

รายละเอียดของการกำหนด ชื่อสารทำความเย็นชนิดใหม่ และข้อกำหนดต่างๆในเรื่องของความปลอดภัย



เอกสารต้นฉบับนี้เป็น ของ UNEP และ ASHRAE ที่ได้ตีพิมพ์ เมื่อ เดือน มกราคม 2018

ผู้แปล นายบัลลังก์ สาร

จุดประสงค์ของรายงานฉบับนี้เพื่อแสดงรายละเอียดต่างๆที่ได้มีการปรับปรุงของมาตรฐาน ASHRAE ในเรื่องของสารทำความเย็นและการแนะนำสารทำความเย็นชนิดใหม่ที่ได้รับเข้าสู่ระบบที่ประกอบด้วย คำว่า “R” และ “ตัวเลข” ในช่วงสองสามปีที่ผ่านมา และได้มีการนำเข้าสู่ตลาดสากล

Standard 34

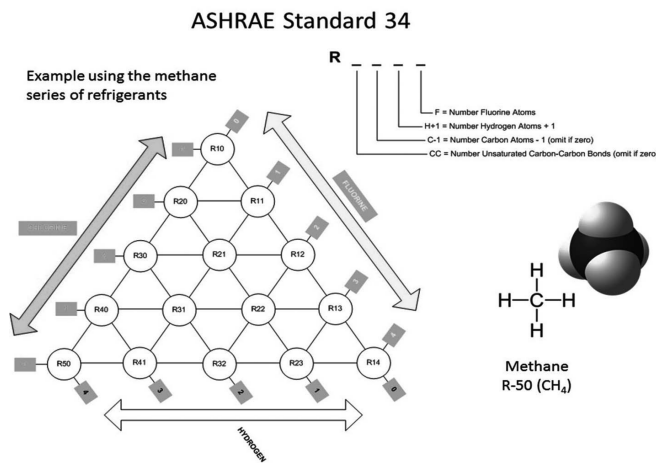
ASHRAE Standard 34 จะเกี่ยวข้องกับการเรียกชื่อและข้อกำหนดต่างๆ ในเรื่องของความปลอดภัย รวมทั้งการให้ความหมายอย่างง่าย ในการอ้างอิงถึงสารทำความเย็นทั่วไปมากกว่าที่จะเกี่ยวข้องกับชื่อเรียกทางเคมี สูตรทางเคมี หรือ ชื่อทางการค้า ASHRAE ได้กำหนดตัวเลข และ รายละเอียดทางด้านความปลอดภัยสำหรับสารทำความเย็นชนิดต่าง โดยอ้างอิงถึงค่าความเป็นพิษและความไวต่อการติดไฟ ซึ่งข้อมูลพวกนี้ได้มาจากผู้ผลิตน้ำยา

สำหรับสารทำความเย็นแบบเดี่ยว (Pure) ตัวเลขที่ใช้จะมาจากสูตรทางเคมี สำหรับสารทำความเย็นแบบผสม(Blend)ตัวเลขนี้ได้มาจากการกำหนดลำดับที่ได้มาจากผู้ผลิตสารทำความเย็น ข้อมูลต่างๆเหล่านี้สามารถหาได้จาก ANSI/ASHRAE Standard 34-2016 (ฉบับล่าสุด)

ระบบตัวเลขของ ASHRAE

สารทำความเย็นได้ถูกกำหนดชื่อไว้โดยใช้คำว่า R-แล้วตามด้วยตัวเลขที่กำหนดโดย ASHRAE (เช่น R-32,R-125,R717,...)

ไอโซเมอร์ (โมเลกุลของสารที่มีสูตรทางเคมีเหมือนกัน แต่มีโครงสร้างทางเคมีที่ต่างกัน) ได้ถูกแยกความแตกต่างโดยใช้ตัวอักษรเล็กโดยให้อยู่ด้านหลังตัวเลข (ยกตัวอย่างเช่น R-134a) สารทำความเย็นแบบผสม จะมีส่วนประกอบจากสารทำความเย็นแบบเดี่ยว แต่มีสัดส่วนประกอบที่แตกต่างกันจะถูกแยก



โดยการใช้ตัวอักษรใหญ่โดยให้อยู่ด้านหลังตัวเลข (ยกตัวอย่างเช่น R-401A และ R-401B).

