



FRIGI-TECH

For Air Conditioning and Refrigeration Compressor

- **Reduce Energy Cost**
- **Reduce Friction**
- **Extend Equipment Life**

Frigi-Tech™ is designed for use in Refrigeration, Air conditioning, Chillers, Heat pumps and any hermetic or non-hermetically sealed lubrication systems.

Frigi-Tech™ will give new life to bearings, seals, and all compressor parts, increase cooling capacity, quiet compressor noise and save electricity.



สาร Polarized Refrigerant Oil Additive (PROA)

กับการอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็น

ปัญหา Oil Fouling ในระบบทำความเย็น

ในระบบทำความเย็นซึ่งมีอุปกรณ์คอมเพรสเซอร์ที่อาศัยน้ำมันคอมเพรสเซอร์ในการทำงาน โดยระหว่างการทำควมเย็น น้ำมันคอมเพรสเซอร์ ปริมาณ 0.5% - 8% จะหมุนเวียนไปในระบบพร้อมกับสารทำความเย็น โดยที่อนุภาคของน้ำมันคอมเพรสเซอร์ เหล่านี้จะค่อย ๆ จับตัวอยู่บนพื้นผิวผนังโลหะของท่อสารทำความเย็น (Tubing wall) ด้วยแรงยึดเหนี่ยวจนมีลักษณะเหมือนกับฉนวน (Insulation) ที่เคลือบผิวท่อจนเป็นปัญหา "Oil Fouling" ซึ่งส่งผลต่อการแลกเปลี่ยนความร้อนที่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามอายุการใช้งาน

ปัญหา Oil Fouling ส่งผลทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนจากสารทำความเย็นผ่านผนังของท่อลดประสิทธิภาพการทำความเย็นลดลง และต้องใช้พลังงาน (kw/ton) และเวลาในการทำงานสูงขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียไป ปัญหาการสูญเสีย ประสิทธิภาพในระบบทำความเย็นจะเกิดขึ้นได้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้สารทำความเย็นในระบบ ได้แก่ **Air conditioner, Chiller ,**

Refrigerator , Freezer , Heat Pump

ผลกระทบต่อการถ่ายเทความร้อน

ปัญหา Oil fouling ในระบบทำความเย็น (HVAC) ทำให้ระบบเกิดการสูญเสียประสิทธิภาพลงไป โดยประสิทธิภาพของระบบทำความเย็นจะลดลงประมาณ 7% หลังจากการใช้งานในปีแรก และอีก 5% หลังจากปีที่สอง และประสิทธิภาพจะลดลงประมาณ 2% ต่อปีในช่วงการใช้งานเครื่องหลังจากนั้น

ตามหลักการ ประสิทธิภาพของเครื่องจะลดลงต่อไปเรื่อย ๆ ตามความหนาของชั้นน้ำมันที่เกาะบนผิวท่อ จนถึงจุดสมดุล ระหว่างแรงการไหลและการยึดเกาะบนผิวท่อสารทำความเย็น (Flow force and adhesion) ที่จุดนี้จะเป็นจุดที่ประสิทธิภาพของระบบ ลดลงสูงสุด ซึ่งเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 20% - 30% และข้อมูลจาก ASHRAE ได้ประเมินว่าประสิทธิภาพของเครื่องจะลดลงมากถึง 30% เนื่องจากการสะสมของสารหล่อลื่นบนพื้นผิวภายในท่อ โดยอุปกรณ์ที่มีการใช้งานเกิน 20 ปี อาจมีประสิทธิผลลดลงถึง 40%

