TGL-57-11

โครงการฉลากเขียว

ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน (Heat Pump)

สำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

โครงการฉลากเขียว

ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน (Heat Pump)

สำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว
สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฉลากเขียว (green label หรือ eco-label)

“ฉลากเขียว” คือ ฉลากที่ให้กับผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่าเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ที่ทำหน้าที่อย่างเดียวกัน

ข้อดีของการมีฉลากเขียวติดอยู่บนผลิตภัณฑ์ก็คือ ใช้เป็นเครื่องหมายให้กับผู้บริโภคทราบว่าผลิตภัณฑ์นั้นเน้นคุณค่าทางสิ่งแวดล้อม ผู้บริโภคจะได้เลือกซื้อถูกต้องตามวัตถุประสงค์ ในส่วนผู้ผลิตหรือผู้จัดจำหน่ายจะได้รับผลประโยชน์ในแง่กำไรเนื่องจากมีการบริโภคผลิตภัณฑ์เหล่านั้นมากขึ้น ผลักดันให้ผู้ผลิตรายอื่นๆ ต้องแข่งขันกันปรับปรุงคุณภาพของสินค้าหรือบริการของตนในด้านเทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการยอมรับของประชาชนและส่งผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแก่ผู้ผลิตเองในระยะยาว ฉลากเขียวจึงเป็นเครื่องมืออย่างหนึ่งที่ช่วยป้องกันรักษาธรรมชาติผ่านทางการผลิตและการบริโภคของประชาชน

โครงการฉลากเขียวของประเทศไทย

ฉลากเขียวเริ่มใช้เป็นครั้งแรกในประเทศเยอรมนีตั้งแต่ปี พ.ศ. 2520 และได้รับการตอบสนองจากผู้บริโภคชาวเยอรมันเป็นอย่างดี ปัจจุบันประเทศต่าง ๆ มากกว่า 20 ประเทศได้มีการจัดทำโครงการฉลากเขียว

สำหรับประเทศไทยคณะกรรมการนักธุรกิจเพื่อสิ่งแวดล้อมไทย (Thailand Business Council for Sustainable Development, TBCSD) ได้ริเริ่มโครงการฉลากเขียว เมื่อเดือนตุลาคม พ.ศ. 2536 และได้รับความเห็นชอบและความร่วมมือจากกระทรวงอุตสาหกรรม กระทรวงวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม และองค์กรเอกชนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้ปฏิบัติออกมาเป็นรูปธรรม จึงนับว่าเป็นโครงการที่เกิดจากการร่วมมือระหว่างภาครัฐบาล เอกชน และองค์กรกลางต่าง ๆ โดยมีสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมและสถาบันสิ่งแวดล้อมไทยทำหน้าที่เป็นเลขานุการ

หลักการในการคัดเลือกผลิตภัณฑ์

- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้เพื่อการอุปโภคบริโภคทั่วไปในชีวิตประจำวัน
- คำนึงถึงผลกระทบของผลิตภัณฑ์ที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และคุณประโยชน์ทางสิ่งแวดล้อมที่ได้รับเมื่อผลิตภัณฑ์นั้นถูกจำหน่ายออกสู่ตลาด
- มีวิธีการตรวจสอบที่ไม่ยุ่งยากและไม่เสียค่าใช้จ่ายสูง ในการประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทางสิ่งแวดล้อมตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผู้ผลิตมีทางเลือกอื่นในการผลิตที่จะทำให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมน้อยกว่า

ผลิตภัณฑ์ฉลากเขียว

ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการคัดเลือกให้ออกข้อกำหนดสำหรับขอรับฉลากเขียว ได้แก่

1. ผลิตภัณฑ์พลาสติกแปรใช้ใหม่	2. หลอดฟลูออเรสเซนซ์	3. ตู้เย็น
4. สี	5. เครื่องสุขภัณฑ์เซรามิก: โถส้วม	6. แบตเตอรี่ปฐมภูมิ
7. เครื่องปรับอากาศ	8. กระดาษ	9. สเปรย์
10. ผลิตภัณฑ์ซักผ้า	11. ก๊อกน้ำและอุปกรณ์ประหยัดน้ำ	12. คอมพิวเตอร์
13. เครื่องซักผ้า	14. ฉนวนกันความร้อน	15. ฉนวนยางกันความร้อน
16. มอเตอร์	17. ผ้าและผลิตภัณฑ์ทำจากผ้า	18. บริการซักน้ำและซักแห้ง
19. แชมพู	20. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดถ้วยชาม	21. น้ำมันหล่อลื่น
22. เครื่องเรือนเหล็ก	23. ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากไม้ยางพารา	24. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์
25. สบู่	26. ผลิตภัณฑ์ทำความสะอาดพื้นผิว	27. ผลิตภัณฑ์ลบคำผิด
28. เครื่องถ่ายเอกสาร	29. สถานีบริการน้ำมันเชื้อเพลิง	30. เครื่องเขียน
31. ตลับหมึก	32. ปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยชีวภาพ	33. สีเคลือบกระเบื้องมุงหลังคา
34. โทรศัพท์มือถือ	35. เครื่องโทรสาร	36. รถยนต์นั่ง
37. เครื่องรับโทรทัศน์	38. เครื่องพิมพ์	39. เครื่องเล่น/บันทึกสัญญาณภาพและเสียง
40. แผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่งและอุตสาหกรรมเครื่องเรือน	41. กระเบื้องซีเมนต์มุงหลังคา	42. เครื่องดับเพลิง
43. กระเบื้องดินเผามุงหลังคา	44. กระเบื้องคอนกรีตมุงหลังคา	45. แผ่นยิปซัม
46. หมึกพิมพ์	47. ท่อประปาพลาสติกประเภทพอลิเอทิลีน	48. ซีเมนต์บอร์ด
49. กระเบื้องเซรามิกปูพื้น/บุผนัง	50. หลังคาและฝาครอบอเนกประสงค์สำหรับยานพาหนะ	51. ปั๊มความร้อน
52. พัดลม	53. รถจักรยานยนต์	54. ยางรถจักรยานยนต์
55. ยางรถยนต์	56. วัสดุก่อผนัง	57. พรม
58. เตาไมโครเวฟ		

ปัจจัยที่ใช้พิจารณาเพื่อออกข้อกำหนด

ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่กำหนดขึ้น จะแตกต่างไปตามประเภทของผลิตภัณฑ์และความเสียหายของสิ่งแวดล้อมในแง่มุมต่าง ๆ ที่เกิดจากผลิตภัณฑ์นั้น ๆ โดยทั่วไปจะคำนึงถึง

- การจัดการทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดทั้งที่เป็นทรัพยากรหมุนเวียน (renewable resources) และทรัพยากรไม่หมุนเวียน (nonrenewable resources)
- การลดภาวะมลพิษทางสิ่งแวดล้อมที่เป็นปัญหาที่สำคัญของประเทศ โดยส่งเสริมให้มีการผลิต การขนส่ง การบริโภค และการกำจัดทิ้งหลังใช้แล้วอย่างมีประสิทธิภาพ

- การนำขยะมูลฝอยทั่วไปและขยะอันตรายกลับมาใช้ซ้ำ (reuse) หรือ แปรสภาพกลับมาใช้ใหม่ (recycle)

การสมัครขอใช้ฉลากเขียว

การขอใช้ฉลากเขียวเป็นการดำเนินการด้วยความสมัครใจของผู้ผลิต ผู้จัดจำหน่าย หรือผู้ให้บริการที่ต้องการแสดงความรับผิดชอบต่อสิ่งแวดล้อม ไม่มีกฎหมายบังคับ ผู้ประสงค์จะสมัครขอใช้ฉลากเขียว สามารถซื้อใบสมัครชุดละ 500 บาท เพื่อกรอกข้อความ และแนบเอกสารต่างๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนดเพื่อยื่นขอใช้เครื่องหมายฉลากเขียว และชำระค่าธรรมเนียมในการสมัคร 1,000 บาท ต่อรุ่น หรือแบบ หรือเครื่องหมายการค้า สถาบันสิ่งแวดล้อมไทยและสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมจะตรวจสอบเอกสารและหลักฐานต่างๆ และจัดทำสัญญาอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวในการโฆษณาและติดที่ผลิตภัณฑ์ เมื่อผลิตภัณฑ์ผ่านการตรวจสอบตามข้อกำหนดแล้ว ผู้สมัครจะต้องชำระค่าธรรมเนียมการใช้ฉลากเขียวเป็นจำนวนเงินปีละ 5,000 บาท ต่อรุ่นหรือแบบ โดยมีวาระการอนุญาตให้ใช้เครื่องหมายรับรองฉลากเขียวไม่เกิน 3 ปี

หากมีข้อสงสัยเกี่ยวกับฉลากเขียวสามารถติดต่อสอบถามได้ที่ :
สำนักงานเลขานุการโครงการฉลากเขียว สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
16/151 เมืองทองธานี ถ.บอนด์สตรีท อ. ปากเกร็ด จ. นนทบุรี 11120
โทรศัพท์ 0-2503-3333 ต่อ 303, 306, 315, 316, 329
โทรสาร 0-2504-4826 ถึง 8
หรือ www.tei.or.th

คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 57
โครงการฉลากเขียว
ผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน

ประธานคณะอนุกรรมการเทคนิค

นางมีนา พิทยโสภณกิจ	ผู้แทนจากสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย

คณะอนุกรรมการเทคนิค

นายพงศ์นคร ยางงาม	ผู้แทนจากกรมโรงงานอุตสาหกรรม
นายวีรยุทธ รังหอม นายเรืองฤทธิ์ หนิแหนะ	ผู้แทนจากศูนย์ทดสอบผลิตภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์
นายนพดล หอมสุวรรณ	ผู้แทนจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
ดร.ชานัน ติรณะรัต	ผู้แทนจากกรมควบคุมมลพิษ
นายกิตตินันท์ อันนานนท์ นายปฐม ชัยพฤกษทล	ผู้แทนจากศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ (MTEC)
นางสาวลิลลี่ ทรานซิฮุย	ผู้แทนจาก บริษัท สตีเบล เอลทรอน เอเชีย จำกัด
นายทรงเกียรติ หลิ่มศิริ นายปรเมธ ประเสริฐยิ่ง	ผู้แทนจากบริษัท การันตี เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

ผู้แทนคณะกรรมการโครงการฉลากเขียว

ดร.ลัณฉกร ประทุมรัตน์	ฝ่ายเลขานุการโครงการฉลากเขียว
นางสาวประกายธรรม สุขสถิตย์	สถาบันสิ่งแวดล้อมไทย
นางสาวถนอมลาภ รัชวัตร์	

ข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน (Heat pump)

