



Новые уточненные обозначения хладагентов и классы безопасности

Цель настоящего информационного листка заключается в уточнении стандартов ASHRAE для новых хладагентов и во внедрении новых хладагентов, которые за последние годы получили «R»-номер и вышли на международный рынок.

Стандарт 34

Стандарт ASHRAE 34, «Обозначение и классы безопасности хладагентов», устанавливает простой способ обозначения распространенных хладагентов вместо указания химического наименования, формулы или торгового наименования. ASHRAE присваивает номера и классы безопасности хладагентам на основании данных о токсичности и огнеопасности, предоставленных производителем хладагентов.

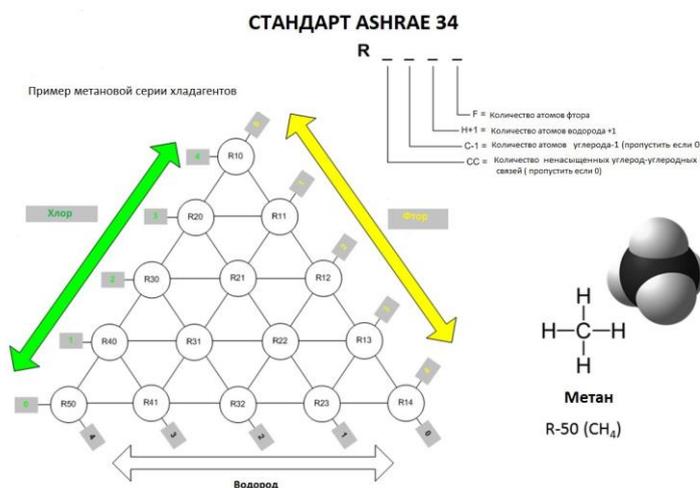
Нумерация чистых соединений опирается на химическую формулу. Смесям номера присваиваются в порядке следования на основании удовлетворительного изучения данных, предоставленных производителем хладагента. Информацию см. в текущем выпуске Стандарта ANSI/ASHRAE 34-2013.

Система нумерации ASHRAE

Хладагенты нумеруются литерой R-, за которой следует номер, присвоенный ASHRAE.

Изомеры (молекула с той же химической формулой, что и у другой молекулы, но с разной химической структурой) обозначаются строчной литерой после номера (например, R-134a). Смеси хладагентов, состоящие из тех же чистых компонентов, но разного состава, обозначаются прописной литерой после номера (например, R-401A и R-401B).

Хладагенты вида R-4xxx являются зеотропными (смеси двух или более хладагентов всегда имеют разный состав жидкости и пара), а хладагенты вида R-5xxx являются азеотропными (смеси хладагентов имеют тот же состав жидкости и пара под определенным давлением).



КЛАСС ОПАСНОСТИ

Стандарт 34 присваивает каждому хладагенту исходящую опознавательную литеру и номер с целью его классификации по опасности при эксплуатации.

Прописная литера обозначает класс токсичности на основании допустимой экспозиции. Номер указывает на огнеопасность.

Например, Стандарт 34 определяет два класса безопасности по токсичности. Класс А указывает на пониженную токсичность хладагентов, а класс В указывает на повышенную токсичность хладагентов.

Имеется три класса и один подкласс огнеопасности. Три основных класса огнеопасности – это класс 1 для хладагентов, не распространяющих пламя при испытании по стандарту; класс 2 для хладагентов пониженной огнеопасности, и класс 3 для хладагентов повышенной огнеопасности, например, углеводородов.

Помимо классификаций, следует учитывать экстремальные условия окружающей среды в сочетании с характером хладагента, что может стать причиной более высокой токсичности.

ASHRAE недавно уточнил матрицу классов безопасности, включив в нее новый подкласс огнеопасности 2L, для хладагентов 2 класса безопасности, которые горят очень медленно. Некоторые ГФО, обладающие очень низким ПГП, умеренно огнеопасны и входят в класс A2L. Это указывает на то, что они обладают пониженной токсичностью и низкой скоростью горения.

