

Воспламеняемость хладагентов: каковы текущие проблемы профессии?

По мере распространения хладагентов с низким ПГП, все больше продуктов на рынке классифицируются как легковоспламеняющиеся. Как классифицируются хладагенты? Какие меры следует принимать? Какая загрузка допустима для оборудования? Это dossier поможет вам разобраться в вопросе, в частности, в хладагентах категории A2L.

Классификация хладагентов с точки зрения безопасности выполняется по стандарту ASHRAE 34 на основании показателей их токсичности и воспламеняемости, полученных в ходе стандартизованных испытаний.

Недавно появилась новая категория A2L, которая постепенно учитывается в стандартах безопасности продукции. В частности, стандарт EN378 относительно безопасности и окружающей среды холодильных установок и тепловых насосов, был пересмотрен в 2017 году с учетом этих изменений.

Но вернемся к классификации ASHRAE. Она определяет две категории токсичности хладагентов — А и В. К категории А относятся нетоксичные хладагенты, к категории В — токсичные.

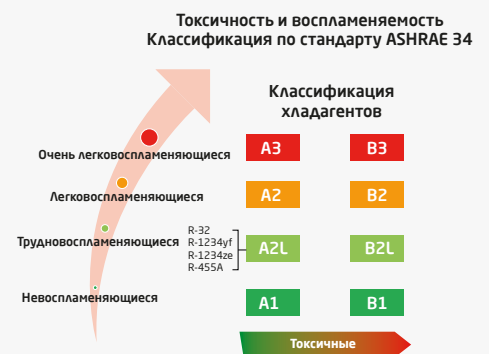
Для классификации воспламеняемости хладагентов выделено четыре группы: 1, 2L, 2, 3. Чем больше число, тем легче воспламеняется хладагент.

Новая группа A2L была создана с появлением новых молекул, разработанных для выполнения требований закона и защиты окружающей среды. К категории A2L относятся нетоксичные трудновоспламеняющиеся хладагенты.

Примеры хладагентов A2L: R-1234yf, R-32, R-455A. Они отличаются более низкой воспламеняемостью и намного меньшей скоростью горения, чем легковоспламеняющиеся хладагенты A2 и очень легковоспламеняющиеся A3.

Учет разных критериев позволяет составить окончательную классификацию, представленную на схеме 1.

Классификация ASHRAE



Хладагенты A2L: как и где их использовать?

Европейские нормы уже требуют или в ближайшие годы потребуют использования в некоторых случаях хладагентов с очень низким ПГП. Чтобы удовлетворить и упредить эти требования, производители разработали новые молекулы ГФО с ПГП меньше 1. Но чем ниже ПГП, тем выше воспламеняемость. Необходимо найти компромисс между воспламеняемостью и ПГП, чтобы наилучшим образом удовлетворить потребности профессионалов и предложить экологически чистые и эффективные решения.

Новые хладагенты A2L могут использоваться во многих областях и процессах вместо ГФУ/ГХФУ при соблюдении действующего законодательства и рекомендаций, связанных с их низкой воспламеняемостью. На сегодняшний день они могут использоваться только в новом оборудовании, предназначенном для них, или в системах, специально разработанных для работы с ними. Действующее законодательство запрещает преобразование систем, работающих с невоспламеняющимся хладагентом, для работы с воспламеняющимся хладагентом, без разработки проекта, предварительной квалификации и получения разрешения.

Примеры применений:

- R-32 предлагается для замены R-410A в новых сплит-системах с загрузкой меньше 3 кг. Прямая замена R-410A невозможна, поскольку требуются конструктивные изменения из-за термодинамических характеристик и принадлежности к категории A2L.

- R-1234yf широко применяется в автомобильных кондиционерах на всех новых автомобилях, выпущенных с 1 января 2017 года.
- R-1234ze сегодня является заменой R-134a в новых установках, принятой большинством производителей чиллеров. Он также отлично подходит для высокотемпературных применений.

- Смеси A2L, содержащие R-32, R-1234yf или R-1234ze, разработаны для других применений и одобрены или находятся в процессе

утверждения производителями оборудования. Сюда относятся, в частности, R-455A и R-454C, которые должны заменить прежде всего R-404A в системах коммерческого и промышленного охлаждения. R-452B и R-454B считаются потенциальными альтернативами R-410A.

Хладагенты A2L по областям применения

Области применения	Хладагент	ПГП*	Примечания
Торговое и промышленное холодильное оборудование	R-455A (L40X)	146	Блоки конденсации Автономные установки Низкотемпературное охлаждение
	R-454C	146	
	R-1234ze	<1	
Стационарные кондиционеры	R-452B (L41y)	675	
	R-454B	466	
	R-32	677	
Тепловые насосы	R-452B (L41y)	675	
	R-454B	466	
	R-455A (L40X)	146	
Чиллеры	R-1234ze	<1	
Бытовое оборудование	R-1234yf	<1	Холодильники
Автомобильные кондиционеры	R-1234yf	<1	На новых автомобилях с 2011 года.

* Согласно докладу 5 МГИЭК

Заправка хладагентом категории A2L: что нужно учесть?