TGL-57-11

จัดทำโดย คณะอนุกรรมการเทคนิคคณะที่ 57

โครงการฉลากเขียว

---

1. เหตุผล

ปั๊มความร้อนเป็นระบบที่มีค่าสัมประสิทธิ์การทำงาน (coefficient of performance; COP) สูง โดยทั่วไปมีค่ามากกว่า 3 (คิดเฉพาะการทำความร้อน) ทำให้ประหยัดพลังงานเมื่อเทียบกับการผลิตน้ำร้อนโดยใช้หม้อต้มน้ำที่ใช้น้ำมันหรือก๊าซธรรมชาติซึ่งมีค่า COP ประมาณ 0.75-0.95 (ซึ่งหากนำลมเย็นที่ได้ไปใช้ประโยชน์ ค่า COP รวมทั้งการทำความร้อนและการทำความเย็นก็จะสูงขึ้นอีกเป็นเท่าตัว) สารที่บรรจุภายในปั๊มความร้อนและทำหน้าที่ขนถ่ายความร้อนเรียกว่า “สารทำความเย็น” หากมีการเลือกใช้สารทำความเย็นที่จัดอยู่ในกลุ่มสารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (non-CFCs) และสารไฮโดรคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (non-HCFCs) และมีศักยภาพในการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน (Ozone Depleting Potential, ODP) เป็นศูนย์ แล้วนั้นก็จะทำให้ช่วยลดภาวะโลกร้อนลงได้ อีกทั้งหากมีการระบุสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทพลาสติกบนชิ้นส่วนพลาสติก เพื่อง่ายต่อการกำจัดซากและการนำกลับมาใช้ใหม่ ก็จะเป็นการช่วยลดปริมาณการผลิตเม็ดพลาสติกใหม่ลงได้ ทำให้ประหยัดทรัพยากรน้ำมันซึ่งเป็นวัตถุดิบและพลังงานที่ใช้ในการผลิตลงได้

ดังนั้น การพัฒนาข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับปั๊มความร้อน จึงเป็นหนทางหนึ่งที่ส่งเสริมให้เกิดการใช้ทรัพยากร และพลังงานอย่างมีประสิทธิภาพ และลดผลกระทบจากภาวะโลกร้อนโดย 1 กิโลวัตต์ความร้อนจะลดการเกิดคาร์บอนไดออกไซด์ 1.2 ตันต่อปี[1] อีกทั้งคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์

2. ขอบเขต

ปั๊มความร้อน ครอบคลุมถึง ปั๊มความร้อนที่ใช้กับแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดสูงสุดไม่เกิน 250 โวลต์ สำหรับเครื่องใช้เฟสเดียว และไม่เกิน 600 โวลต์ สำหรับเครื่องใช้ 3 เฟส ใช้สำหรับที่อยู่อาศัย

3. บทนิยาม

---

[1] ข้อมูลจากโครงการลงทุนในการใช้ Heat Pump รายการคำนวณการประหยัดพลังงานและลดคาร์บอนไดออกไซด์ของบริษัทการันตี เอ็นจีเนียริ่ง จำกัด

ปั๊มความร้อน (heat pump) หมายถึง ชุดอุปกรณ์ถ่ายเทความร้อนไปยังแหล่งความร้อนหนึ่งไปยังความแหล่งความร้อนที่ต้องการ

ค่าสัมประสิทธิ์พลังงาน (COP: coefficient of performance) หมายถึง ประสิทธิภาพการใช้พลังงานของปั๊มความร้อน (heat pump)

สารคลอโรฟลูออโรคาร์บอน (Chlorofluorocarbon; CFC) หมายถึง สารที่ประกอบไปด้วยอะตอมของคาร์บอน อะตอมของคลอรีน และอะตอมของฟลูออรีน เมื่อก๊าซเหล่านี้เข้าสู่บรรยากาศจะทำลายออกซิเจนที่ก่อให้เกิดโอโซน ทำให้โอโซนถูกทำลายบรรยากาศชั้นโอโซนก็ลดลง ทำให้รังสีอุลตราไวโอเลตสามารถส่งมาถึงพื้นโลกได้โดยผ่านช่องต่างๆในชั้นโอโซน[2]

ศักยภาพในการทำลายชั้นบรรยากาศโอโซน (Ozone Depletion Potential : ODP) หมายถึง ค่าที่แสดงถึงศักยภาพของสารเคมีในการทำให้โอโซนในบรรยากาศลดลง ซึ่งเป็นอัตราส่วนระหว่างค่าผลกระทบต่อโอโซนของสารเคมีเทียบกับค่าผลกระทบต่อโอโซนของสารCFC-11 [3]

เพิ่ม GWP

4. ข้อกำหนดทั่วไป

4.1 ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานที่มีลักษณะคล้ายกัน ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับเครื่องปั๊มความร้อนไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศและเครื่องลดความชื้น มาตรฐานเลขที่ มอก. 1529 และ มาตรฐาน BS EN 255-4 (Air Conditioners, Liquid Chilling Packages and Heat Pumps with Electrically Driven Compressors - Heating Mode Part 4: Requirements for Space Heating and Sanitary Hot Water Units) หรือ มาตรฐานระดับประเทศที่เทียบเท่าหรือสูงกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ ผ่านการทดสอบตามเกณฑ์คุณลักษณะที่ต้องการตามมาตรฐานที่กำหนดดังกล่าวข้างต้น หรือ มาตรฐานระหว่างประเทศ หรือ มาตรฐานระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับ เช่น ASTM หรือ JIS

4.2 ในกระบวนการผลิต การขนส่ง และการกำจัดของเสียที่เกิดจากกระบวนการผลิต ต้องเป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของทางราชการ

[2] กองส่งเสริมและเผยแพร่ กรมส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม

[3] USEPA, 2010. Ozone Layer Protection Glossary. (http://www.epa.gov/ozone/defns.html.)

5. ข้อกำหนดพิเศษ

5.1 ผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อนมีค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ $\geq$ 3.20[4]

หมายเหตุ : กรณีที่กรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน มีการกำหนดเรื่องหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข ของวัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องจักรที่มีผลต่อการประหยัดพลังงานอย่างเป็นทางการแล้ว ให้ยึดถือค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงานเป็นสำคัญ

5.2 สารทำความเย็นที่ใช้ต้องเป็นไปตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

5.2.1 ต้องจัดอยู่ในกลุ่ม non-CFCs และ non-HCFCs

5.2.2 ต้องมีค่า ODP เป็นศูนย์

5.2.3 ต้องมีค่า global warming potential (GWP) ไม่เกิน 1300 กิโลกรัม CO_2 ที่ 100 ปี ต่อ 1 กิโลกรัมของสารทำความเย็น

5.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรอง หรือ เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2368 <u>หรือ</u> ผ่านการทดสอบตามวิธีทดสอบที่กำหนดใน Directive 2002/95/EC The restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment

5.4 ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกต้องสามารถนำกลับมาใช้ใหม่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 โดยน้ำหนักของชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เป็นพลาสติก

5.5 ชิ้นส่วนของผลิตภัณฑ์ที่เป็นพลาสติกที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กรัม ต้องแสดงสัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของพลาสติก โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สัญลักษณ์สำหรับพลาสติกแปรใช้ใหม่ มาตรฐานเลขที่ มอก. 1310 หรือ ISO 1043 หรือ ISO 11469 เพื่อสะดวกต่อการคัดแยกเพื่อนำกลับมาใช้ใหม่

5.6 แผงวงจรอิเล็กทรอนิกส์และชิ้นส่วนพลาสติกที่มีน้ำหนักมากกว่า 25 กรัม ต้องไม่มีส่วนผสมของสาร phthalates ดังต่อไปนี้

- dicyclohexyl phthalate
- diisobutyl phthalate
- dibutyl phthalate (DBP)
- benzylbutyl phthalate (BBP)

[4] ประกาศอธิบดีกรมพัฒนาพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน กระทรวงพลังงาน พ.ศ. 2553 หน้า 3 เอกสารแนบ 1

- diethylhexyl phthalate (DEHP)
- diisooctyl phthalate
- diisononyl phthalate (DINP)
- diisodecyl phthalate (DIDP)

5.7 สีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ต้องไม่มีปริมาณโลหะหนัก หรือปริมาณสารประกอบของโลหะหนัก ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม (+6)

หมายเหตุ :ปริมาณโลหะหนักในสี ได้แก่ ปรอท ตะกั่ว แคดเมียม โครเมียม (+6) กรณีที่ปริมาณโลหะหนักในผลิตภัณฑ์ที่เกิดจากความไม่บริสุทธิ์และปนเปื้อนมาจากวัตถุดิบต้องไม่เกินเกณฑ์ ดังนี้ แคดเมียมมีปริมาณไม่เกิน 100 ppm ส่วนปรอท ตะกั่ว และโครเมียม (+6) มีปริมาณแต่ละชนิดไม่เกิน 1000 ppm โดยน้ำหนัก

5.8 บรรจุภัณฑ์

5.8.1 วัสดุที่ใช้เพื่อเป็นวัสดุกันกระแทกในบรรจุภัณฑ์ จะต้องไม่มีส่วนประกอบของสาร CFCs

5.8.2 หมึกสี เม็ดสี (pigment) หรือ สารเติมแต่ง (additive) อื่นๆ ที่ใช้ในการพิมพ์ฉลาก หรือบรรจุภัณฑ์จะต้องไม่มีส่วนผสมของโลหะหนักพวกตะกั่ว ปรอท แคดเมียม โครเมียม (+6) และออกไซด์ของธาตุเหล่านี้ โดยอนุญาตให้มีความเข้มข้นของ combined contamination ของโลหะหนักต่อสีที่เป็นน้ำหนักแห้ง (dry basis) ได้ไม่เกิน 100 ppm

5.9 มีการระบุข้อมูลดังต่อไปนี้ในคู่มือการใช้งาน ซึ่งต้องมีภาษาไทยกำกับอยู่ด้วย โดยมีรายละเอียด ได้แก่

1. วิธีการติดตั้ง
2. การบำรุงรักษา วิธีทำความสะอาดของเครื่องปั๊มความร้อน (heat pump)
3. คุณสมบัติของเครื่องปั๊มความร้อน (heat pump)
4. ข้อมูลการใช้พลังงาน และค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะ COP
5. คำแนะนำการใช้งานอย่างถูกวิธีเพื่อการประหยัดพลังงาน
6. คำแนะนำในการกำจัดสารทำความเย็นที่ใช้งานแล้วแก่ผู้บริโภค

6. วิธีทดสอบคุณภาพ

6.1 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานใบอนุญาตแสดงเครื่องหมาย ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานที่มีลักษณะคล้ายกัน ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับเครื่องปั๊มความร้อนไฟฟ้า เครื่องปรับอากาศและเครื่องลดความชื้น มาตรฐานเลขที่ มอก.1529 หรือ แสดงผลทดสอบตามมาตรฐานระดับประเทศที่เทียบเท่าหรือสูงกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือ มาตรฐานระหว่างประเทศ หรือ มาตรฐานระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับ ตามที่กำหนดในข้อกำหนดทั่วไป 4.1

6.2 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานที่เชื่อได้ว่ากระบวนการผลิต การขนส่ง และการกำจัดของเสียเป็นไปตามกฎหมายและข้อบังคับของทางราชการ