แนวทางแก้ไข

การปรับปรุงประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนที่มีการศึกษาอีกแนวทางหนึ่ง คือ การใช้สาร **Polarized Refrigeration Oil Additive หรือ PROA** ซึ่งเป็นสารประกอบที่ประกอบด้วยโมเลกุลมีขั้ว โดยมีกลไกการทำงานที่ คือ ลดการยึดเกาะของน้ำมันคอมเพรสเซอร์ที่ผนังท่อซึ่งเป็นแรงยึดเหนี่ยวกันแบบพันธะ Van der Waals แต่เป็นพันธะยึดเหนี่ยวที่อ่อนกว่าพันธะมีขั้วของสาร **PROA** สารนี้จะทำให้อนุภาคของน้ำมันค่อย ๆ หลุดออกจากพื้นผิวท่อ ขณะเดียวกันโมเลกุลของสารประกอบนี้จะสร้างพันธะโพลาริซ (polarized) ยึดเกาะแน่นกับพื้นผิวโลหะแทนที่ในชั้นที่มีความหนาเพียงหนึ่งโมเลกุลและป้องกันไม่ให้อนุภาคของน้ำมันกลับเข้ามาเกาะที่ผิวท่อได้อีก และเป็นการป้องกันปัญหา Oil Fouling ในระยะยาว ทำให้ระบบทำความเย็นมีประสิทธิภาพในการถ่ายเทความร้อนเพิ่มขึ้น ความสามารถในการไหล flow ภายในท่อสูงขึ้น จากแรงเสียดทานที่ลดลง ช่วยลดต้นทุนค่าพลังงาน (kw/ton) และเวลาในการทำงานให้ลดลง เป็นแนวทางหนึ่งในการอนุรักษ์พลังงานในระบบทำความเย็นสำหรับผู้ใช้อุปกรณ์ทำความเย็นทั้งในอุตสาหกรรมและภาคบริการ

สารประกอบ **Polarized Refrigeration Oil Additive** ที่มีคุณภาพจะสามารถใช้ร่วมกันได้กับสารทำความเย็นและน้ำมันทุกชนิดที่ใช้กันทั่วไปในอุตสาหกรรม

ผลประโยชน์ในการลดต้นทุนทางพลังงาน

สารประกอบ **Polarized Refrigeration Oil Additive** มีส่วนช่วยในการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบ และสามารถประหยัดพลังงานได้ 15% - 25% รวมไปถึงประโยชน์เพิ่มเติม คือ การยืดอายุชิ้นส่วนภายในเครื่องจักรทำให้ค่าบำรุงรักษาที่ลดลง เช่น ชิ้นส่วน seal จากปัญหาเรื่อง Friction ในระบบที่ลดลงด้วย



FRIGI-TECH ผลิตภัณฑ์ Polarized Refrigeration Oil Supplement สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบทำความเย็น

Frigi-Tech ผลิตภัณฑ์สำหรับการปรับปรุงประสิทธิภาพของระบบทำความเย็น (HVAC) ในอุปกรณ์ Refrigeration, Air Conditioning, Chillers, Heat pumps และ Hermetic หรือ Non-hermetically sealed lubrication system ช่วยประหยัดพลังงานไฟฟ้าซึ่งเป็นต้นทุนที่สูงของอุปกรณ์ที่ใช้คอมเพรสเซอร์ โดย **Frigi-Tech** ผลิตภัณฑ์นี้มาเพื่อใช้ร่วมกับสารทำความเย็นแต่ละชนิด

Frigi-Tech ช่วยในการบำรุงรักษาและยืดอายุอุปกรณ์คอมเพรสเซอร์ ชิ้นส่วนต่าง ๆ ภายในระบบ เช่น Bearing, Seal เพิ่มความสามารถในการระบายความร้อน (Cooling capacity) ลด friction ภายในระบบทำให้เสียงรบกวนของคอมเพรสเซอร์น้อยลงและประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ในทันทีที่เริ่มใช้

