OPERATION AND MAINTENANCE

FALLING FILM CHILLER - MODEL FR3



Table of Contents

- Operation checklist
- Maintenance Procedures
- Initial Troubleshooting Guide

Operation and Maintenance

Falling film chiller



อ่างน้ำล่างเป็นอุปกรณ์เสริม

ก่อนเดินเครื่อง

- ☑ อุณหภูมิน้ำเข้าและปริมาณน้ำเข้าตรงตามที่ออกแบบ (*ตามข้อตกลงในการซื้อขาย)
- ☑ ตรวจสอบคุณภาพน้ำให้ตรงตามมาตรฐาน
- ☑ แผ่นทำน้ำเย็นต้องไม่มีคราบสกปรกหรือตะกรัน
- ☑ รูราดน้ำถาดน้ำบนไม่อุดตัน ราดน้ำได้สะดวก
- ☑ ปิดฝา cover โดยรอบเครื่องจักร
- ☑ อ่างน้ำล่างต้องไม่มีตะกอนหรือสิ่งปลอมปน
- ☑ ตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำ ปั๊ม วาล์ว ลูกลอย ให้ทำงานได้ปกติ
- ☑ ตรวจสอบระบบทำความเย็นในอยู่สภาวะปกติ

ขณะเดินเครื่อง

- ☑ อุณหภูมิน้ำเข้าและปริมาณน้ำเข้าตรงตามที่ออกแบบ
- ☑ อุณหภูมิน้ำออกและปริมาณออกเข้าตรงตามที่ออกแบบ
- ☑ ปริมาณน้ำในถาดน้ำบนไม่สูงหรือต่ำผิดปกติ
- ☑ รูถาดน้ำบนราดน้ำได้ทั่วทั้งแผ่นทำความเย็น
- ☑ แผ่นทำน้ำเย็นไม่เกิดน้ำแข็งเกาะแผ่น

การบำรุงรักษา

การบำรุงรักษาแผ่นทำน้ำเย็น Evaporator plates

แผ่น Evaporator plates ทำหน้าที่แลกเปลี่ยนความร้อนกับน้ำที่ไหลอาบบนแผ่นเพื่อให้ได้น้ำเย็น แต่ความสกปรกของผิวแผ่น ตะกรันและการกัดกร่อน จะเป็นอุปสรรคต่อการทำน้ำเย็นและยังเป็นสาเหตุให้ต้องสิ้นเปลืองพลังงานคอมเพรสเซอร์ของระบบทำความเย็นมากขึ้น ตะกรันที่มีความหนาเพียง 0.5 mm. จะต้องใช้พลังงานในการขับคอมเพรสเซอร์เพิ่มขึ้นถึง 18% โดยประมาณ



รูปแผ่นทำน้ำเย็นที่ปกติ



รูปแผ่นทำน้ำเย็นที่ผิดปกติ

การบำรุงรักษาอุปกรณ์ถาดน้ำบนและอ่างน้ำล่าง

ควรทำความสะอาดถาดน้ำบนและอ่างน้ำอย่างสม่ำเสมอ หากเกิดการอุดตันที่ถาดน้ำบนจะส่งผลให้เครื่องทำงานไม่เต็มประสิทธิภาพและเกิดน้ำแข็งเกาะแผ่นทำให้แผ่นเสียหายหรือรั่วซึมได้



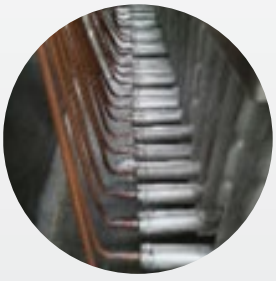
รูปถาดน้ำบนที่ปกติ

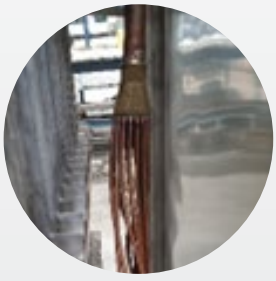


รูปอ่างน้ำบนที่ปกติ

การบำรุงรักษาอุปกรณ์กระจายน้ำยา

อุปกรณ์กระจายน้ำยาสามารถล้างทำความสะอาดได้แต่ให้ หลีกเลี่ยงการใช้สารทำความสะอาด สารชะล้าง สารฆ่าเชื้อประเภท Alkaline detergents ให้ดูที่หัวข้อ “สารฆ่าเชื้อที่ห้ามใช้/สารฆ่าเชื้อที่แนะนำ”