6.3 ผู้ผลิตต้องยื่นผลทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สมรรถนะของปั๊มความร้อน ตามวิธีทดสอบที่กำหนดในมาตรฐาน EN 255-3 หรือ มาตรฐานระหว่างประเทศ หรือ ระดับประเทศที่เป็นที่ยอมรับ (โดยกำหนดให้อุณหภูมิน้ำเข้า 30 องศาเซลเซียล อุณหภูมิน้ำออก 60 องศาเซลเซียล และอุณหภูมิอากาศ 30 องศาเซลเซียล)

6.4 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองที่เชื่อได้ว่าสารทำความเย็นที่ใช้อยู่ในกลุ่ม non-CFCs และ non-HCFCs มีค่า ODP เป็นศูนย์ และค่า global warming potential (GWP) ไม่เกิน 1300 กิโลกรัม CO_2 ที่ 100 ปี ต่อ 1 กิโลกรัมของสารทำความเย็น พร้อมทั้งระบุชื่อสารทำความเย็นที่ใช้ โดยประทับตราสำคัญของบริษัท และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจลงนามตามหนังสือรับรองนิติบุคคลของบริษัทผู้ผลิต ตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.2

6.5 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานใบอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2368 หรือ หนังสือรับรองซึ่งประทับตราสำคัญของบริษัทและลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจลงนามตามหนังสือรับรองนิติบุคคลของบริษัทผู้ผลิต ว่าผลิตภัณฑ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2368 หรือ ผ่านการทดสอบตามวิธีทดสอบที่กำหนดใน Directive 2002/95/EC The restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment ตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.3

6.6 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองที่เชื่อได้ว่ารายการชิ้นส่วนที่เป็นพลาสติกของปั๊มความร้อนมีคุณลักษณะ ตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.4 โดยหนังสือรับรองต้องประทับตราสำคัญบริษัท และ

ลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจลงนามตามหนังสือรับรองนิติบุคคลของบริษัทผู้ผลิต (พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างชิ้นส่วนพลาสติก 3 ชิ้น แก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว)

6.7 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองหรือหลักฐานที่เชื่อได้ว่ามีการใช้สัญลักษณ์บ่งบอกประเภทของพลาสติก ตามข้อกำหนดพิเศษข้อ 5.5 ซึ่งหนังสือรับรองต้องประทับตราสำคัญบริษัท และลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจลงนามตามหนังสือรับรองนิติบุคคลของบริษัทผู้ผลิตแก่เจ้าหน้าที่โครงการฉลากเขียว

6.8 ผู้ผลิตต้องยื่นหนังสือรับรองว่าชิ้นส่วนพลาสติกที่เป็นส่วนประกอบของปั๊มความร้อน ที่มีน้ำหนักมากกว่า 25 กรัม ไม่มีสารห้ามใช้ตามข้อกำหนดพิเศษ ข้อ 5.6 ซึ่งหนังสือรับรองต้องประทับตราสำคัญบริษัท และลงนามกำกับโดยผู้มีอำนาจลงนามตามหนังสือรับรองนิติบุคคลของบริษัทผู้ผลิต

6.9 ผู้ผลิตต้องยื่นผลทดสอบปริมาณโลหะหนักในสีที่ใช้กับผลิตภัณฑ์ตามวิธีทดสอบที่ระบุในมาตรฐาน ISO 3856-1 หรือ ASTM D 3335 สำหรับตะกั่ว, ISO 3856-4 หรือ ASTM D 3335 สำหรับแคดเมียม, ISO 3856-5 สำหรับโครเมียม (VI) และ ISO 3856-7 หรือ ASTM D 3624 สำหรับปรอท <u>หรือ</u> วิธีอื่นที่เทียบเท่า ตามข้อกำหนดพิเศษข้อ 5.7

6.10 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานว่าเป็นไปตามที่กำหนดในข้อกำหนดพิเศษข้อที่ 5.8 โดยหลักฐานประกอบด้วย

- หนังสือรับรองที่เชื่อได้ว่าวัสดุที่ใช้เพื่อเป็นวัสดุกันกระแทกในบรรจุภัณฑ์ไม่มีส่วนประกอบของสาร CFCs โดยหนังสือรับรองลงนามรับรองโดยผู้มีอำนาจลงนามของบริษัทผู้ผลิตวัสดุกันกระแทก
- ผลทดสอบโลหะหนักในสีที่ใช้ในการพิมพ์ฉลาก หรือบนบรรจุภัณฑ์ ตามวิธีทดสอบที่ระบุในมาตรฐาน ISO 3856-1 หรือ ASTM D 3335 สำหรับตะกั่ว, ISO 3856-4 หรือ ASTM D 3335 สำหรับแคดเมียม, ISO 3856-5 สำหรับโครเมียม (VI) และ ISO 3856-7 หรือ ASTM D 3624 สำหรับปรอท <u>หรือ</u> วิธีอื่นที่เทียบเท่า

6.11 ผู้ผลิตต้องยื่นหลักฐานคู่มือการใช้งานที่ให้มาพร้อมกับปั๊มความร้อน ตามข้อกำหนดพิเศษข้อ 5.9

<u>หมายเหตุ</u>

1) การทดสอบต้องทำในห้องปฏิบัติการดังต่อไปนี้

1.1) ห้องปฏิบัติการของราชการ ห้องปฏิบัติการภายใต้กำกับของราชการ ที่เป็นไปตามข้อกำหนดในพระราชบัญญัติมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม พ.ศ.2511 <u>หรือ</u>

1.2) ห้องปฏิบัติการของเอกชนอิสระที่ได้รับการรับรองความสามารถของห้องปฏิบัติการทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อกำหนดทั่วไปว่าด้วยความสามารถของห้องปฏิบัติทดสอบและห้องปฏิบัติการสอบเทียบ มาตรฐานเลขที่ มอก.17025 (ISO/IEC 17025) หรือที่เป็นภาคีสมาชิก ILAC และ APLAC หรือ IAF

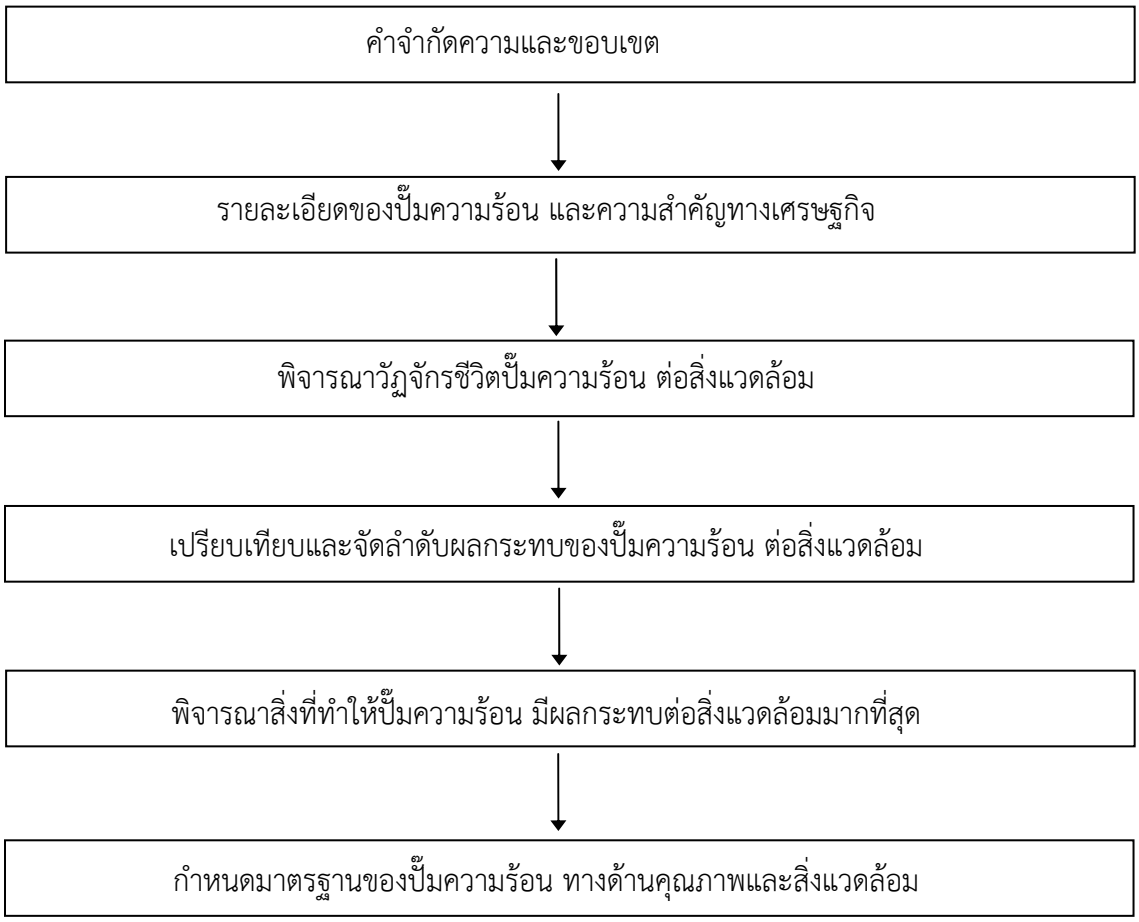
2) ผลการทดสอบต้องมีอายุไม่เกิน 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ยื่นขอใช้ฉลากเขียว

7. ประเด็นเพื่อพิจารณาในการปรับปรุงข้อกำหนดครั้งถัดไป

7.1 การทบทวนข้อกำหนดครั้งต่อไปให้นำเรื่องปั๊มความร้อนที่ติดตั้งในอาคารขนาดใหญ่และใช้ไฟฟ้า 3 เฟส ต้องมีระบบการนำความเย็นมาใช้ประโยชน์

ภาคผนวก

1. ขั้นตอนการร่างข้อกำหนดฉลากเขียวสำหรับปั๊มความร้อน



2. รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน และความสำคัญทางเศรษฐกิจ

ปั๊มความร้อน (Heat Pump) เป็นชุดอุปกรณ์ทำความร้อนที่ใช้คอมเพรสเซอร์แบบเดียวกับที่ใช้ในปั๊มความร้อน มาดึงความร้อนจากอากาศภายนอกที่อุณหภูมิปกติแล้วถ่ายเทความร้อนให้แก่น้ำ