ASHRAE Standard 34 –

Стандарт ASHRAE 34 –

Основа стандарта

- Классификация групп безопасности

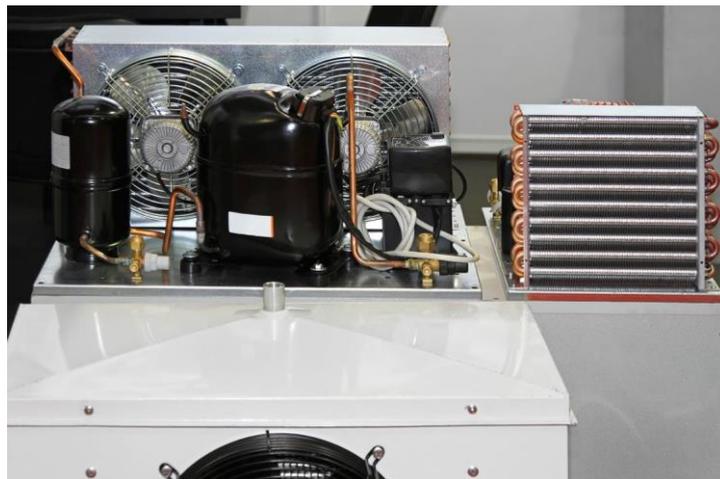
		Группа безопасности	
ПОВЫШЕНИЕ ОГНЕОПАСНОСТИ ↑	Повышенная огнеопасность	A3	B3
	Пониженная огнеопасность	A2	B2
		A2L*	B2L*
Нераспространение пламени	A1	B1	
		Пониженная токсичность	Повышенная токсичность
		→ ПОВЫШЕНИЕ ТОКСИЧНОСТИ	

*A2L и B2L – это хладагенты пониженной огнеопасности с максимальной скоростью горения $\leq 3,9$ дюйма/сек (10 см/сек)

Стандарт 15

Стандарт ASHRAE 15, «Стандарт безопасности холодильных систем» формулирует требования, обеспечивающие защиту людей и имущества в местах нахождения холодильных установок. Подробнее см. в текущем выпуске Стандарта ANSI/ASHRAE 15-2013.

Травматизм и ущерб имуществу может стать результатом ряда причин, например, разрыва деталей с разлетом осколков, выброса хладагента из разлома или пожара, вызванного или усугубленного возгоранием, или интенсивного горения исторгнутых хладагентов или смазочных веществ. Помимо этого, причиной травматизма может стать случайный выброс хладагентов в недостаточно проветриваемом помещении; наркотический эффект и сердечная сенсбилизация; токсический эффект паров или продуктов распада при контакте пара с пламенем или горячей поверхностью; разъедающее действие на глаза, кожу, иные ткани; или обморожение тканей при соприкосновении с жидкостью.



Новые хладагенты

В Таблице на странице 3 перечислены утвержденные номера хладагентов из последнего выпуска Стандарта 34 и приложения, присвоенные, начиная с 2010 года. Данные о потенциале глобального потепления, приведенные в таблице, взяты из Таблиц 3 и 4 в «Пособии ASHRAE-2013

— Основы». Классификация по группам безопасности взята из Таблиц 4-1 и 4-2 в Стандарте 34, а температурные данные взяты из Таблиц D-1 и D2 Стандарта 34.

Хладагенты				
Номер ^a	Химическое наименование	Группа безопасности ^a	Потенциал глобального потепления (ПГП100 ^b)	Нормальная температура кипения, °F (°C) ^c
Ненасыщенные органические соединения				
1233zd(E)	транс-1-хлор-3,3,3-трифторпропен	A1	Н.Д. ^d	64,6 (18,1)
1234ze(E)	1,3,3,3-тетрафторпропен	A2L	6	-2,2 (-19,0)