คุณประโยชน์หลักของ Frigi-Tech

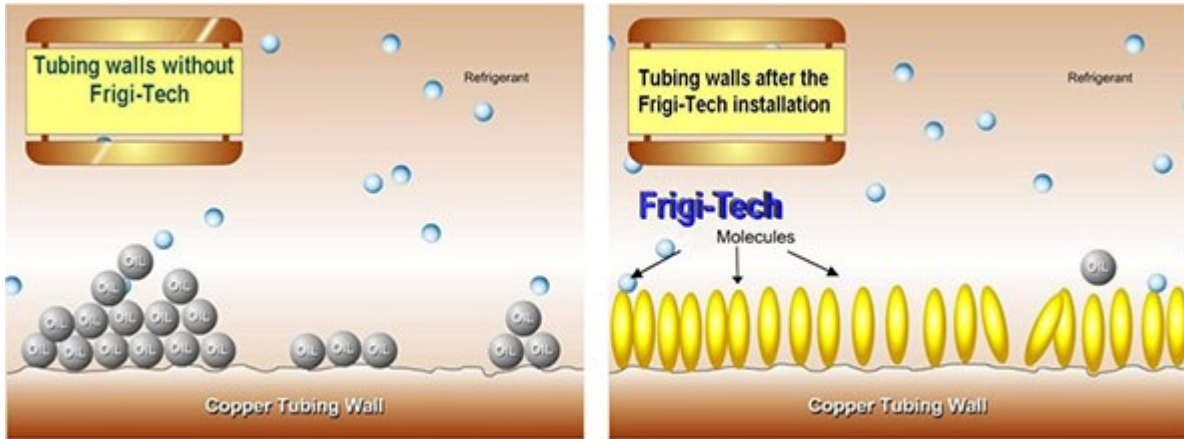
- ลดต้นทุนค่าไฟฟ้าของอุปกรณ์ (kw/hr)
- กู้คืนประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อนให้สูงขึ้น
- ช่วยป้องกันการเกิด Oxidation และ Corrosion ในระบบ
- ลดการเกิดแรงเสียดทาน (Friction) ในระบบ
- ช่วยยืดอายุการทำงานของอุปกรณ์ให้ยาวนานขึ้น
- เสียงรบกวนของคอมเพรสเซอร์ลดลง

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ Frigi-Tech

- เป็น One time installation คือ เติมลงในระบบเพียงครั้งเดียว และไม่ต้องมีการหยุดระบบการทำงานของอุปกรณ์
- ใช้ในระบบทำความเย็นทั้งชนิด Hermetic หรือ Non-hermetically ได้ทุกขนาดตันความเย็น
- สามารถใช้งานได้กับสารทำความเย็นทั้งชนิดเก่าและใหม่
- Frigi-Tech สามารถผลิตเกรด Special Blends ได้สำหรับกรณีที่ใช้ น้ำมันสังเคราะห์
- Frigi-Tech ผลิตภัณฑ์นี้เพื่อให้สามารถใช้งานได้ตรงกับความต้องการที่กำหนดโดยผู้ผลิตคอมเพรสเซอร์



กลไกการทำงานของ Frigi-Tech Polarized Refrigeration Oil



ภายในท่อของระบบทำความเย็น จะมีอนุภาคของน้ำมันตกค้างและจับตัวกลายเป็นคราบอยู่สะสมอยู่บนพื้นผิวท่อ (Oil Fouling) ซึ่งมีลักษณะเหมือนกับชั้นฉนวนที่ขัดขวางการแลกเปลี่ยนความร้อน ทำให้ประสิทธิภาพของระบบลดลง และอุปกรณ์ต้องใช้เวลาสูงและแพงขึ้นเพื่อชดเชยประสิทธิภาพที่สูญเสียไป

เมื่อเติม Frigi-Tech ในระบบ โมเลกุลของสารเติมแต่งจะสร้างพันธะกับพื้นผิวท่อของระบบทำความเย็น และแทนที่อนุภาคของ Oil Fouling ซึ่งมีแรงยึดเหนี่ยวน้อยกว่าและจะถูกกำจัดออกไปเรื่อย ๆ ไม่สามารถสะสมตัวได้อีก ทำให้สารทำความเย็นมีอัตราการไหลที่ดีขึ้นเพิ่มประสิทธิภาพการทำความเย็น เป็นการลดต้นทุนพลังงาน