ความเป็นมาการใช้ปั๊มความร้อน

ปั๊มความร้อนไม่ใช่เรื่องใหม่เพราะได้ถูกคิดค้นมากกว่า 50 ปีมาแล้ว ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1947 และพัฒนาเรื่อยมาอย่างมาก จนปัจจุบันจนเกือบจะเรียกได้ว่าพัฒนาสมบูรณ์ แล้วโดยมีมาตรฐานรองรับโดย ARI (Air Condition and Refrigeration Institute) หมายเลข 240-61 ในปี ค.ศ. 1961 ซึ่งได้ระบุไว้ทั้งภาคความร้อนและความเย็น หากจะดูด้านการทดสอบสามารถดูได้จาก ASHRAE 39-61 โดยตัวระบบมีความหลากหลายในส่วนประกอบและการประยุกต์ใช้งาน ปั๊มความร้อนเป็นเทคโนโลยีที่ยังไม่แพร่หลายในประเทศไทย เพราะมักจะสนใจแต่การทำความเย็น เนื่องจากสภาพภูมิอากาศในบ้านเรานั้นไม่หนาวมาก แต่ในความเป็นจริงแล้วปั๊มความร้อนจะใช้งานได้ดีในเขตเมืองร้อนมากกว่าเขตเมืองหนาวและถ้าออกแบบให้ดีจะสามารถใช้อุปกรณ์ชุดเดียวกันนี้ในการทำความร้อนและทำความเย็นตามแต่ฤดูกาลหรือออกแบบให้ทำงานเป็นชุดระบายอากาศและกรองอากาศทำให้คุ้มค่าประหยัดในด้านการลงทุนมากขึ้น

ผลการทดสอบจากห้องทดลองและการวิเคราะห์ทางทฤษฎียืนยันได้ว่าเทคโนโลยีนี้เป็นเทคโนโลยีที่ดีในด้านเทคนิค ด้านการนำไปใช้นั้นต้องระมัดระวัง เพราะเงินลงทุนเบื้องต้นที่สูง ปัญหาด้านการออกแบบเบื้องต้น และปัญหาด้านการติดตั้งผิดพลาด เหล่านี้เป็นปัญหาที่เกิดขึ้นกับปั๊มความร้อน จึงทำให้หลายคนมองว่าการใช้ปั๊มความร้อนนั้นไม่คุ้มกับเงินที่ลงทุน แต่ก็สามารถแก้ไขปัญหาได้โดยการเลือกนำไปใช้ให้ถูกต้อง รวมถึงการออกแบบ การติดตั้งที่ถูกต้อง และการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอในประเทศสหรัฐอเมริกามีการใช้ปั๊มความร้อนสูงถึง 38 %ของความต้องการใช้เครื่องทำน้ำร้อน โดยในปี 1988 ได้มีการขายอุปกรณ์ปั๊มความร้อนในตลาดเป็นครั้งแรก

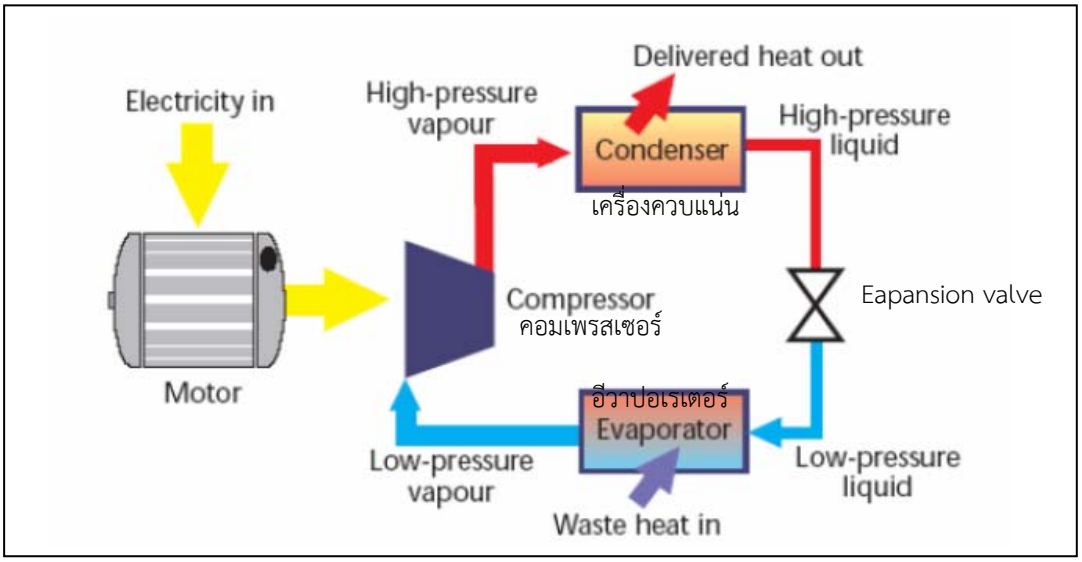
หลักการทำงานของปั๊มความร้อน

หลักการทำงานของปั๊มความร้อนคือการถ่ายเทความร้อน ไม่ใช่การสร้างความร้อน กล่าวคือปั๊มความร้อนทำงานโดยการการดึงความร้อนจากแหล่งความร้อน (heat source) แล้วนำไปถ่ายเทในบริเวณที่ต้องการความร้อน (heat sink) ด้วยเหตุนี้จึงถูกเรียกว่าปั๊มความร้อน

เพราะทำหน้าที่ในการปั๊มเอาความร้อนจากแห่งหนึ่งไปยังอีกแห่งหนึ่ง ที่สำคัญคือปั๊มความร้อนไม่ได้เป็นตัวสร้างความร้อน แต่ส่งผ่านความร้อน ซึ่งวัฏจักรการทำงานก็ไม่แตกต่างจากระบบการทำความเย็นทั่วไปที่มีใช้กันอยู่ซึ่งเป็นระบบอัดไอ (mechanical vapor compression refrigeration system) ต่างกันเพียงแต่ปั๊มความร้อนจะเลือกใช้ประโยชน์จากด้านความร้อนเป็น

หลักและควบคุมอุณหภูมิดานความร้อนแทนด้านความเย็น ส่วนความเย็นที่ได้ก็จะกลายเป็นผลพลอยได้ของระบบ

ปั๊มความร้อนจะทำหน้าที่ส่งผ่านความร้อนจากแหล่งความร้อนไปยังด้านที่รับความร้อน (โดยต้องเข้าใจว่าอุณหภูมิคือการบอกระดับของความร้อนนั่นเอง) ฉะนั้นถ้าส่งความร้อนไปเรื่อย ๆ อีกฝั่งก็จะร้อนขึ้น และเมื่อสะสมมาก ๆ ก็จะสามารถมีอุณหภูมิสูงขึ้น จนอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิของแหล่งความร้อน ตัวอย่างเช่นอุณหภูมิของอากาศหรือความร้อนในอากาศนอกอาคารนั้นสูงเพียง 34 องศาเซลเซียส แต่ Heat Pump ซึ่งมีสารทำงานในวงจรที่สามารถดูดความร้อนจากในอากาศแล้วไปถ่ายเทให้กับบริเวณที่ต้องการทำความร้อนเช่น น้ำซึ่งสามารถสะสมความร้อนได้จนอุณหภูมิสูง ซึ่งขึ้นกับระบบที่ออกแบบไว้เช่นกรณีของน้ำร้อนที่ใช้ในโรงแรมสามารถทำได้สูงถึง 60 องศาเซลเซียสวัฏจักรการทำงานด้านความเย็นกับความร้อนนั้นจะเชื่อมโยงกันด้วย สารทำงาน (working substance) โดยเริ่มจากการทำงานของคอมเพรสเซอร์ซึ่งสารทำงานก็จะถูกอัดเพื่อเพิ่มอุณหภูมิและความดันก็เพิ่มตามมาด้วยจากนั้นสารทำงานก็จะถูกนำมาควบแน่นในเครื่องคอนเดนเซอร์ (condencer) (สารทำงานคายความร้อนออกไปให้กับน้ำ ทำให้ได้น้ำร้อน) จนได้ของเหลวความดันสูง แล้วก็จะลดความดันใน expansion valve จนสารทำงานบางส่วนกลายเป็นไอหรือพร้อมที่จะระเหยเมื่อได้รับความร้อนจากแหล่งความร้อนในอีวาปอเรตอร์ (evaperater) พลังงานที่ใช้จึงใช้เพื่อการขับคอมเพรสเซอร์และพัดลมที่บริเวณอีแวปเปอร์เรเตอร์หรือคอนเดนเซอร์ อาจรวมถึงปั๊มน้ำกรณีที่ถังน้ำแยกเป็นคนละส่วนกับปั๊มความร้อนซึ่งถ้าดูสัดส่วนความร้อนในน้ำที่ได้รับต่อพลังงานไฟฟ้าที่ใส่เข้าไปจะพบว่ามีค่ามากกว่า 100 %



รูปที่ 1 แสดงวัฏจักรการทำงานของปั๊มความร้อน

ส่วนประกอบของปั๊มความร้อน

ส่วนประกอบการทำงานหลักของปั๊มความร้อน ประกอบด้วย

- **อีแวปพอเรเตอร์** ทำหน้าที่ดึงความร้อนจากภายนอกเข้าสู่วงจรปั๊มความร้อน โดยสารทำความเย็นที่ความดันต่ำและอุณหภูมิต่ำกว่าอุณหภูมิภายนอกจะดึงความร้อนจากภายนอกและเปลี่ยนสถานะเป็นไอ
- **คอมเพรสเซอร์** ทำหน้าที่เพิ่มความดันให้สารทำความเย็นในสถานะไอที่อุณหภูมิต่ำให้มีความดันและอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าภายนอกและส่งต่อไปที่คอนเดนเซอร์
- **คอนเดนเซอร์** ทำหน้าที่ระบายความร้อนจากสารทำความเย็นที่ความดันและอุณหภูมิสูงกว่าภายนอก ทำให้สารทำความเย็นเปลี่ยนสถานะเป็นของเหลวที่ความดันสูงไหลต่อไปยังเอ๊กซ์เพนชั่นวาล์ว
- **เอ็กแพนชั่นวาล์ว** ทำหน้าที่ลดความดันของสารทำความเย็นเพื่อป้อนให้กับอีแวปพอเรเตอร์

เครื่องอัดไอ (compressor) ซึ่งทำหน้าที่อัดไอของสารทำงาน (working substance) ให้มีอุณหภูมิสูงกว่าอุณหภูมิรอบคอนเดนเซอร์เพื่อจะถ่ายเทความร้อนออกจากสารทำงาน วาล์วลดความดัน หรืออาจเรียกว่าวาล์วขยายตัว เอ็กแพนชั่นวาล์ว (expansion valve) ในกรณีที่ระบบมีขนาดเล็กจะใช้ท่อขนาดเล็ก (capillary tube) ซึ่งมีหน้าที่ลดความดันของสารทำงาน และอุปกรณ์เสริมได้แก่ ถังน้ำหุ้มฉนวนซึ่งมีหน้าที่สาคัญสองประการด้วยกันคือกักเก็บน้ำเพื่อให้เพียงพอกับความต้องการน้ำอุ่นของอาคารนั้น และประการที่สองคือเพื่อแบ่งระดับอุณหภูมิน้ำในกรณีที่มากกว่า 1 ถัง นอกจากนั้นก็เป็นอุปกรณ์ที่เกี่ยวกับ ปั๊มน้ำ ชุดควบคุมและวัดความดัน ชุดควบคุมและวัดอุณหภูมิชุดควบคุมและวัดไฟฟ้า

ชนิดของปั๊มความร้อน (IEA Heat Pump Center)