สารทำความเย็นที่มีรูปแบบ R-4xxx จะอยู่ในกลุ่มซีโอโทรปิก, zeotropic (สารทำความเย็นแบบผสมที่มีสารทำความเย็นตั้งแต่สองชนิด หรือมากกว่าผสมกัน โดยที่สัดส่วนประกอบของสารทำความเย็นนี้ในสถานะที่เป็นของเหลวและก๊าซ จะแตกต่างกัน, ในขณะที่อีกกลุ่มหนึ่ง ที่มีรูปแบบ R-5xxx จะอยู่ในกลุ่มอซีโอโทรปิก azeotropes (สารทำความเย็นแบบผสมที่มีสารทำความเย็นตั้งแต่สองชนิด หรือมากกว่าผสมกัน โดยที่สัดส่วนประกอบของสารทำความเย็นนี้ในสถานะที่เป็นของเหลวและก๊าซจะมีสัดส่วนเดียวกันที่ค่าความดันที่กำหนด).

การกำหนดระดับของความปลอดภัย

Standard 34 ได้กำหนด ตัวอักษรและตัวเลขอ้างอิงสำหรับสารทำความเย็นแต่ละชนิด เพื่อแสดงถึงระดับอันตรายของสารทำความเย็นแต่ละชนิดไว้

ตัวอักษรใหญ่ (capital letter) เป็นตัวบอกถึงระดับของค่าความเป็นพิษโดยอ้างอิงจากค่าการแพร่กระจายที่อนุญาต ตัวเลขจะเป็นตัวกำหนดระดับของค่าการติดไฟ

ตัวอย่างเช่น Standard 34 ได้กำหนดระดับของค่าความปลอดภัยในเรื่องของความเป็นพิษไว้สองระดับ A กำหนดเป็นสารทำความเย็นที่มีค่าความเป็นพิษต่ำ และระดับ B กำหนดเป็นสารทำความเย็นที่มีค่าความเป็นพิษที่สูงกว่า

สำหรับค่าการติดไฟ, จะมีการแบ่งออกเป็นสามระดับหลัก และหนึ่งระดับย่อย 3 ระดับหลักของค่าการติดไฟ จะแบ่งออกเป็น คลาส 1 สำหรับสารทำความเย็นที่ไม่ช่วยให้เกิดเปลวไฟ เมื่อทดสอบตามที่กำหนดในมาตรฐาน และคลาส 2 สำหรับที่ช่วยให้ติดไฟในระดับต่ำกว่า และคลาส 3 สำหรับสารทำความเย็นที่ติดไฟง่ายเช่น สารทำความเย็นในกลุ่มไฮโดรคาร์บอน ทั้งหลาย เช่น R-125, R-600

ถึงแม้จะมีการกำหนดระดับต่างๆ ของสารทำความเย็นแล้ว ในกรณีของสถานะแวดล้อมที่เกินกว่าสถานะปรกติไปมากๆ รวมทั้งธรรมชาติของสารทำความเย็นเอง ก็สามารถจะเปลี่ยนไปอยู่มรสสถานะที่มีความเป็นพิษสูงมากได้

ASHRAE ได้มีการปรับปรุงเร็วขึ้น ในเรื่องของระดับของการกำหนดค่าความปลอดภัย โดยได้เพิ่มระดับย่อยของการติดไฟ คลาส 2L, สำหรับสารทำความเย็นที่อยู่ในกลุ่ม คลาส 2 ที่จะเกิดการเผาไหม้อย่างช้าๆ สำหรับสารทำความเย็นในกลุ่ม HFO ที่มี GWP ที่

Standard 15

ASHRAE Standard 15 เป็นมาตรฐานความปลอดภัยของระบบทำความเย็น ได้กำหนดความต้องการที่จะช่วยป้องกันผู้คนและสิ่งปลูกสร้างในสถานที่ติดตั้งระบบทำความเย็น รายละเอียดของข้อมูลเพิ่มเติมสามารถหาได้จากเอกสารฉบับล่าสุดของ ANSI/ASHRAE Standard 15-2016