Смеси хладагентов							
Номер хладагента ^a	Состав (масса %) ^a	Группа безопасности ^a	Потенциал глобального потепления (ПГП100 ^b)	Температура начала кипения, °F ^a	Точка росы, °F ^a	Температура начала кипения, °F ^a	Точка росы, °F ^a
Зеотропы							
407F	R-32/125/134a (30.0/30.0/40.0)	A1	1800	-51,0	-39,5	-46,1	-39,7
417B	R-125/134a/600 (79.0/18.3/2.7)	A1	3000	-48,8	-42,7	-44,9	-41,5
417C	R-125/134a/600 (19.5/78.8/1.7)	A1	Н.Д. ^c	-26,9	-20,6	-32,7	-29,2
419B	R-125/134a/E170 (48.5/48.0/3.5)	A2	Н.Д. ^c	-35,3	-24,7	-37,4	-31,5
422E	R-125/134a/600a (58.0/39.3/2.7)	A1	Н.Д. ^c	-43,2	-33,5	-41,8	-36,4
439A	R-32/125/600a (50.0/47.0/3.0)	A2	2000	-61,6	-61,2	-52,0	-51,8
440A	R-290/134a/152a (0.6/1.6/97.8)	A2	150	-13,9	-11,7	-25,5	-24,3
441A	R-170/290/600a/600 (3.1/54.8/6.0/36.1)	A3	~20	-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	1900	-51,7	-39,8	-46,5	-39,9
443A	R-1270/290/600a (55.0/40.0/5.0)	A3	Н.Д. ^c	-48,6	-42,2	-44,8	-41,2
444A	R-32/152a/1234ze(E) (12.0/5.0/83.0)	A2L	Н.Д. ^c	-29,7	-11,7	-34,3	-24,3
444B	R-32/152a/1234ze(E) (41.5/10.0/48.5)	A2L	Н.Д. ^c	-48,3	-30,8	-44,6	-34,9
445A	R-744/134a/1234ze(E) (6.0/9.0/85.0)	A2L	Н.Д. ^c	-58,5	-10,3	-50,3	-23,5
446A	R-32/1234ze(E)/600 (68.0/29.0/3.0)	A2L	Н.Д. ^c	-56,9	-47,2	-49,4	-44,0
447A	R-32/125/1234ze(E) (68.0/3.5/28.5)	A2L	Н.Д. ^c	-56,7	-47,6	-49,3	-44,2
448A	R-32/125/1234yf/134a/1234ze(E) (26.0/26.0/20.0/21.0/7.0)	A1	Н.Д. ^c	-50,6	-39,6	-45,9	-39,8
449A	R-32 /125 /1234yf /134a (24.3/24.7/25.3/25.7)	A1	Н.Д. ^c	-50,8	-39,8	-46,0	-39,9
450A	R-134a/1234ze(E) (42.0/58.0)	A1	Н.Д. ^c	-10,1	-9,0	-23,4	-22,8
451A	R-1234yf/134a (89.8/10.2)	A2L	Н.Д. ^c	-23,4	-22,9	-30,8	-30,5
451B	R-1234yf/134a (88.8/11.2)	A2L	Н.Д. ^c	-23,8	-23,1	-31,0	-31,0
452A	R-32/125/1234yf (11.0/59.0/30.0)	A1	Н.Д. ^c	-52,6	-45,8	-47,0	-43,2

Смеси хладагентов				
Номер хладагента ^а	Состав (масса %) ^а	Группа безопасности ^а	Потенциал глобального потепления (ПГП100 ^б)	Нормальная температура кипения, °F (°C) ^а
Азеотропы				
511A	R-290/E170 (95.0/5.0)	A3	19	-43,7 (-42,1)
417B	R-134a/152a (5.0/95.0)	A2	190	-11,2 (-24,0)
417C	R-1234yf/134a (56.0/44.0)	A1	Н.Д. ^с	-20,6 (-29,2)

^а. Источник: Стандарт ASHRAE 34

^б. Источник: «Пособие ASHRAE-2013 — Основы»

^с. "Н.Д." означает, что о данном хладагенте нет сведений по ПГП в «Пособии ASHRAE-2013 — Основы». Данные о некоторых из этих хладагентов можно найти в отчетах Комитета технических вариантов охлаждения, или же, ПГП смесей можно вычислить из ПГП чистых компонентов.

Настоящий список не претендует на полноту или окончательность. Пожалуйста, см. полную информацию об обозначениях хладагентов и классах безопасности в последнем издании Стандарта ASHRAE 34 и во всех опубликованных дополнениях.

Сотрудничество ASHRAE и ЮНЕП

Программа ООН по окружающей среде (ЮНЕП) в лице Отдела технологии, промышленности и экономики (ОТПЭ/DTIE) и ASHRAE подписали меморандум о взаимопонимании с целью технического сотрудничества и взаимной координации в интересах профессионального и технического обслуживания сторон, заинтересованных в охлаждении и кондиционировании воздуха

(правительств, частного и государственного секторов). Обе организации стремятся надлежащим образом предоставлять и распространять новейшие технические сведения и стандарты. ASHRAE является всемирным техническим сообществом, объединяющим более 54.000 индивидуальных членов.



Контакты:

В. Стивен Комсток (W. Stephen Comstock), издатель/директор изданий и образовательных программ ASHRAE, comstock@ashrae.org www.ashrae.org

Айман Эльталуни (Ayman Eltalouny), уполномоченный HPMP, региональное отделение по Западной Азии «ОзонЭкшен» ЮНЕП, ayman.eltalouny@unep.org www.unep.org/ozonaction