ปั๊มความร้อนในอุตสาหกรรม

1. Mechanical Vapor Recompression System (MVRs) แบ่งได้เป็นปั๊มความร้อนแบบเปิดและกึ่งเปิดแบบเปิดนั้นไอของสารทำงานจะถูกอัดจนความดันสูงและอุณหภูมิสูงแล้วควบแน่นเมื่อคายความร้อนออก โดยสารทำงานสัมผัสโดยตรงกับแหล่งความร้อนและแหล่งปล่อยความร้อนแบบกึ่งเปิดนั้นความร้อนจากไอจะถ่ายเทให้กับกระบวนการผ่านอุปกรณ์แลกเปลี่ยนความร้อนบริเวณแหล่งความร้อนหรือแหล่งปล่อยความร้อน ปกติแล้วสมรรถนะการทำงานของปั๊มความร้อนชนิดนี้จะค่อนข้างสูง ซึ่งดูได้จากค่า COP: Coefficient of Performance (COPs) ที่มีค่าระหว่าง 10 - 30 ส่วนการทำงานของปั๊มความร้อนชนิดนี้จะได้ความร้อนมากจากแหล่งความร้อนอุณหภูมิ 70 - 80 องศาเซลเซียส และทำความร้อนได้สูงถึง 110 -150 องศา

เซลเซียส และบางกรณีอาจสูงถึง 200 องศาเซลเซียส น้ำมักจะถูกใช้เป็นสารทำงานซึ่งใช้กันมากในอุตสาหกรรมปิโตรเคมี

2. Closed Cycle Compression Heat Pumps ปั๊มความร้อนแบบปิดคือการที่สารทำงานวนอยู่ในระบบปิดกล่าวคือแลกเปลี่ยนความร้อนทั้งในอีแวปพอเรเตอร์ และคอนเดนเซอร์สารทำงานจำกัดอุณหภูมิความร้อนได้ 120 องศาเซลเซียส

3. Absorption Heat Pump (Type I) ปั๊มความร้อนแบบนี้ไม่มีการใช้งานในอุตสาหกรรมมากนักมักใช้เพื่องาน Heat Recovery อุณหภูมิที่จะได้ออกมาประมาณ 100 องศาเซลเซียสและทำอุณหภูมิสูงขึ้นมาได้ 65 องศาเซลเซียส (Lift of) ค่า COP อยู่ระหว่าง 1.2 ถึง 1.4 แต่ปั๊มความร้อนแบบใหม่ ๆ ให้อุณหภูมิที่ได้สูงถึง 260 องศาเซลเซียส ในกรณีที่เป็นปั๊มความร้อนรุ่นใหม่

4. Heat Transformers (Type II) จะมีส่วนประกอบเหมือนกับแบบ Absorption Heat Pump สามารถนำความร้อนทิ้งที่เหลือใช้ที่อุณหภูมิระดับกลาง(ระหว่างระดับความร้อนที่ต้องการกับระดับความร้อนของ สภาพแวดล้อม) มาใช้กับระบบได้โดยไม่ต้องใช้พลังงานจากภายนอก ความร้อนระดับกลางจะถูกส่งให้กับอีแวปพอเรเตอร์และเจนเนอเรเตอร์ ความร้อนส่วนที่ใช้ประโยชน์ได้ก็จะส่งต่อไปยังแอบซอร์บเบอร์ ในปัจจุบันไช้น้ำและลิเทียมโบรไมด์เป็นสารทำงานคู่กัน อุณหภูมิทีได้จากระบบนี้จะสูงถึง 150 องศาเซลเซียส และทำอุณหภูมิสูงขึ้นมาได้ 50 องศาเซลเซียส (Lift of) มีค่า COP ระหว่าง 0.45 - 0.48

5. Reversed Brayton-cycled Heat Pumps ใช้หลักการในการ recover ของ solvents จากแก๊สในกระบวนการผลิต อากาศที่มี solvent จะถูกอัด แล้วขยายตัว อากาศเย็น (จากการขยายตัว) แล้ว Solvent ก็จะควบแน่นและวนในกระบวนการนี้ซ้ำอีกครั้ง การขยายตัวและการวนกลับที่กล่าวมาจะเกิดในกังหันซึ่งขับคอมเพรสเซอร์

ปั๊มความร้อนในที่พักอาศัยและอาคารพาณิชย์

1. Heating Only เป็นแบบที่ใช้งานโดยเน้นภาคความร้อนเป็นหลักโดยจะทำความร้อนให้แก่น้ำหรืออากาศก็ได้

2. Heating and Cooling แบบที่ง่ายที่สุดคือ Reversible air-to-air heat pump ซึ่งในอาคารใหญ่ๆ มักจะใช้วงจรน้ำ (Water Loop: Hydronic) เป็นตัวส่งถ่ายความร้อนและความเย็น จึงสามารถทำได้พร้อมกัน

3. Integrated System คือการทำทั้งความร้อนและความเย็นและทำให้กับน้ำหรืออากาศรวมทั้งมีการนำไอร้อนกลับมาใช้งาน ถ้าเป็นการทำน้ำร้อนให้น้ำก็ทำได้แค่ De-superheating หรือ Condenser heating

4. Water Only มักใช้อากาศภายนอกเป็นแหล่งความร้อน แต่หากมีความร้อนจากแหล่งอื่นที่สูงกว่าก็ใช้ได้เช่นกัน ในกรณีที่ยึดการใช้งานด้านใดด้านหนึ่งเป็นหลักก็จะเรียกว่าเป็นแบบ Monovalent แต่ถ้าต้องการทั้งสองด้านก็จะเป็นแบบ Bivalent ในกรณี Bivalent ขนาดปั๊มความร้อนจะมีขนาดเป็น 20-60% ของภาระสูงสุด ซึ่งจะรองรับความต้องการได้ถึง 50-95% ของความต้องการตลอดไป แต่ในช่วงพีคโหลดอาจต้องใช้ความร้อนจากแก๊สหรือบอยเลอร์ช่วย ในอาคารขนาดใหญ่อาจต่อร่วมกับ Cogeneration System

การออกแบบปั๊มความร้อนนั้นสามารถออกแบบให้รวมเป็นส่วนเดียวกันกับถังเก็บน้ำหรืออาจจะออกแบบให้แยกกัน ส่วนด้านลมเย็นก็สามารถออกแบบให้มีการนำลมเย็นไปใช้ภายในอาคารเพื่อปรับอากาศซึ่งเรียกว่าเป็นแบบ Ambient Air หรือปล่อยทิ้งไปนอกอาคารอย่างที่เรียกว่า Exhaust Air แต่ละชนิดก็มีข้อดีข้อเสียต่างกัน ปั๊มความร้อนที่เป็นชุดแพคเกจที่มีถังน้ำร้อนรวมเป็นส่วนเดียวกันกับตัวปั๊มความร้อน ก็ไม่ต้องใช้ปั๊มเพื่อหมุนเวียนน้ำระหว่างถังเก็บน้ำกับชุดปั๊มความร้อน แต่ถ้าแยกถังน้ำออกมาก็จะมีข้อดีกรณีที่ถังน้ำชำรุดก็สามารถจะเปลี่ยนถังน้ำได้สะดวก ส่วนข้อดีของการนำอากาศเย็นที่ได้จากด้านอีแวปเปอร์เรเตอร์กลับมาใช้ใหม่ก็คือการประหยัดพลังงานจากการการปรับอากาศ ในกรณีที่ปล่อยลมเย็นทิ้งออกไปนอกอาคารกจะมีข้อดีในด้านการระบายอากาศหรือเรียกว่า Ambient air-source และแบบปล่อยลมเย็นในอาคารก็เรียกว่า Residential exhaust-air ปั๊มความร้อนแบบที่ใช้งานในโรงแรมหรือคอนโดมิเนียมก็มีหลักการไม่แตกต่างกับแบบที่ใช้ในครัวเรือนเพียงแต่ออกแบบให้ทำงานกับภาระที่มากขึ้นเท่านั้นและรูปลักษณ์ก็ต่างออกไปซึ่งมีทั้งแบบที่ใช้ Propeller Fan และแบบที่ใช้ Centrifugal Fan โดย แบบ Propeller Fans เหมาะกับการใช้เป่าลมที่ไม่จำกัดปริมาณลมแต่ไม่เหมาะกับการเป่าลมในท่อลมเย็น และแบบ Centrifugal Fan เมื่อต้องการเพิ่มความดันสแตติกส์

แหล่งความร้อนของปั๊มความร้อน

ชนิดของปั๊มความร้อนอาจเรียกตามแหล่งความร้อนและแหล่งรับความร้อน เช่น Air to Air, Air to Water, Water to Air , และ Water to Water

ตารางที่ 1 ชนิดของปั๊มความร้อนอาจเรียกตามแหล่งความร้อนและแหล่งรับความร้อน

แหล่งความร้อน	อากาศ	น้ำประปา	น้ำบาดาล	น้ำทะเลสาบ,แม่น้ำ,ทะเล
ชนิดของแหล่งความร้อน	เบื้องต้น	เบื้องต้นและใช้เสริม	เบื้องต้น	เบื้องต้น
ความเหมาะสมในการเป็นแหล่งปล่อยความร้อน	ดี	ดี	ดี	ดี
ความมีอยู่ในการนำกลับมาใช้	มีอยู่ทั่วไป	เฉพาะในเขตที่ประปาเข้าถึง	ไม่แน่นอน	หายาก
เวลาที่สามารถนำมาใช้	ต่อเนื่อง	อาจมีปัญหา	จนกว่าจะหมด	ต่อเนื่อง
ค่าใช้จ่ายเบื้องต้น	ค่อนข้างต่ำ	ต่ำสุด	ขึ้นกับค่าขุดเจาะ	ต่ำ
ค่าใช้จ่ายระหว่างปฏิบัติงาน	ค่อนข้างต่ำ	สูงและมักจะถูกห้าม	ต่ำกึ่งปานกลาง	ค่อนข้างต่ำ
ระดับอุณหภูมิ	เกือบทั้งวัน	ระดับที่น่าพอใจ	เป็นที่พอใจ	เป็นที่พอใจ
ความผันผวนของอุณหภูมิ	มาก	แปรผันตามตำแหน่ง	เล็กน้อย	ปานกลาง
ข้อมูลการออกแบบ	เพียงพอ	เพียงพอ	เพียงพอ	เพียงพอ
ขนาดอุปกรณ์	ใหญ่	กลาง	กลาง	กลาง
ความยากง่ายในการผลิตอุปกรณ์จำนวนมาก	ง่ายมาก	ง่ายมาก	ง่ายมาก	ง่ายมาก
ปัญหาที่อาจเกิดขึ้น	ความร้อนอาจไม่เพียงพอเมื่อมีความต้องการมาก	เกิดตะกรันได้	เกิดตะกรันได้	เกิดตะกรันได้