การบาดเจ็บของบุคคล และความเสียหายของสิ่งปลูกสร้างเป็นผลที่เกิดมาจากจุดกำเนิดหลายๆอย่าง เช่น การแตกกระจายของเศษชิ้นส่วนที่ปลิวไปรอบๆ การรั่วของสารทำความเย็นจากการแตกรั่วหรือผลจากการเผาไหม้อย่างรุนแรง อันเกิดสารทำความเย็นหรือน้ำมันหล่อลื่นที่รั่วไหล การบาดเจ็บของบุคคลเป็นผลมาจากอุบัติเหตุในการรั่วไหลของสารทำความเย็นในห้องที่มีการถ่ายเทอากาศไม่ดีเพียงพอ การหมดสติ หัวใจหยุดเต้น ผลจากความเป็นพิษที่มาจากไอระเหย

✘ รายละเอียดของการกำหนดชื่อสารทำความเย็นชนิดใหม่ และข้อกำหนดต่างๆในเรื่องความปลอดภัย

หรือจากการแยกตัวของสารต่างๆ อันเนื่องมาจากไอรระเหยที่สัมผัสกับเปลวไฟหรือพื้นผิวที่ร้อน การระคายเคืองที่ตา ผิวหนัง หรือ เนื้อเยื่อส่วนอื่นๆ อันเนื่องมาจากการกัดกร่อน หรือ เกิดการแพ้แฉงของเนื้อเยื่อที่สัมผัสกับของเหลวต่ำและมีค่าการติดไฟอยู่ระดับกลางๆ ได้ถูกกำหนดไว้เป็น คลาส A2L มีความหมายว่า จะมีค่าการเป็นพิษที่ต่ำ และมีความเร็วในการเผาไหม้ที่ต่ำ

New Refrigerants

ตารางที่ 3 และ 4 ได้แสดงรายการของสารทำความเย็นที่ได้ผ่านการตรวจสอบแล้วตามรายการที่อยู่ในมาตรฐานฉบับล่าสุด Standard 34 และส่วนเพิ่มเติมที่เริ่มตั้งแต่ปี 2010 เป็นต้นมา. ข้อมูลเรื่อง GWP ที่อยู่ในตาราง ได้ถูกนำมาจาก ตารางที่ 3 และ 4 ของ ASHRAE Handbook-Fundamentals, Chapter 29. Safety Group Classifications และจากตาราง 4-1,4-2 ของ Standard 34 และค่าอุณหภูมิได้ถูกนำมาจาก ตาราง D-1 และ D-2 ของ Standard 34

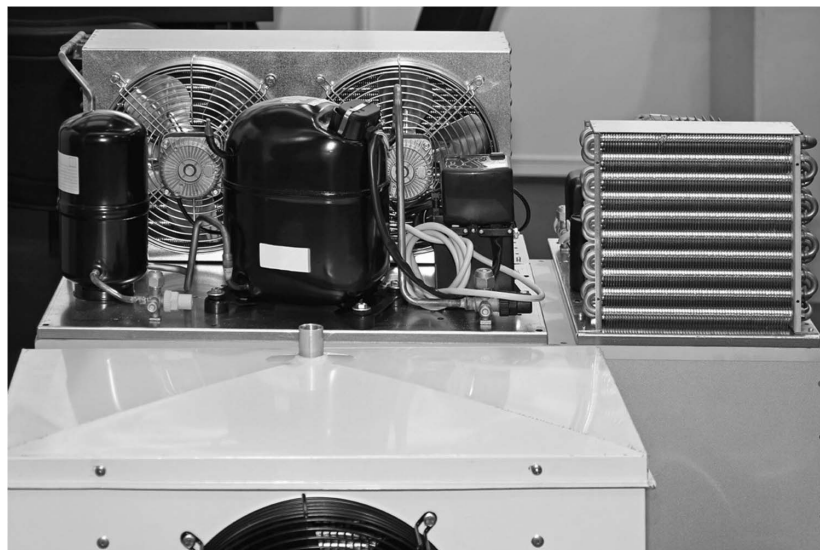
ASHRAE Standard 34 – Basis of Standard

- Safety Group Classifications

FLAMMABILITY	SAFETY GROUP		
	Higher Flammability	A3	B3
	Lower Flammability	A2	B2
No Flame Propagation	A1	B1	
	Lower Toxicity	Higher Toxicity	

INCREASING TOXICITY →

* A2L and B2L are lower flammability refrigerants with a maximum burning velocity of ≤ 3.9 in./s (10 cm/s).