อ่างน้ำล่างเป็นอุปกรณ์เสริมและอุปกรณ์กระจายน้ำยา มีเฉพาะรุ่น DX

รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาตัวเครื่อง

รายการตรวจสอบและบำรุงรักษาตัวเครื่อง	ช่วงระยะเวลาการตรวจเช็คและบำรุงรักษา				
	เริ่มเดินเครื่อง	รายเดือน	6 เดือน	ประจำปี	หยุดเครื่อง
ล้างความสะอาดทุกส่วนของเครื่องทำน้ำเย็น	✓	✓	✓	✓	✓
ตรวจสอบระดับน้ำในอ่างน้ำบน	✓	✓			
ท่อทางระบายน้ำทุกท่อต้องไม่อุดตัน	✓			✓	
วาล์วน้ำเติม / วาล์วน้ำ DRAIN	✓		✓		
อุณหภูมิน้ำเติมไม่เกินค่าที่ออกแบบไว้*	✓				
ปิดฝา COVER โดยรอบเครื่องจักร	✓				✓

*อุณหภูมิน้ำเข้าตามตกลงในการขาย หากมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิน้ำเข้าจะทำให้อุณหภูมิน้ำเย็นไม่ได้ตามที่ต้องการ

คำแนะนำในการล้างเครื่องจักร

การล้างทำความสะอาดควรล้างบ่อยครั้ง เพื่อลดโอกาสในการสะสมของสิ่งสกปรกและเชื้อที่จะปนเปื้อนไปกับน้ำเย็นน้ำ ควรใช้น้ำที่คุณภาพเท่าเทียมกับน้ำที่ใช้ในการผลิตอาหารหรือน้ำอ่อน (Soft water) เพราะน้ำอ่อนนั้นจะช่วยประหยัดสารล้างทำความสะอาด หากความกระด้างของน้ำยิ่งสูงขึ้นจะยิ่งลดประสิทธิภาพของการฆ่าเชื้อ ห้ามใช้น้ำร้อน ในการล้าง เพราะในเครื่องจักรมีสารทำความเย็นอยู่ในระบบ จะสร้างความเสียหายให้แก่เครื่องจักร ควรใช้แปรงที่ไม่ทำอันตรายต่อพื้นผิวของสแตนเลสและห้ามใช้ขนแปรงที่ทำด้วยลวด ลวดจะไปขีดข่วนผิวของสแตนเลส นอกจากนี้ยังสามารถใช้เครื่องฉีดน้ำแรงดันสูง (High-pressure water pumps) ช่วยในการฉีดล้างเครื่องจักรในจุดที่ใช้มือเข้าไปขัดถูได้ยาก

สารฆ่าเชื้อที่แนะนำ

Chemical name	molecular formulas	Concentration % Mass	Temp. °C
Hydrogen peroxide	H_2O_2	5	20
		10	23
		10	40
		15	22
		15	30 – 40
		30	27
Ethyl alcohol	C_2H_5OH	Con. All	20 – 40
Chloroxylenol	$C_8H_9C_{10}$	Con. All	20 – 40

สารฆ่าเชื้อที่ห้ามใช้

Chemical name	molecular formulas	Concentration % Mass	Temp. °C
Sodium hypochlorite	NaOCl	5	20
Sodium chlorite	NaCl	Con. All	20 – BP
Povidoneiodine	ห้ามใช้ทุกกรณี		
Iodine in iodophor	ห้ามใช้ทุกกรณี		

Bp = Boiling solution.
ควรขอคำแนะนำจากผู้ผลิตสารฆ่าเชื้อหรือสารทำความสะอาดโดยตรง

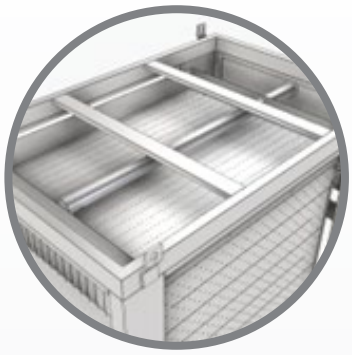
ระวัง!! ระดับคลอรีนตกค้างในน้ำต้องมีไม่เกิน 2-3 ppm สำหรับสแตนเลสเกรด 304 ที่ pH 6.5 - 8 อุณหภูมิ 25 °C เพราะหากมีปริมาณคลอรีนตกค้างมากเกินกำหนดจะสามารถเกิดการกัดกร่อนเฉพาะที่อย่างซอกอับและรูเข็ม (crevice & pitting corrosion) หรือการกัดกร่อนแบบแตกหักจากแรงเค้น (stress corrosion cracking : SCC)