อุตสาหกรรมปั๊มความร้อน

ปั๊มความร้อนไม่ใช่เรื่องใหม่เนื่องจากได้ถูกคิดค้นมากกว่า 50 ปี แล้ว ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1947 และพัฒนาเรื่อยมาอย่างมาก จนปัจจุบันเกือบจะเรียกได้ว่าพัฒนาสมบูรณ์แล้วโดยมีมาตรฐานรองรับโดย ARI (Air Condition and Refrigeration Institute) หมายเลข 240-61 ในปี ค.ศ. 1961 ซึ่งได้ระบุไว้ทั้งภาคความร้อนและความเย็น หากจะดูด้านการทดสอบสามารถดูได้จาก ASHRAE 39-61 โดยตัวระบบมีความหลากหลายในส่วนประกอบและการประยุกต์ใช้งาน ต่อมา ปี ค.ศ. 1988 ได้มีการขยายปั๊มความร้อนในตลาดอย่างแพร่หลาย

สำหรับประเทศไทยนั้นมีการพูดถึงปั๊มความร้อนและส่งเสริมให้ใช้อย่างเป็นทางการครั้งแรกในปี 2546 โดยโครงการส่งเสริมการใช้ปั๊มความร้อนในสถานประกอบการโรงแรม ของสำนักงานนโยบายและแผนพลังงานแห่งชาติ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อส่งเสริมให้ผู้ประกอบการโรงแรมที่ใช้

น้ำร้อนด้วยหม้อต้มที่ใช้น้ำมันเตา น้ำมันดีเซล แก๊สแอลทีจี ไฟฟ้า ให้เปลี่ยนมาใช้ปั๊มความร้อน ซึ่งจะช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายและลดการใช้พลังงานลง โครงการมีเป้าหมายส่งเสริมให้โรงแรมที่มีจำนวนห้องพัก 100 , 150 และ 200 ห้อง หรือเป็นโรงแรมขนาดเล็ก ที่มีระบบจ่ายน้ำร้อนให้ห้องพักอยู่แล้วจำนวน 21 โรงแรม เปลี่ยนมาใช้ปั๊มความร้อนโดยจะได้รับเงินสนับสนุนในการติดตั้งระบบปั๊มความร้อนในอัตรา 25% หรือ 30% ของเงินที่ต้องลงทุน

ปัจจุบันมีการผลิตและมีการนำเข้าปั๊มความร้อนอย่างแพร่หลาย โดยทั่วโลกมีประมาณ 284 บริษัท และมีในเอเชีย 23 บริษัท จากโรงแรมทั้งขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ที่มีในประเทศไทยกว่า 7000 โรงแรม คาดว่าจะมีการติดตั้งปั๊มความร้อนไปแล้วกว่า 250 โรงแรมทั่วประเทศและเพิ่มขึ้นทุกปี ปีละ 25 โรงแรม แม้จำนวนโรงแรมจะไม่มาก แต่ปริมาณการใช้พลังงานสูงมาก หากคิดเป็นโรงแรมขนาด 100 ห้อง ค่าทำน้ำร้อนต่อวันจะอยู่ที่ 300 kWh ซึ่งคิดเป็นเงินประมาณ 1200 บาทต่อวัน หรือ 438000 บาทต่อปี จากฐานเดิม 50 โรงแรมคิดเป็นเงินประมาณ 110 ล้านบาทต่อปี และจะเพิ่มขึ้นอีกปีละ 10 ล้านบาทต่อปี หากไม่ส่งเสริมให้เลือกปั๊มความร้อนที่ดี

ตารางที่ 2 รายชื่อโรงงานผู้ผลิตและผู้จำหน่าย

ที่	บริษัท	ที่อยู่
1	เดอะซิกเนเจอร์ แบรนด์	เลขที่ 77/1 ถนน ประชาอุทิศ แขวง/ตำบล สามเสนนอก เขต/อำเภอ ห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพมหานคร
2	นายพินิจ เติมพินิจธรรม	เลขที่ 49/2 ถนน สมเด็จพระเจ้าตากสิน แขวง/ตำบล บุคคโล เขต/อำเภอ ธนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร
3	บจก. กันยง	เลขที่ 55/17-18 ถนน พญาไท แขวง/ตำบล พญาไท เขต/อำเภอ ราชเทวี จังหวัด กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 0 2653 8866
4	บจก. ไกเซอร์	เลขที่ 187/22 หมู่ที่ 4 แขวง/ตำบล บางแค เขต/อำเภอ บางแค จังหวัด กรุงเทพมหานคร
5	บจก. เจ.แอล.อินเตอร์เทรด	เลขที่ 22/74-75 แขวง/ตำบล บางมด เขต/อำเภอ ทุ่งครุ จังหวัด กรุงเทพมหานคร
6	บจก. ทิพย์ธนาพร	เลขที่ 46 ถนน บางนา-ตราด แขวง/ตำบล บางนา เขต/อำเภอ บางนา จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 0 2361 9035-43
7	บจก. ไทย อีซี่ (2005) เอ็นเตอร์ไพรส์	เลขที่ 160/472-473 หมู่ที่ 1 แขวง/ตำบล ยายชา เขต/อำเภอ สามพราน จังหวัด นครปฐม โทรศัพท์ 0-2429-7120-5
8	บจก. นพัช อินเตอร์	เลขที่ 757/9 ถนน รัชดาภิเษก แขวง/ตำบล สามเสนนอก

ที่	บริษัท	ที่อยู่
		เขต/อำเภอ ห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพมหานคร
9	บจก. นิวไทยแฟคตอรี่	เลขที่ 1/67 หมู่ที่ 2 แขวง/ตำบล ท่าทราย เขต/อำเภอ เมืองสมุทรสาคร จังหวัด สมุทรสาคร
10	บจก. บลูสกาย อีเล็คทริค	เลขที่ 6/1 นิคมอุตสาหกรรมบางชัน หมู่ที่ 14 ถนน เสรีไทย แขวง/ตำบล มีนบุรี เขต/อำเภอ มีนบุรี จังหวัด กรุงเทพมหานคร
11	บจก. บีเอสเอช โฮม แอ็พพลายแอ็นซ์	เลขที่ 2922/276 ถนน เพชรบุรีตัดใหม่ แขวง/ตำบล บางกะปิ เขต/อำเภอ ห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 02-715-5700
12	บจก. ปราณีภัณฑ์	เลขที่ 2159-11 ถนน พหลโยธิน แขวง/ตำบล ลาดยาว เขต/อำเภอ จตุจักร จังหวัด กทม.
13	บจก. พานาโซนิค เอ.พี.เซลส์ (ประเทศไทย)	เลขที่ 18/6 หมู่ที่ 7 ถนน บางนา-ตราด กม.17 แขวง/ตำบล บางโฉลง เขต/อำเภอ บางพลี จังหวัด สมุทรปราการ
14	บจก. ฟอร์เบส	เลขที่ 898/24 ถนน พระราม 3 แขวง/ตำบล บางโพงพาง เขต/อำเภอ ยานนาวา จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 0-2682-5381-8
15	บจก. ฟากอร์ โฮม อัพไพลแอนซ์ (ประเทศไทย)	เลขที่ 100/1 อาคารวรสมบัติ ชั้น 12 ห้อง 12 อาร์ ถนน พระราม 9 แขวง/ตำบล ห้วยขวาง เขต/อำเภอ ห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 0-2247-4595-7
16	บจก. เฟดเดอรัล อีเลคตริค	เลขที่ 64/1 หมู่ที่ 4 ถนน กิ่งแก้ว แขวง/ตำบล ราชาเทวะ เขต/อำเภอ บางพลี จังหวัด สมุทรปราการ โทรศัพท์ 0-2312-4190-5
17	บจก. ไฟฟ้าอุตสาหกรรม	เลขที่ 85/2, 85/3 ถนน รางน้ำ แขวง/ตำบล พญาไท เขต/อำเภอ ราชเทวี จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 0 2642 6700
18	บจก. มั่นคงผลิตภัณฑ์	เลขที่ 1296/1 ถนน สุขุมวิท แขวง/ตำบล พระโขนง เขต/อำเภอ คลองเตย จังหวัด กรุงเทพมหานคร
19	บจก. มาซูม่า (ประเทศไทย)	เลขที่ 115 หมู่ที่ 8 ถนน ปทุมธานี-บางเลน แขวง/ตำบล หน้าไม้ เขต/อำเภอ ลาดหลุมแก้ว จังหวัด ปทุมธานี โทรศัพท์ 0-2911-4100-3
20	บจก. มิตซูบิชิ อีเล็กทริค กันยงวัฒนา	เลขที่ 28 ถนน กรุงเทพกรีฑา แขวง/ตำบล หัวหมาก เขต/อำเภอ บางกะปิ จังหวัด กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 0-2731-6841
21	บจก. รินไน (ประเทศไทย)	เลขที่ 37/6 หมู่ที่ 3 ถนน เทพารักษ์ แขวง/ตำบล บางปลา

ที่	บริษัท	ที่อยู่
		เขต/อำเภอ บางพลี จังหวัด สมุทรปราการ โทรศัพท์ 0-2312-1438-40
22	บจก. วีรสุ กรุ๊ป	เลขที่ 83/7 ถนน วิทยุ แขวง/ตำบล ลุมพินี เขต/อำเภอ ปทุมวัน จังหวัด กรุงเทพมหานคร
23	บจก. สตีเบล เอลทรอน เอเชีย	เลขที่ 469 หมู่ที่ 3 ถนน - แขวง/ตำบล บางพูด เขต/อำเภอ ปากเกร็ด จังหวัด นนทบุรี
24	บจก. สมาร์ท อีเล็คทริคอล ซัพพลายส์	เลขที่ 52 54 56 58 และ 60 ถนน พระยาสุเรนทร์ แขวง/ตำบล บางชัน เขต/อำเภอ คลองสามวา จังหวัด กรุงเทพมหานคร
25	บจก. สินสมบูรณ์เทรดดิ้ง	เลขที่ 219 ถนน สุขุมวิท 71 แขวง/ตำบล พระโขนงเหนือ เขต/อำเภอ วัฒนา จังหวัด กรุงเทพมหานคร
26	บจก. ออตโต้ คิงส์ กลาส	เลขที่ 103 ถนน บรมราชชนนี แขวง/ตำบล อรุณอัมรินทร์ เขต/อำเภอ บางกอกน้อย จังหวัด กรุงเทพฯ
27	บจก. เอเชียน อิเลคทริก อินดัสตรี	เลขที่ 105/200 หมู่ 1 ถนน - แขวง/ตำบล บ้านขะแยง เขต/อำเภอ เมือง จังหวัด ปทุมธานี
28	บจก. เอฟจี อินเตอร์ไทย มาร์เก็ตติ้ง	เลขที่ 100/1 อาคารวรสมบัติ ชั้น 14 ห้อง 14 แอลบี ถนน พระรามเก้า แขวง/ตำบล ห้วยขวาง เขต/อำเภอ ห้วยขวาง จังหวัด กรุงเทพมหานคร
29	บจก. แอล. ที. เวอค	เลขที่ 99 หมู่ที่ 12 ถนน สุขุมวิท แขวง/ตำบล บางนา เขต/อำเภอ บางนา จังหวัด กรุงเทพมหานคร โทรศัพท์ 0-2749-5525
30	บจก. แอสทีน่า (ประเทศไทย)	เลขที่ 36/19-20 ถนน รามคำแหง แขวง/ตำบล วังทองหลาง เขต/อำเภอ วังทองหลาง จังหวัด กรุงเทพมหานคร
31	บจก. ฮิตาชิ คอนซูมเมอร์ โปรดักส์ (ประเทศไทย)	เลขที่ 610/1 หมู่ที่ 1 ถนน กบินบุรี-นครราชสีมา แขวง/ตำบล หนองกี่ เขต/อำเภอ กบินทร์บุรี จังหวัด ปราจีนบุรี โทรศัพท์ 0-37204-519-24
32	บี.กริม เทรดดิ้ง คอร์เปอเรชั่น	เลขที่ 610/1 หมู่ที่ 1 ถนน กบินบุรี-นครราชสีมา แขวง/ตำบล หนองกี่ เขต/อำเภอ กบินทร์บุรี จังหวัด ปราจีนบุรี โทรศัพท์ 0-37204-519-24
33	หจก. วีรสุ	เลขที่ 83/7 ถนน วิทยุ แขวง/ตำบล ลุมพินี เขต/อำเภอ ปทุมวัน จังหวัด กรุงเทพฯ รหัสไปรษณีย์ 10330 โทรศัพท์ 0 2254 8100-8
34	อัลฟ่า เซลส์ แอนด์ เซอร์วิส	เลขที่ 118/4 ถนน ราชพฤกษ์ ม.1 แขวง/ตำบล บางขุนกอง