สารทำความเย็น				
ชื่อสารทำความเย็น ^a	สูตรทางเคมี ^a	กลุ่มของความปลอดภัย ^a	ค่า GWP ^b	จุดเดือด, °F (°C) ^a
Unsaturated Organic Compounds				
1130(E)	trans-1,2-dichloroethene	B1	N/Ac	117.9 (47.7)
1132a	1,1-difluoroethylene	A2	N/Ac	-122.5 (-86.7)
1224yd(Z)	(Z)-1-chloro-2,3,3,3-tetrafluoropropene	A1	N/Ac	58.1 (14.5)
1233zd(E)	trans-1-chloro-3,3,3-trifluoro-1-propene	A1	1	64.6 (18.1)
1234ze(E)	trans-1,3,3,3-tetrafluoro-1-propene	A2L	<1	-2.2 (-19.0)
1336mzz(Z)	cis-1,1,1,4,4,4-hexafluoro-2-butene	A1	2	91.4 (33.4)

สารทำความเย็นแบบผสม (Blends)							
ชื่อสารทำความเย็น ^a	ส่วนประกอบ (%โดยน้ำหนัก) ^a	กลุ่มความปลอดภัย ^a	ค่าGWP ^b	จุดเดือด, °F ^a	จุดกลั่นตัว, °F ^a	จุดเดือด, °C ^a	จุดกลั่นตัว, °C ^a
ซีโอโทรป (Zeotropes)							
407F	R-32/125/134a (30.0/30.0/40.0)	A1	1670	-51.0	-39.5	-46.1	-39.7
407G	R-32/125/134a (2.5/2.5/95.0)	A1	N/A ^c	-20.6	-17.0	-29.2	-27.2
407H	R-32/125/134a (32.5/15.0/52.5)	A1	N/Ac	-48.5	-35.7	-44.7	-37.6
407I	R-32/125/134a (19.5/8.5/72.0)	A1	N/Ac	-39.6	-27.4	-39.8	-33.0
417B	R-125/134a/600 (79.0/18.3/2.7)	A1	2740	-48.8	-42.7	-44.9	-41.5
417C	R-125/134a/600 (19.5/78.8/1.7)	A1	N/Ac	-26.9	-20.6	-32.7	-29.2
419B	R-125/134a/E170 (48.5/48.0/3.5)	A2	N/Ac	-35.3	-24.7	-37.4	-31.5
422E	R-125/134a/600a (58.0/39.3/2.7)	A1	N/Ac	-43.2	-33.5	-41.8	-36.4
439A	R-32/125/600a (50.0/47.0/3.0)	A2	1830	-61.6	-61.2	-52.0	-51.8
440A	R-290/134a/152a (0.6/1.6/97.8)	A2	156	-13.9	-11.7	-25.5	-24.3
441A	R-170/290/600a/600 (3.1/54.8/6.0/36.1)	A3	5	-43.4	-4.7	-41.9	-20.4
442A	R-32/125/134a/152a/227ea (31.0/31.0/30.0/3.0/5.0)	A1	1750	-51.7	-39.8	-46.5	-39.9
443A	R-1270/290/600a (55.0/40.0/5.0)	A3	4	-48.6	-42.2	-44.8	-41.2
444A	R-32/152a/1234ze(E) (12.0/5.0/83.0)	A2L	89	-29.7	-11.7	-34.3	-24.3
444B	R-32/152a/1234ze(E) (41.5/10.0/48.5)	A2L	295	-48.3	-30.8	-44.6	-34.9
445A	R-744/134a/1234ze(E) (6.0/9.0/85.0)	A2L	118	-58.5	-10.3	-50.3	-23.5
446A	R-32/1234ze(E)/600 (68.0/29.0/3.0)	A2L	461	-56.9	-47.2	-49.4	-44.0
447A	R-32/125/1234ze(E) (68.0/3.5/28.5)	A2L	572	-56.7	-47.6	-49.3	-44.2
447B	R-32/125/1234ze(E) (68.0/8.0/24.0)	A2L	N/Ac	-58.2	-50.8	-50.1	-46.0
448A	R-32/125/1234yf/134a/1234ze(E) (26.0/26.0/20.0/21.0/7.0)	A1	1360	-50.6	-39.6	-45.9	-39.8
449A	R-32 /125 /1234yf /134a (24.3/24.7/25.3/25.7)	A1	1280	-50.8	-39.8	-46.0	-39.9
449B	R-32/125/1234yf/134a (25.2/24.3/23.2/27.3)	A1	1300	-51.0	-40.4	-46.1	-40.2
449C	R-32/125/1234yf/134a (20.0/20.0/31.0/29.0)	A1	N/Ac	-48.3	-36.6	-44.6	-38.1
450A	R-134a/1234ze(E) (42.0/58.0)	A1	547	-10.1	-9.0	-23.4	-22.8

