



Безопасное использование альтернатив ГХФУ в холодильном оборудовании и климатической технике: Воспламеняемые хладагенты



Введение

В то время как процесс вывода из обращения гидрохлорфторуглеродов (ГХФУ) прогрессирует, ожидается, что в развивающихся странах будет значительное внедрение альтернативных хладагентов, таких как углеводороды, аммиак, углекислый газ, ненасыщенные гидрофторуглероды (ГФУ) - или ГФО. Многие из этих альтернативных хладагентов имеют свои особенности с точки зрения токсичности, воспламеняемости и высокого давления, которые отличаются от ранее используемых веществ, таких как хлорфторуглероды (ХФУ) и гидрохлорфторуглероды (ГХФУ). Когда холодильное оборудование и климатическая техника прошли установку, обслуживание, ремонт или демонтаж, проблемы безопасности должны быть тщательно рассмотрены, в особенности, когда обслуживающий технический персонал работает с хладагентами, свойства которых им не знакомы. Поэтому

Оценка общих рисков

Со всеми легковоспламеняющимися хладагентами возникает риск возможного воспламенения из-за огнеопасной концентрации. Воспламенение происходит из-за незащищенных источников воспламенения – это может быть электрическая искра, открытое пламя, горячая поверхность или некоторые другие процессы, создающие риски воспламенения. Воспламенение может произойти везде, куда просочился хладагент и смешался с воздухом в опасных пропорциях.

Особые требования

Для воспламеняемых хладагентов, соответствующие требования по разработке и применению можно найти в инструкциях, стандартах, сводах правил и руководствах. Основные вопросы, описанные в этих источниках, включают следующее:

- Ограничение количества хладагента, которое не будет представлять угрозу воспламенения (ограничение количества заправляемого хладагента);
- Проектирование системы и компонентов для меньшего количества заправляемого хладагента;
- Не устанавливать оборудование в уязвимых местах;

важно, что холодильный сектор акцентирует внимание на технических вопросах и вопросах безопасности хладагентов. Существует несколько видов воспламеняемых хладагентов, некоторые были разработаны давно, некоторые - недавно. Воспламеняемость хладагентов находится в различных диапазонах, можно заметить, что некоторые хладагенты в вопросах воспламенения имеют низкие предельно допустимые концентрации (ПДК). Например, хладагент R290 имеет ПДК равный 38 г на 1 м³, а у хладагента ГФУ 1234yf он равен 289 г на 1 м³. Существуют другие особенности, такие как минимальная энергия воспламенения, температура сгорания и скорость горения.



Основные действия для оценки рисков токсичности

- Системы могут иметь высокий уровень утечек;
- Разработка системы таким образом, чтобы не было потенциальных источников воспламенения (отсутствие утечек);
- Более частое использование течеискателя и систем вентиляции для рассеивания утечек хладагента;
- Применение необходимых предупреждений для технического персонала, который должен быть осведомлен об опасности (например, обозначение воспламеняемости

на оборудовании), включая необходимую информацию относительно воспламенения при установке и работе с документацией. Стандарты, такие как EN 1127-11, содержат конструктивные соображения по безопасному использованию систем на легковоспламеняющихся хладагентах.

Инструменты и оборудование

Для специалистов холодильной отрасли, которые работают с воспламеняемыми хладагентами, необходимо применять инструменты и оборудование. Инструменты и оборудование помогают обеспечить безопасность во время работы с воспламеняемыми хладагентами.

Инструменты и оборудование для работы с воспламеняемыми хладагентами

Наименование	Примечание
Течеискатель	должен быть электронным и предназначен для соответствующего хладагента
Балансировочные весы	должны подходить для работы с воспламеняемыми хладагентами
Манифольд	материалы должны быть совместимыми, способные выдерживать максимальное давление и подходить для использования воспламеняющихся хладагентов
Вакуумметр	материалы должны быть совместимы для работы с воспламеняемыми хладагентами
Вакуумный насос	должен подходить для работы с воспламеняемыми газами или быть устроенным так, чтобы мог включаться и выключаться в местах, где выпуск воспламеняемого хладагента не может происходить
Воздуховод	служит для предотвращения выброса парниковых газов в атмосферу
Переходник баллона для извлеченного хладагента	нужно убедиться, что используется правильный тип переходника для безопасного извлечения хладагента
Машина для извлечения хладагентов	должна соответствовать для работы с воспламеняемыми хладагентами
Баллон для извлеченного хладагента	должен быть предназначен для максимального давления воспламеняемого хладагента, иметь соответствующие предупреждения и быть совместимым с воспламеняемыми хладагентами. Также нужно предусмотреть применение надлежащих правил работы с баллоном.
Механическая вентиляция	работая с большими зарядами хладагента, необходимо использовать установку механической вентиляции для рассеивания хладагента, который был случайно выпущен
Персональное защитное оборудование	защитные очки, перчатки, огнетушитель

Манифольд для работы с воспламеняющимися хладагентами



Машина для извлечения хладагентов



Приложение 1

Согласно стандарту 34-1997 ASHRAE «Классификация по группам безопасности» введены две категории хладагентов по токсичности - А и В, и три группы пожарной безопасности в каждой из этих категорий. К категории «А» отнесены вещества с ПДК (предельно допустимая концентрация), более или равной 400 ppm (мг/м3). К категории «В» относят хладагенты, токсичные при концентрации в воздухе менее 400 ppm. Первую группу в каждой категории составляют невоспламеняемые хладагенты, вторую - с «умеренной» воспламеняемостью, третью - высоковоспламеняемые. Так, все ГХФУ-хладагенты имеют индекс А1, так как считаются нетоксичными и невоспламеняемыми. Индекс А2 имеет хладагент R32, А3 - пропан (R290). Токсичным хладагентом считают R123 - индекс В1. Аммиак классифицирован как В2.

РОО «ЭКОХОЛОД»

г. Бишкек, ул. Горького 142, каб. 122

тел./факс: +996 (312) 548 853

www.ecoholod.com.kg

Индексы безопасности хладагентов по стандарту 34-1997 ASHRAE

Хладагенты	Индексы
R22	A1
R744 (CO2)	A2
R600a (изобутан)	A3
R717 (аммиак)	B2
R502	A1
R134a	A1
R404A	A1/A1
R407C	A1/A1
R410A	A1/A1
R507A	A1
R290 (пропан)	A3