = \text{อุณหภูมิน้ำเฉลี่ยต่อวัน} ; (^\circ\text{C})$$

$$\bar{T}_{db} = \text{อุณหภูมิกระเปาะแห้งเฉลี่ยต่อวัน} ; (^\circ\text{C})$$

$$\bar{T}_{wb} = \text{อุณหภูมิกระเปาะเปียกเฉลี่ยต่อวัน} ; (^\circ\text{C})$$

$$\bar{T}_c = \text{อุณหภูมิกระจกเฉลี่ยต่อวัน} ; (^\circ\text{C})$$

$$I = \text{ปริมาณรังสีตกกระทบบนพื้นหนึ่งวัน} ; (\text{MJ}/\text{m}^2)$$

$$\eta = \text{ประสิทธิภาพในหนึ่งวันของการกลั่นน้ำ}$$

$$\dot{m} = \text{อัตราการกลั่นจากการทดลอง} ; (\text{Kg}/\text{m}^2\text{-day})$$

$$\dot{m}''_{av} (\text{Mass Tran.}) = \text{อัตราการกลั่นที่ได้จากทฤษฎีการถ่ายเทมวล} ; \\ (\text{Kg}/\text{m}^2\text{-day})$$

$$\dot{m}''_{av} (\text{Heat Tran.}) = \text{อัตราการกลั่นที่ได้จากทฤษฎีการถ่ายเทความร้อน} ; \\ (\text{Kg}/\text{m}^2\text{-day})$$