✕ รายละเอียดของการกำหนดชื่อสารทำความเย็นชนิดใหม่ และข้อกำหนดต่างๆในเรื่องของความปลอดภัย

สารทำความเย็นแบบผสม (Blends)							
ชื่อสารทำความเย็น ^a	ส่วนประกอบ (%โดยน้ำหนัก) ^a	กลุ่มความปลอดภัย ^a	ค่าGWP ^b	จุดเดือด, °F ^a	จุดกลั่นตัว, °F ^a	จุดเดือด, °C ^a	จุดกลั่นตัว, °C ^a
451A	R-1234yf/134a (89.8/10.2)	A2L	133	-23.4	-22.9	-30.8	-30.5
451B	R-1234yf/134a (88.8/11.2)	A2L	146	-23.8	-23.1	-31.0	-31.0
452A	R-32/125/1234yf (11.0/59.0/30.0)	A1	1952	-52.6	-45.8	-47.0	-43.2
452B	R-32/125/1234yf (67.0/7.0/26.0)	A2L	N/Ac	-59.8	-58.5	-51.0	-50.3
452C	R-32/125/1234yf (12.5/61.0/26.5)	A1	N/Ac	-53.5	-47.6	-47.5	-44.2
453A	R-32/125/134a/227ea/600/601a (20.0/20.0/53.8/5.0/0.6/0.6)	A1	1640	-44.0	-31.0	-42.2	-35.0
454A	R-32/1234yf (35.0/65.0)	A2L	238	-55.1	-42.9	-48.4	-41.6
454B	R-32/1234yf (68.9/31.1)	A2L	467	-59.6	-58.0	-50.9	-50.0
454C	R-32/1234yf (21.5/78.5)	A2L	N/Ac	-50.8	-36.0	-46.0	-37.8
Zeotropes							
455A	R-744/32/1234yf (3.0/21.5/75.5)	A2L	N/Ac	-60.9	-38.4	-51.6	-39.1
456A	R-32/134a/1234ze(E) (6.0/45.0/49.0)	A1	N/Ac	-22.7	-14.1	-30.4	-25.6
457A	R-32/1234yf/152a (18.0/70.0/12.0)	A2L	N/Ac	-44.9	-31.9	-42.7	-35.5
458A	R-32/125/134a/227ea/236fa (20.5/4.0/61.4/13.5/0.6)	A1	N/Ac	-39.6	-26.3	-39.8	-32.4
459A	R-32/1234yf/1234ze(E) (68.0/26.0/6.0)	A2L	N/Ac	-58.6	-55.5	-50.3	-48.6
459B	R-32/1234yf/1234ze(E) (21.0/69.0/10.0)	A2L	N/Ac	-47.2	-33.0	-44.0	-36.1
460A	R-32/125/134a/1234ze(E) (12.0/52.0/14.0/22.0)	A1	N/Ac	-48.3	-35.0	-44.6	-37.2
460B	R-32/125/134a/1234ze(E) (28.0/25.0/20.0/27.0)	A1	N/Ac	-49.4	-34.8	-45.2	-37.1
460C	R-32/125/134a/1234ze(E) (2.5/2.5/46.0/49.0)	A1	N/Ac	-20.6	-14.8	-29.2	-26.0
461A	R-125/143a/134a/227ea/600a (55.0/5.0/32.0/5.0/3.0)	A1	N/Ac	-44.0	-38.0	-42.0	-37.0
462A	R-32/125/143a/134a/600 (9.0/42.0/2.0/44.0/3.0)	A2	N/Ac	-44.7	-33.9	-42.6	-36.6
464A	R-32/125/1234ze(E)/227ea (27.0/27.0/40.0/6.0)	A1	N/Ac	-51.7	-34.4	-46.5	-36.9
465A	R-32/290/1234yf (21.0/7.9/71.1)	A2	N/Ac	-61.2	-40.0	-51.8	-40.0