วิธีการล้างทำความสะอาด

1. เปิดฝา cover เครื่องจักรและระบายน้ำออกจากเครื่องให้หมด



2. ฉีดล้างด้วยน้ำเพื่อขจัดสิ่งสกปรกโดยที่ถาดน้ำบน แผ่นทำน้ำแข็งโครงสร้างและอ่างน้ำล่าง





3. ล้างต่อด้วยสารละลายทำความสะอาด ซึ่งชนิดของสารละลาย ความเข้มข้น ระยะเวลาที่ใช้ขึ้นอยู่กับชนิดของคราบสิ่งสกปรก วิธีการและเครื่องมือที่ใช้ล้าง

ตารางปริมาณน้ำในอ่างสำหรับคำนวณปริมาณการเติมสารละลาย

Model	ปริมาณน้ำในอ่าง (ลิตร)
WT-1	200
WT-2	350
WT-3	490
WT-4	640
WT-5	810

4. หลังจากการล้างสารละลายทิ้งไป ล้างต่อด้วยน้ำ เพื่อขจัดสารทำความสะอาดที่ตกค้างเหลืออยู่

5. ล้างอีกครั้งด้วยสารฆ่าเชื้อเพื่อช่วยลดปริมาณของจุลินทรีย์ที่อาจปนเปื้อนอยู่กับพื้นผิวของเครื่องจักร

6. ล้างด้วยน้ำสะอาดเป็นครั้งสุดท้ายแล้วตรวจสอบไม่ให้มีสารตกค้างอยู่ในเครื่อง เช่น ตรวจสอบสี กลิ่น และการวัดค่า pH น้ำ เป็นต้น

น้ำเป็นปัจจัยหลักมีผลกระทบต่อตัวเครื่อง

องค์ประกอบของน้ำ เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง(pH), ค่าปริมาณสารละลายทั้งหมด (TDS), ค่าความกระด้าง (Hardness) หากมีปริมาณสูงเกิดกำหนดทำให้มีโอกาสแสดงพฤติกรรมการตกผลึกตะกอนได้ง่ายที่พื้นผิวของโลหะ ส่วนสารประเภทคลอไรด์ (Chlorides) ส่งผลให้เกิดการกัดกร่อนโลหะ ซึ่งจะทำให้เกิดความเสียหายกับเครื่องจักรได้และ เพื่อให้น้ำเย็นสามารถสัมผัสอาหารได้ น้ำที่ใช้ผลิตต้องเป็นน้ำที่มีคุณภาพหรือมาตรฐานตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 135เรื่องน้ำบริโภคในภาชนะปิดสนิท

คุณสมบัติทางฟิสิกส์

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด
สี	ต้องไม่เกิน 20 ฮาเซนยูนิต
กลิ่น	ต้องไม่มีกลิ่น แต่ไม่รวมถึงกลิ่นคลอรีน
ความขุ่น	ไม่เกิน 5.0 ซิลิกาสเกล
ค่าความเป็นกรดด่าง	ต้องอยู่ระหว่าง 6.5-8.5

คุณสมบัติทางเคมี

รายการ	เกณฑ์ที่กำหนดสูงสุด (mg/L)
ปรอท (HG)	**<0.002**
ไนเตรต (NO3-N) คำนวณเป็นไนโตรเจน	**<4**
ฟีนอล	**<0.001**
ซีลีเนียม (SE)	**<0.01**
เงิน (AG)	**<0.05**
สังกะสี (ZN)	**<3**
ฟลูออไรด์ (F) คำนวณเป็นฟลูออรีน	**<1.5**
อะลูมีเนียม (AL)	**<0.2**
เอบีเอส (ALKYLBENZENE SULFONATE)	**<0.2**
ไซยาไนด์ (CN)	**<0.1**
ปริมาณสารที่ละลายทั้งหมด (TOTAL DISSOLVED SOLIDS)	**<500**
ความกระด้างทั้งหมด (CACO3) คำนวณเป็นแคลเซียมคาร์บอเนต	**<100**
สารหนู (AS)	**<0.05**
แบเรียม (BA)	**<0.1**
แคดเมียม (CD)1	**<0.01**
คลอไรด์ (CL) คำนวณเป็นคลอรีน	**<250**
โครเมียม (CR)	**<0.05**
ทองแดง (CU)	**<1.0**
เหล็ก (FE)	**<0.3**
ตะกั่ว (PB)	**<0.1**
แมงกานีส (MN)	**0.05**