Frigi-Tech Polarized Refrigeration Oil เป็นสารเติมแต่งที่ทดสอบและผลิตเพื่อใช้กับระบบปรับอากาศและระบบทำความเย็น โดยการเติมผลิตภัณฑ์ Frigi-Tech เพียง 5-10% ของปริมาตรของน้ำมันคอมเพรสเซอร์ที่ใช้งานอยู่ Frigi-Tech จะทำหน้าที่ในระบบเพื่อกระตุ้นประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนความร้อน ช่วยลดต้นทุนค่าพลังงานไฟฟ้าและการบำรุงรักษาจะลดลง

จากการทดสอบค่าพลังงานไฟฟ้าของคอมเพรสเซอร์ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานสูง จะประหยัดพลังงานไฟฟ้าลงได้ระหว่าง 6% - 20% เนื่องจากแรงเสียดทานของเครื่องคอมเพรสเซอร์ลดลงและประสิทธิภาพการผลิตที่เพิ่มขึ้น

สารลดแรงเสียดทานพิเศษจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพเชิงกลของคอมเพรสเซอร์เพื่อลดการใช้พลังงาน นอกจากนี้ในผลิตภัณฑ์ Frigi-tech ยังมีสารเติมแต่งที่ช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการถ่ายเทความร้อนของคอยล์ ช่วยให้เครื่องจักรลดเวลาการทำงานลง เป็นการยืดอายุอุปกรณ์และลดการสึกหรอง ช่วยลดต้นทุนการบำรุงรักษาโดยรวม

Frigi-Tech Polarized Refrigeration Oil เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีองค์ประกอบของ Napthenic Oil และสารเติมแต่งที่พัฒนาขึ้นเป็นพิเศษ Napthenic Oil เป็นสารที่มีคุณสมบัติเด่นในเรื่องความหนืดที่ดีเยี่ยมและมีจุดไหลเทต่ำ



ผลิตภัณฑ์ Frigi-Tech ได้มีการวิจัยและพัฒนาในประเทศสหรัฐอเมริกา มีการทดสอบทางห้องปฏิบัติการอย่างละเอียดเพื่อปรับแต่งสัดส่วนสารเติมแต่งแต่ละอย่างให้สามารถทำงานได้อย่างเกิดประสิทธิภาพที่สุด โดยสารเติมแต่งในผลิตภัณฑ์ประกอบไปด้วย

1. Anti-Ware additive (A) Contact activate additive & B) Friction activate additive)

ประกอบด้วย Contact activate additive และ Friction activate additive ซึ่งทำหน้าที่ 2 ลักษณะ คือ สร้างพันธะและเคลือบอยู่บนผิวของท่อแทนที่ Oil Fouling ที่เกิดจากน้ำมัน ลดแรงเสียดทาน ป้องกันการสึกหรอ (ทุก 10 °C ที่มอเตอร์มีอุณหภูมิสูงขึ้นจะทำให้อายุการใช้งานของเครื่องจักรลดลง 50%) ทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนเกิดประสิทธิภาพสูงขึ้น

2. Oxidation inhibitor

ปกป้องน้ำมันคอมเพรสเซอร์จากการเกิดออกซิเดชัน ช่วยให้น้ำมันมีคุณภาพในการทำงาน และยืดอายุน้ำมันให้ใช้งานได้ยาวนานมากขึ้น

3. Corrosion inhibitor

ยับยั้งการเกิดสภาพกรดกัดกร่อน ปกป้องชิ้นส่วนของเครื่องคอมเพรสเซอร์จากการกัดกร่อนของกรด

4. Surfactant agent

ยับยั้งการเกิดฟองอากาศ (Foaming) ซึ่งเปรียบเสมือนฉนวนอย่างหนึ่ง ทำให้ความสามารถในการทำความเย็นมีประสิทธิภาพ และลดการเกิดชั้นฟิล์มไขมันในคอนเดนเซอร์และคอยล์เย็น (Condenser and Evaporator Coil) ทำให้การแลกเปลี่ยนความร้อนดีขึ้น