Заправка холодильного оборудования и кондиционеров регулируется международными, европейскими и местными нормами. Например, для производителей оборудования приоритетен стандарт безопасности продукта (например, EN 60335-2-24 для бытовых систем охлаждения).

Если новая классификация A2L не включена в него, вторым по значимости будет стандарт безопасности группы. Сегодня действует европейский стандарт EN378: 2016. Он не распространяется на системы, разработанные до его вступления в силу, но охватывает расширения и изменения, вносимые в системы после его публикации,

а также случаи передачи и использования систем на другом объекте. Стандарт вводит понятие оценки рисков.

EN 378 позволяет, среди прочего, рассчитать максимальную заправку по трем критериям: характеристикам выбранного хладагента, категории доступа и расположению оборудования.

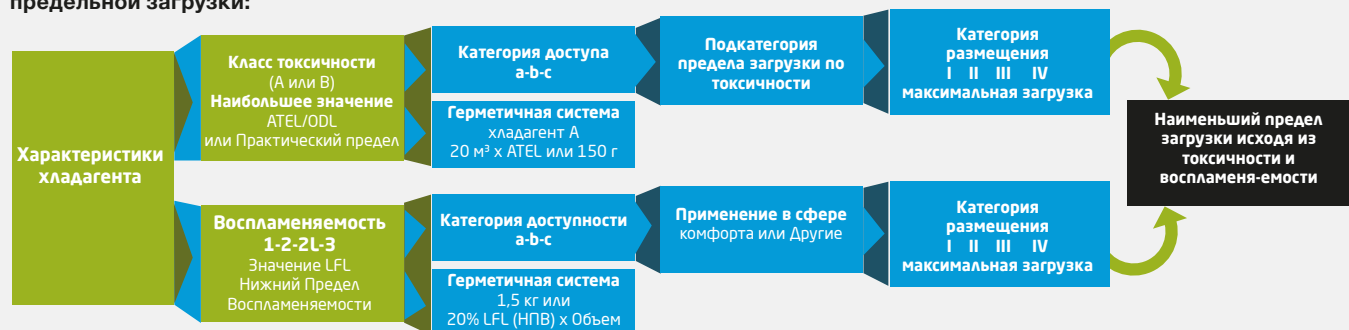
Метод расчета

по Приложению С Норматива EN 378-1 – Требования к пределам загрузки хладагента

Метод расчета и выбора:

Возможны несколько уровней расчета. Следует выбрать наибольшее значение из двух рисков (токсичность / воспламеняемость), тогда меньшее из двух значений будет соответствовать максимальной загрузке

Критерии определения предельной загрузки:



Примеры расчета заправки в зависимости от применения

Герметичная система в общественном учреждении площадью 150 м ³ (категории а и I)		
Хладагент	Учитываемый предел согласно EN 378	Загрузка в кг согласно EN 378
R-290 (A3)	Воспламеняемость	0,15
R-455A (A2L)	Воспламеняемость	2,54
R-1234ze (A2L)	Воспламеняемость	1,81
R-600a (A3)	Токсичность	0,17
R-448A (A1)	Токсичность	7,76

Настенная система кондиционирования в спальном помещении объемом 50 м ³ на 20 м ² (категории а и I)		
Хладагент	Учитываемый предел	Максимальная загрузка в кг
R-290 (A3)	Воспламеняемость	0,34
R-455A (A2L)	Воспламеняемость	6,9 или 82,5 с двумя устройствами безопасности
R-32 (A2L)	Воспламеняемость	4,6 или 59,9 с двумя устройствами безопасности
R-452B (A2L)	Воспламеняемость	4,66 или 60,5 с двумя устройствами безопасности
R-410A (A1)	Токсичность	22 или без ограничений с двумя устройствами безопасности

При наличии более строгих национальных или региональных правил, они преобладают над нормативом EN378.

Техническое обслуживание систем с хладагентами A2L

Критически важной и обязательной является подготовка технических специалистов и персонала. Для безопасной работы на оборудовании в закрытом помещении следует соблюдать определенные правила, например:

- установить системы безопасности и вентиляции, подходящие для помещений, где используются хладагенты A2L;
- установить систему обнаружения утечек в зонах выполнения работ;
- в случае утечки провентилировать зону прежде чем войти в нее, при необходимости использовать дыхательные устройства.

Сбор хладагентов A2L обязателен по закону и должен осуществляться в специальные емкости для воспламеняющихся жидкостей с соответствующими этикетками и маркировкой во избежание несчастных случаев.

Оборудование для техобслуживания зависит от типа установки. Некоторые приспособления, такие как шланги и коллекторы могут использоваться как есть (с учетом риска загрязнения), но устройства с электрическими цепями или моторами должны быть специально разработаны для использо-

вания с хладагентами A2L и в соответствии с местными нормами (например, АТЕХ). Вакуумные насосы, системы сбора хладагента и поиска утечек для использования с хладагентами A2L должны отвечать особым требованиям.

Запрещается использовать оборудование, предназначенное для хладагентов A2L, с легковоспламеняющимися хладагентами категории A3.