การแก้ปัญหาเบื้องต้น

ความผิดปกติ	สาเหตุที่เป็นไปไม่ได้	การแก้ไข
อุณหภูมิน้ำขาออก ไม่ได้ตามที่กำหนด	อุณหภูมิน้ำขาเข้าไม่ตรงตามที่ออกแบบ	ปรับอุณหภูมิน้ำไม่ตรงกับค่าที่ออกแบบ
	ระบบทำความเย็นอยู่ในสภาวะไม่ปกติ	ตรวจสอบระบบทำความเย็น
	มีน้ำแข็งเกิดขึ้นที่แผ่นทำน้ำเย็น	ทำการละลายน้ำแข็งให้หมด
	รูถาดน้ำบนอุดตัน	ทำความสะอาดถาดน้ำบน
	มีตะกอนหรือตะกรันเกาะแผ่นทำน้ำเย็น	ปรับคุณภาพน้ำให้ตรงกับคำแนะนำในคู่มือ
ปริมาณน้ำขาออก ไม่ได้ตามที่กำหนด	ปริมาณน้ำขาเข้าไม่ตรงตามที่ออกแบบ	ปรับปริมาณน้ำให้ตรงกับค่าที่ออกแบบ
	รูถาดน้ำบนอุดตัน	ทำความสะอาดถาดน้ำบน
	อุปกรณ์วาล์วชำรุด	ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์
	มีตะกอนหรือตะกรันขวางทางออกของน้ำ	ล้างทำความสะอาด
เกิดน้ำแข็งเกาะบริเวณ แผ่นทำน้ำเย็น	อุณหภูมิน้ำขาเข้าต่ำกว่าที่ออกแบบ	ปรับอุณหภูมิน้ำตรงกับค่าที่ออกแบบ
	ปริมาณน้ำขาเข้าต่ำกว่าที่ออกแบบ	ปรับปริมาณน้ำให้ตรงกับค่าที่ออกแบบ
	รูถาดน้ำบนอุดตัน	ทำความสะอาดถาดน้ำบน
น้ำราดแผ่นทำน้ำเย็น ไม่ทั่วทั้งแผ่น	ปริมาณน้ำขาเข้าต่ำกว่าที่ออกแบบ	ปรับปริมาณน้ำให้ตรงกับค่าที่ออกแบบ
	น้ำบนถาดน้ำบนต่ำกว่าปกติ	ตรวจสอบ WATER LEVEL ว่าปรับตั้งถูกต้องหรือไม่ ถ้าเสียให้เปลี่ยนอุปกรณ์
	รูถาดน้ำบนอุดตัน	ทำความสะอาดถาดน้ำบน
ระดับน้ำบนถาดน้ำบนน้อย หรือไม่เพียงพอ	ปริมาณน้ำขาเข้าไม่ตรงตามที่ออกแบบ	ปรับปริมาณน้ำให้ตรงกับค่าที่ออกแบบ
	อุปกรณ์วาล์วชำรุด	ตรวจสอบการทำงานของ SOLENOID VALVE น้ำเติม ถ้าเสียให้ซ่อมแซมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์
น้ำล้นถาดน้ำบน	อุปกรณ์วาล์วชำรุด	ตรวจสอบการทำงานของ SOLENOID VALVE น้ำเติม, WATER LEVEL ว่าปรับตั้งถูกต้องหรือไม่ ถ้าเสียให้เปลี่ยนอุปกรณ์
	รูถาดน้ำบนอุดตัน	ทำความสะอาดถาดน้ำบน
แผ่นเกิดคราบสกปรก หรือเกิดตะกรัน	คุณภาพน้ำในอ่างไม่ได้มาตรฐาน	ปรับคุณภาพน้ำให้ตรงกับคำแนะนำในคู่มือ
	ความถี่ในการล้างไม่เพียงพอ	เพิ่มความถี่ในการล้าง

HEATAWAY

WORLD CLASS QUALITY

OPERATION AND MAINTENANCE
FOR FALLING FILM CHILLER - MODEL FR3

HEATAWAY CO., LTD.

135, Mu 7, Khlong Preng Sub-district, Mueang Chachoengsao District, Chachoengsao Province 24000, Thailand

Tel. +66(0) 38-088708

E-mail: sales@heataway.net