สารทำความเย็นแบบผสม				
ชื่อสารทำความเย็น ^a	สูตรทางเคมี ^a	กลุ่มของความปลอดภัย ^a	ค่าGWP ^b	จุดเดือด, °F (°C) ^a
Azeotropes				
511A	R-290/E170(95.0/5.0)	A3	5	-43.7(-42.1)
512A	R-134a/152a(5.0/95.0)	A2	196	-11.2(-24.0)
513A	R-1234yf/134a (56.0/44.0)	A1	573	-20.6(-29.2)
513B	R-1234yf/134a (58.5/41.5)	A1	N/Ac	-20.6(-29.2)
514A	R-1336mzz(Z)/1130(E) (74.7/25.3)	B1	N/Ac	84.2(29.0)
515A	R-1234ze(E)/227ea(88.0/12.0)	A1	N/Ac	-2.0(-18.9)
516A	R-1234yf/134a/152a (77.5/8.5/14.0)	A2L	N/Ac	-20.9(-29.4)

- ^a แหล่งที่มา :ASHRAE Standard 34
- ^b แหล่งที่มา: 2017ASHRAE Handbook-Fundamentals
- ^c “N/A” คือสารทำความเย็นที่ยังไม่มีข้อมูลเรื่อง GWP ในเอกสารของ ASHRAE Handbook-Fundamentals ข้อมูลที่มีของสารทำความเย็นเหล่านี้ได้มาจากรายงานของกลุ่มคณะกรรมการทางด้านเทคนิคในเรื่องของสารทำความเย็น หรือ สำหรับสารทำความเย็นแบบผสม (Blend) ค่า GWP จะได้มาจากการคำนวณตามสัดส่วนจากสารทำความเย็นแบบเดี่ยว ช่องที่แรเงาจะเป็นสารทำความเย็นที่เพิ่มเติมที่หลังจากเอกสารนี้ในฉบับก่อนหน้า

ชื่อที่มีอยู่ในรายการนี้อาจจะยังไม่ครบถ้วน หรือ มีการเปลี่ยนแปลงได้. โปรดตรวจสอบกับฉบับล่าสุดของ ASHRAE Standard 34 และเอกสารเพิ่มเติมที่ได้มีการตีพิมพ์แล้วสำหรับข้อมูลที่ครบถ้วนของรายชื่อสารทำความเย็นที่ได้ประกาศใช้แล้วทั้งหมด รวมทั้งรายละเอียดต่างๆ ในเรื่องความปลอดภัย

ASHRAE and UN Environment Cooperation

UN Environment, represented by the Economy Division (OzonAction), and ASHRAE have a Memorandum of Understanding to establish technical cooperation and mutual coordination toward providing professional technical services to the refrigeration and air-conditioning stakeholders (governmental, private, and public). The organizations work to ensure that up-to-date related technical information and standards are properly introduced and promoted. ASHRAE is a worldwide technical society of more than 57,000 individual members.

Contact:

W. Stephen Comstock, Publisher/Director of Publications and Education, ASHRAE, comstock@ashrae.org www.ashrae.org

Ayman Eltalouny, HPMP Officer, UN Environment OzonAction Regional Office for West Asia, ayman.eltalouny@unep.org www.unep.org/ozonaction