5. Conditioner

คงสภาพความยืดหยุ่นของชิ้นส่วน elastomer (seal, valve, gasket, hose, pressure relief) มีอายุการใช้งานนานขึ้น

ผลิตภัณฑ์ Frigi-Tech			
Grade	Type	Common Refrigerants	
9611	Mineral Oil Blend	HCFC Refrigerants	R-22, R-123, R-11
9622	Polyoester Oil Blend	HFC Refrigerants	R-134,R-410,R-404,R-407
9644	Alkylbenzene Oil Blend	Interim Refrigerants HCFC Blends	HP-80 R-414 & R-401
9633	Low Temp Oil Blend	Low Temperature Mineral Oils	R-22&R-17(Ammonia)
9666	Polyalklene Glycol Oil lend	HFC R-134A Automotive HVAC systems	
	Custom Blend	Blended to be an exact match to customers brand of oil	

อัตราการใช้ผลิตภัณฑ์ Frigi-Tech	
ขนาดระบบทำความเย็น (Tonnage)	ปริมาณ Frigi-Tech ที่ใช้
1- 10 tons	1 Ounce per ton
20 tons and greater	5% -10% of the Oil capacity of the Compressor
ข้อแนะนำ	
อัตราการใช้ 5% กรณีระบบทำความเย็นมีอายุการใช้งานน้อยกว่า 5 ปี	
อัตราการใช้ 10% กรณีระบบทำความเย็นมีอายุการใช้งานมากกว่า 10 ปี	



ประวัติของผู้ผลิต Frigi-Tech USA

Frigi-Tech Polarized Refrigeration Oil เป็นสารเติมแต่งที่ผู้ผลิตมีการพัฒนาขึ้นมาตั้งแต่ในช่วงต้นทศวรรษ 1980 ร่วมกับ Rice University ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยจุดประสงค์ในการใช้งานในขณะนั้นคือเพื่อยืดอายุของเครื่องคอมเพรสเซอร์ในเครื่องปรับอากาศซึ่งเป็นการบำรุงรักษาเชิงป้องกัน แต่ในระหว่างการพัฒนาและทดสอบผู้ผลิตได้พบว่า Frigi-Tech มีผลต่ออัตราการกินกระแสไฟฟ้า (KWH) ที่ลดลงไปด้วยพร้อม ๆ กัน

สินค้า Frigi-Tech ได้มีการพัฒนาสูตรการผลิตเรื่อย ๆ เพื่อให้เข้ากันได้กับสารทำความเย็นที่พัฒนาขึ้นใหม่ทั้งหมด โดยสินค้ามีผู้ใช้งานกว่า 50 ประเทศ พร้อมกันนี้ Frigi-Tech ได้มีการทำเงินทุนประกันธุรกิจไว้ถึง 2 ล้าน USD โดยที่ยังไม่มีการที่ต้องนำมาใช้จนถึงปัจจุบัน

ข้อมูลที่ใช้เพื่อนำเสนอผลิตภัณฑ์ :

ยี่ห้อคอมเพรสเซอร์		
Model		
จำนวนคอมเพรสเซอร์		หน่วย
ขนาดตัน		ตัน
ชนิดของคอมเพรสเซอร์ (Rotary, Recip, Screw, Centrifugal)		
อายุคอมเพรสเซอร์		ปี
ปริมาณน้ำมันคอมเพรสเซอร์ (Oil Capacity)		ลิตร / แกลลอน
ชนิดของสารทำความเย็นที่ใช้ เช่น R-134a, R-22		

*** บริษัทสามารถจัดส่งเอกสาร dataform excel สำหรับการกรอกข้อมูล



ติดต่อสอบถามเพิ่มเติม :

Contact : Surasak S.

E-mail : surasak@ecospanthai.com

Tel : (089) 6688699

Line ID : @ecospan