ที่	บริษัท	ที่อยู่
		เขต/อำเภอ บางกรวย จังหวัด นนทบุรี

ที่มา : สำนักส่งเสริมและพัฒนาด้านการมาตรฐาน สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ถนนพระรามที่ 6 ราชเทวี กทม.10400 โทร. 0 2202 3428 - 31 โทรสาร 0 2245 6115 http://www.tisi.go.th

การตลาด

ปั๊มความร้อน เป็นตลาดที่มีฤดูการขายในช่วงปลายปี ซึ่งเป็นช่วงฤดูหนาว โดยยอดขายในช่วงนี้จะสูงถึง 80 – 50 % ตามสภาพอากาศ ทำให้ผู้ประกอบการส่วนใหญ่จะโหมทำโฆษณา และจัดรายการส่งเสริมการขายในช่วงนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการทำรายการกับร้านค้า เนื่องจากเป็นช่วงที่ร้านค้าจะสต็อกสินค้าเข้าร้านมากที่สุด และหากจำหน่ายไม่หมดก็จะเก็บไว้ขายในช่วงเวลาที่เหลือของปี หรือหากอากาศหนาวมาก ก็อาจจะมีการสั่งสินค้าเพิ่ม อย่างไรก็ดี มีบางแบรนด์ อาทิ สตีเบลเอลทรอน พยายามทำตลาดปั๊มความร้อน ตลอดทั้งปีอย่างต่อเนื่อง ไลฟ์สไตล์การนอนห้องแอร์ อาบน้ำอุ่น รวมกับความเชื่อว่าการอาบน้ำอุ่นดีต่อสุขภาพ ทำให้ปั๊มความร้อน กลายเป็นเครื่องใช้ไฟฟ้าพื้นฐานที่ต้องมีติดบ้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งบ้านใหม่ ซึ่งนอกจากจะติดปั๊มความร้อนแล้ว ยังต้องติดปั๊มความร้อน คู่กันไปด้วย ปัจจัยเหล่านี้ทำให้ผู้ประกอบการมองว่าตลาดปั๊มความร้อน ในประเทศไทยจะมีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง โดยส่วนใหญ่จะเป็นตลาดของปั๊มความร้อน รุ่นราคาประหยัด สูงถึง 50 % ส่วนยอดขายของรุ่นท็อปจะอยู่ประมาณ 10-15 % แต่มีความสำคัญในเรื่องของการสร้างแบรนด์ จึงถูกหยิบขึ้นมาใช้ในโฆษณา ส่วนที่เหลือเป็นรุ่นกลาง ๆ

อย่างไรก็ดี เนื่องจากปั๊มความร้อน เป็นตลาดเครื่องใช้ไฟฟ้าที่ยังไม่มีการจัดเก็บตัวเลขการขายอย่างเป็นทางการจาก จีเอฟเค ทำให้ผู้ประกอบการต่าง ๆ ต้องเก็บตัวเลขจากร้านค้าเพื่อนำมาคาดการณ์เป็นขนาดตลาดและส่วนแบ่งการตลาดกันเอง จึงได้ตัวเลขที่ค่อนข้างแตกต่างกัน แต่ทุกค่ายต่างยกให้ พานาโซนิค ซึ่งทำตลาดมานานกว่า 30 ปีเป็นเจ้าตลาด ขณะที่ ชาร์ป และสตีเบล เอลทรอน เป็นอีก 2 แบรนด์ที่เป็นคู่แข่งสำคัญในตลาด และมีการทำตลาดอย่างต่อเนื่อง

ที่มา : www.marketeer.co.th

การนำเข้า-ส่งออก

จากการสรุปสถานการณ์การนำเข้าและส่งออกปั๊มความร้อน ในช่วงปี พ.ศ.2551 ถึง พ.ศ.2553 (ตารางที่ 3 และ 4) เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากปี 2551 พบว่า แนวโน้มการนำเข้าปั๊มความร้อน มีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่อง เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากปี พ.ศ.2551 พบว่า ปี พ.ศ.2552 และ พ.ศ. 2553 มูลค่าการนำเข้าปั๊มความร้อน ลดลงจากปี พ.ศ.2551 คิดเป็นร้อยละ 99.47 และ 82.75 ตามลำดับ

ในปี พ.ศ.2553 มูลค่าการนำเข้าปั๊มความร้อน มาจากกลุ่มประเทศในทวีปเอเชียมากที่สุด รองลงมาคือกลุ่มทวีปทวีปยุโรป ซึ่งประเทศที่มีมูลค่าการนำเข้าปั๊มความร้อน มากที่สุด คือ ประเทศมาเลเซีย คิดเป็นร้อยละ 83.92 ของมูลค่าการนำเข้า รองลงมาคือ ประเทศเยอรมนี และประเทศจีน คิดเป็นร้อยละ 6.35 และ 3.01 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 สถิติการนำเข้าปั๊มความร้อน ปี พ.ศ.2551-2553

การนำเข้าปั๊มความร้อน						
ประเทศ	พ.ศ.2551		พ.ศ.2552		พ.ศ.2553	
	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)
แองโกลา	0	0	2	188	0	0
ออสเตรเลีย	965	12,013,893	865	14,074,634	407	8,033,605
เบลเยียม	0	0	0	0	15	212,329
บังคลาเทศ	1	7,500	0	0	00	0
แคนาดา	1	668,162	1	42,081	0	0
สวิตเซอร์แลนด์	0	0	54	510,995	11	334,598
จีน	48,496	35,976,333	22,423	15,949,146	13,349	19,516,607
สาธารณรัฐเช็ก	136	166,249	234	243,691	144	143,869
เยอรมนี	13,484	51,641,446	12,067	45,631,947	11,995	41,246,282
เดนมาร์ก	31	151,888	2	14,967	50	194,160
อียิปต์	0	0	1	693	0	0
สเปน	4,784	13,874,435	4,506	13,010,585	3,784	8,472,569
ฟินแลนด์	79	1,838,406	0	0	0	0
ฝรั่งเศส	3,333	1,274,681	1,611	648,627	3,092	1,463,920
อังกฤษ	6	42,977	79	399,520	7	24,878
กรีซ	2	41,816	0	0	0	0
ฮ่องกง	116	448,718	17	290,586	1	33,796
อินโดนีเซีย	1	3,700	3	1,430	0	0
อิสราเอล	1	2,500	0	0	0	0
อิตาลี	809	3,325,191	551	2,441,295	175	1,255,359
ญี่ปุ่น	94	5,150,395	53	474,759	134	835,302
เกาหลีใต้	347	1,077,459	519	1,746,420	235	1,524,983
เม็กซิโก	37	449,361	30	155,609	156	1,606,064
มาเลเซีย	311,147	624,859,568	331,428	670,127,013	296,248	544,780,578

การนำเข้าปั๊มความร้อน						
ประเทศ	พ.ศ.2551		พ.ศ.2552		พ.ศ.2553	
	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)
เนเธอร์แลนด์	1	42,294	58	112,133	4	225,832
นิวซีแลนด์	16	186,479	0	0	0	0
สวีเดน	247	6,023,168	10,077	3,962,518	123	2,461,343
สิงคโปร์	1,489	3,039,119	528	1,197,654	4,001	7,865,101
ไทย	18	20,269	59	196,769	4	2,456
ไต้หวัน	1,898	3,275,932	198	928,228	84	1,285,454
สหรัฐอเมริกา	673	9,151,820	248	3,569,032	206	3,626,290
เวียดนาม	5,611	9,636,740	1,594	4,578,739	1,411	3,962,238
รวม	**393,823**	**784,390,499**	**387,208**	**780,309,259**	**335,636**	**649,107,613**

ที่มา : กรมศุลกากร (2554)

การส่งออกปั๊มความร้อน แสดงดังตารางที่ 4 เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากปี พ.ศ.2551 พบว่าแนวโน้มการส่งออกปั๊มความร้อน มีปริมาณลดลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ส่งผลให้มูลค่าการส่งออกสินค้าลดลง เมื่อพิจารณาแนวโน้มจากปี พ.ศ.2551 พบว่า ปี พ.ศ.2552 และ พ.ศ. 2553 มูลค่าการส่งออกปั๊มความร้อน ลดลงจากปี พ.ศ.2551 คิดเป็นร้อยละ 93.51 และ 81.21 ตามลำดับ

ในปี พ.ศ.2553 มูลค่าการส่งออกปั๊มความร้อน มาจากกลุ่มประเทศในทวีปเอเชียมากที่สุด ซึ่งประเทศที่มีมูลค่าการส่งออกปั๊มความร้อน มากที่สุด คือ ประเทศลาว คิดเป็นร้อยละ 25.77 รองลงมาคือ ประเทศฟิลิปปินส์ และประเทศฮ่องกง คิดเป็นร้อยละ 21.22 และ 8.79 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 สถิติการส่งออกปั๊มความร้อน ปี พ.ศ.2551-2553

การส่งออกปั๊มความร้อน						
ประเทศ	พ.ศ.2551		พ.ศ.2552		พ.ศ.2553	
	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)
สหรัฐอาหรับเอมิเรตส์	50	101,736	28	46,876	7	13,472
แองโกลา	0	0	0	0	1	320
ออสเตรเลีย	3,221	10,704,337	1,481	5,085,315	1,225	3,971,859
เบลเยี่ยม	1	1,324	1	483	0	0
บราซิล	6	6,863	74	9,717	0	0
บาฮามัส	2	10,000	0	0	0	0
ภูฏาน	1	39,106	0	0	0	0
แคนาดา	115	475,383	0	0	0	0

การส่งออกปั๊มความร้อน						
ประเทศ	พ.ศ.2551		พ.ศ.2552		พ.ศ.2553	
	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)
สวิตเซอร์แลนด์	7	523,225	5	383,839	26	107,223
ชิลี	0	0	238	667,333	0	0
แคเมอรูน	4	1,263	0	0	0	0
จีน	2,440	4,775,212	1,540	3,501,800	2,648	4,035,710
เยอรมนี	294	210,833	153	273,127	94	173,525
อียิปต์	1,100	2,591,476	1,100	2,287,316	1,106	1,899,189
สเปน	24	38,842	12	15,409	8	31,340
ฟินแลนด์	7,546	14,062,327	0	0	0	0
ฝรั่งเศส	16	86,301	10	545,355	9	156,832
อังกฤษ	5	139,039	32	78,494	9	186,456
กานา	0	0	0	0	2	473
กินี	0	0	10	4,898	51	22,545
กรีซ	5	26,555	0	0	0	0
ฮ่องกง	3,449	7,558,947	6,542	14,236,990	7,082	13,916,491
อินโดนีเซีย	300	617,184	151	383,556	2	641
ไอรี่แลนด์	1	7,880	2	10,261	5	16,866
อินเดีย	10,686	7,209,661	13,875	9,583,587	13,679	9,727,463
อิรัก	1	3,000	0	0	0	0
อิตาลี	3	5,370	1	178,457	0	0
ญี่ปุ่น	3,145	7,290,594	980	2,927,670	5	116,051
กัมพูชา	11,387	6,703,120	19,207	9,127,342	9,650	7,427,200
เกาหลีใต้	484	357,320	0	0	500	1,348,502
โคโมรอส	0	0	3	3,009	0	0
ลาว	20,178	33,821,664	22,423	41,564,079	21,163	40,799,621
ศรีลังกา	1,227	2,147,050	711	1,015,120	359	669,319
รัสเวีย	1,800	3,000,201	1,800	3,134,877	900	1,488,811
พม่า	5,793	5,799,220	10,488	8,101,870	11,297	9,414,628
มองโกเลีย	70	134,071	60	156,248	30	73,886
มอริเชียส	2	4,329	0	0	0	0
มัลดีฟส์	8	226,707	10	290,485	4	292,950
เม็กซิโก	1	5,692	0	0	0	0

การส่งออกปั๊มความร้อน						
ประเทศ	พ.ศ.2551		พ.ศ.2552		พ.ศ.2553	
	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)	ปริมาณ (ชิ้น)	มูลค่า (บาท)
มาเลเซีย	7,205	10,143,682	1,852	4,239,709	1,058	2,815,255
นิวแคลิโดเนีย	0	0	0	0	3	5,670
ไนจีเรีย	5	13,450	3	951	6	4,573
เนเธอร์แลนด์	10	12,678	8	253,568	9	195,947
เนปาล	0	0	120	83,049	0	0
นิวซีแลนด์	0	0	21	104,259	33	154,302
โอมาน	2	34,255	0	0	0	0
ปาปัวนิวกินี	0	0	15	115,795	18	305,983
ฟิลิปปินส์	12,312	20,603,675	18,721	31,997,872	21,021	33,597,999
โปแลนด์	0	0	0	0	1	38,317
เปอโตริโก	0	0	1,000	1,857,770	0	0
การ์ต้า	0	0	238	697,474	1	1,630
รัสเซีย	0	0	1,800	3,633,581	0	0
ซาอุดิอาระเบีย	0	0	486	1,364,708	0	0
หมู่เกาะโซโลมอน	0	0	40	27,450	80	103,618
ซูดาน	0	0	0	0	213	316,812
สวีเดน	0	0	1	3,000		
สิงคโปร์	909	1,974,054	1,006	2,144,253	373	1,130,238
เซเนกัล	9	30,805				
สาธารณรัฐอาหรับซีเรีย	902	1,962,884	500	1,041,953	300	609,148
สวาซิแลนด์	0	0	0	0	6	1,800
โตโก	0	0	0	0	21	9,403
ไต้หวัน	0	0	3	47,201	0	0
แทนซาเนีย	1	2,368	400	14,883	0	0
สหรัฐอเมริกา	5,829	12,744,635	6,232	7,040,449	5,525	11,968,260
เวียดนาม	24,299	38,151,273	16,796	23,026,677	9,420	10,195,683
แอฟริกาใต้	216	504,895	388	924,811	560	914,509
ซิมบับเว	0	0	0	0	1	1,321
รวม	**125,071**	**194,864,486**	**130,567**	**182,232,926**	**108,511**	**158,261,841**

ที่มา : กรมศุลกากร (2554)

3. ผลกระทบของผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน ต่อสิ่งแวดล้อม

เมื่อพิจารณาตลอดวัฏจักรชีวิตของผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน สามารถแบ่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้เป็น 5 ระยะคือ ก่อนผลิต ขณะผลิต ขณะขนส่ง ขณะใช้งาน และการทิ้งหลังใช้

ตารางที่ 5 ผลกระทบเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน ต่อสิ่งแวดล้อม

หัวข้อทางสิ่งแวดล้อม (environmental aspects)	วัฏจักรของผลิตภัณฑ์ปั๊มความร้อน ต่อสิ่งแวดล้อม				
	ก่อนผลิต	ขณะผลิต	ขณะขนส่ง	ขณะใช้งาน	ทิ้งหลังใช้
การใช้ทรัพยากร (resource use) เช่น พลังงาน น้ำ วัตถุดิบ	○[1]	●[3]	○[1]	●[4]	×
การเกิดวัตถุมีพิษ (hazardous substance)	○[1]	×	○[1]	●[6]	○
การปล่อยมลสารไปสู่ (emission/release of pollutant into)					
- อากาศ	○[1]	●*	○[1]	×	×
- น้ำ	×	●*	×	×	○
- ดิน	×	●*	×	×	○
ขยะมูลฝอย/ของเสีย (waste)	○[2]	○	×	×	●[5]
ผลกระทบอื่นๆ (other impacts)					
- เสียง	○[1]	●*	○[1]	○	×
- กลิ่น	○[1]	●*	○[1]	×	×
- แสง	×	●*	×	×	×
- ความร้อน	○[1]	●*	○[1]	○	×
ความเหมาะสมสำหรับการใช้ (fitness for use)				●**	
ความปลอดภัย (safety)				●**	

หมายเหตุ ● มีผลกระทบ คณะอนุกรรมการฯ ใช้เป็นเกณฑ์ในการพิจารณาร่างข้อกำหนด

○ มีผลกระทบ แต่ไม่รวมอยู่ในข้อกำหนด

× ไม่เกี่ยวข้อง

[1] ผลกระทบที่เกิดจากกิจกรรมการขนส่งวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป และการปล่อย CO_2, CO, SO_X, NO_x

[2] บรรจุภัณฑ์

[3] การใช้พลังงาน น้ำ วัตถุดิบ

[4] การใช้พลังงานไฟฟ้า

[5] สามารถนำมูลฝอยกลับมารีไซเคิลได้

[6] สารทำความเย็น

* มีข้อบังคับตามพระราชบัญญัติโรงงาน กระทรวงอุตสาหกรรม

** มีข้อกำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

3.1 ในระหว่างการผลิต

ในระหว่างการผลิตปั๊มความร้อน มีการใช้วัตถุดิบ เช่น แผ่นเหล็ก ทองแดง อะลูมิเนียม พลาสติก มีการใช้ไฟฟ้า สีเคลือบ ทำให้เกิดเศษเหล็ก เศษพลาสติก กากน้ำมัน ไฮโดรคาร์บอน (HC) ไนโตรเจนออกไซด์ (NO_X) ซัลเฟอร์ออกไซด์ (SO_X) คาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และอื่นๆ

3.2 ในระหว่างการใช้งาน

ปั๊มความร้อนมีปริมาณการใช้ไฟฟ้ามากที่สุดและขยายการใช้งานรวดเร็วที่สุด สำหรับภาคที่อยู่อาศัยใน เขต กทม. และยังเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการใช้ไฟฟ้าสูงสุดของวัน การผลิตพลังงานไฟฟ้าที่ดำเนินการโดยการไฟฟ้าฝ่ายผลิตนั้น ได้จากทรัพยากรพลังงาน 4 ประเภทคือ พลังน้ำ ก๊าซธรรมชาติ น้ำมัน และถ่านลิกไนต์ ซึ่งแหล่งพลังงานในประเทศเหล่านี้มีปริมาณจำกัดลง ประมาณร้อยละ 26 ของการผลิตพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดใช้น้ำมันเชื้อเพลิง การผลิตไฟฟ้าจากถ่านลิกไนต์จะก่อปัญหาเรื่องการทิ้งขี้เถ้า การขจัดฝุ่นและก๊าซที่จะเกิดขึ้นจากการเผาไหม้ของถ่านลิกไนต์ ส่วนการสร้างเขื่อนเพื่อผลิตไฟฟ้าก็ก่อให้เกิดปัญหาการอพยพราษฎรและการสูญเสียพื้นที่ป่าไม้บางส่วน ดังนั้นการประหยัดพลังงานไฟฟ้าจึงเท่ากับเป็นการจัดสรรและใช้ทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่จำกัดอย่างประหยัดและก่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด รวมทั้งลดผลกระทบทางสังคมและสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น เช่น ปรากฏการณ์โลกร้อน (greenhouse effect) เนื่องจากปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ถูกปล่อยออกมามากในระหว่างการเผาไหม้

3.3 การทิ้งหลังจากใช้งาน

เมื่อปั๊มความร้อนหมดอายุการใช้งาน จะถูกทิ้งเป็นขยะมูลฝอย แบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่คือเหล็กและพลาสติก ตัวอย่างเช่นปั๊มความร้อนขนาด 1 ตัน มีพลาสติก 3-5 กิโลกรัมต่อชุดคอนเดนซิง หนักประมาณ 50-70 กิโลกรัม คิดเป็นร้อยละ 7 ต่อน้ำหนัก

เอกสารอ้างอิง

1) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้า ของเครื่องใช้ไฟฟ้า สำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานที่มีลักษณะคล้ายกัน ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับปั๊มความร้อน มาตรฐานเลขที่ มอก.1693
2) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม บริภัณฑ์ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ที่อาจมีสารอันตราย : การจำกัดการใช้สารอันตรายบางชนิด มาตรฐานเลขที่ มอก. 2368
3) กฎกระทรวง กระทรวงพลังงาน กำหนดปั๊มความร้อน ไฟฟ้าที่มีประสิทธิภาพสูง 2552
4) มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ความปลอดภัยของเครื่องใช้ไฟฟ้าสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานที่มีลักษณะคล้ายกัน ข้อกำหนดเฉพาะสำหรับเครื่องปั๊มความร้อนไฟฟ้า ปั๊มความร้อนและเครื่องลดความชื้น มาตรฐานเลขที่ มอก.1529
5) Energy-Efficient Heat Pumps using Absorptionand Adsorption Technology or operating by use of Combustion Engine-Driven Compressors RAL-UZ 118
6) Energy-Efficient Heat Pumps using an Electrically Powered Compressor RAL-UZ 121
7) Nordic Ecolabelling of Heat pumps