

Паспорт безопасности (SDS)

2,2-Дихлор-1,1,1-трифторэтан (R123 / HCFC-123)

CAS №: 306-83-8 UN №: 2517 Дата выпуска: 29 августа 2026 г. Версия: 1.0

1 Идентификация

1.1 Идентификация продукта

Химическое название	2,2-Дихлор-1,1,1-трифторэтан
Торговые названия / синонимы	R123, HCFC-123, HCFC123, Дихлортрифторэтан, Freon 123, Genetron 123, SUVA 123 (CHCl ₂ CF ₃)
Номер CAS	306-83-8
Номер ООН	2517 (сжиженный газ, под давлением)
Код опасных грузов	Класс 2.2 Негорючий нетоксичный газ
Молекулярная формула	C ₂ HCl ₂ F ₃ (CHCl ₂ CF ₃)
Молекулярная масса	152.93 г/моль
Рекомендуемое применение	Хладагент для низконапорных центробежных чиллеров, вспениватель, чистящий растворитель, компонент огнетушащего средства и т. д.

1.2 Сведения о поставщике паспорта безопасности

Наименование поставщика	Ханчжоу Вула Химическая Компания
Адрес	ул. Лунтан, д. 7, район Юйхан, г. Ханчжоу, провинция Чжэцзян, Китай
Почтовый индекс	311100
Телефон	+86-571-87024025
Факс	+86-571-87024025
Электронная почта	safety@wulachem.cn

1.3 Аварийный телефон

Национальная химическая аварийная горячая линия (Китай): +86-532-83889090 (24 часа)

2 Идентификация опасностей

2.1 Классификация по GHS

Классификация опасности:

- Сжатый газ (физическая опасность) — Сжиженный газ
- Раздражение кожи (Опасность для здоровья) — Категория 2
- Специфическая токсичность для отдельных органов - при повторном воздействии (Опасность для здоровья, сердце) — Категория 2
- Канцерогенность (Опасность для здоровья) — Категория 2 (предполагаемый канцероген)

Примечание: данное вещество относится к группе ASHRAE B1 (более высокая токсичность, невоспламеняющееся) и классифицировано IARC как группа 2B (возможно канцерогенно для человека). Требуется специальные защитные меры. Обморожение при контакте с жидкостью является физическим поражением от низкой температуры.

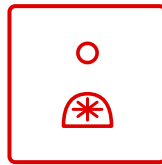
2.2 Элементы маркировки по GHS



GHS04 Газовый баллон



GHS07 Восклицательный знак



GHS08 Опасность для здоровья

Сигнальное слово: **ОСТОРОЖНО**

Формулировки опасности:

- H280** Содержит газ под давлением; может взорваться при нагревании.
- H315** Вызывает раздражение кожи.
- H373** Может вызывать повреждение органов при длительном или неоднократном воздействии.
- H351** Предположительно вызывает рак.

Формулировки мер предосторожности:

- P102** Прочитайте и поймите все меры безопасности перед обращением.
- P271** Использовать только на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении.
- P280** Пользоваться защитными перчатками/защитной одеждой/средствами защиты глаз/средствами защиты лица/средствами защиты органов слуха/...
- P305+P351+P338** ПРИ ПОПАДАНИИ В ГЛАЗА: Осторожно промыть глаза водой в течение нескольких минут. Снять контактные линзы, если вы пользуетесь ими и если это легко сделать. Продолжить промывание глаз.

P309+P311 При воздействии или при плохом самочувствии: обратиться в токсикологический центр или к врачу.

P403 Хранить в хорошо проветриваемом месте.

P410+P403 Беречь от солнечных лучей. Хранить в хорошо проветриваемом месте.

P405 Хранить под замком.

2.3 Прочие опасности

- Пар тяжелее воздуха (примерно в 5.3 раза) и может распространяться на большие расстояния вдоль поверхности земли, создавая среду с пониженным содержанием кислорода в низинах.
- Невоспламеняющееся, но разлагается при высоких температурах (>250°C), образуя токсичные и коррозионные газы (фтороводород, хлороводород, фосген и др.).
- Баллоны могут разорваться при нагревании из-за повышения внутреннего давления.
- Озоноразрушающее вещество класса ГХФУ (ODP=0.02); регулируется в рамках Монреальского протокола и постепенно выводится из обращения во всем мире.
- Порог кардиальной сенсibilизации ~20,000 ppm; воздействие высоких концентраций может вызвать сердечную аритмию.

3 Состав/информация о компонентах

3.1 Вещество/смесь

Данный продукт является индивидуальным веществом.

3.2 Сведения о составе

Наименование компонента	№ CAS	Концентрация (по массе)
2,2-Дихлор-1,1,1-трифторэтан	306-83-8	≥99.5%

3.3 Сведения о примесях

Примесь	Высший сорт	Первый сорт
Кислотность (в пересчете на HCl)	≤0,1 ppm	≤1 ppm
Влажность	≤10 ppm	≤20 ppm
Остаток после испарения	≤100 ppm	≤100 ppm
Неконденсирующийся газ (25 °C, об.%)	≤1.5%	≤1.5%

Хлорид	Соответствует	Соответствует
--------	---------------	---------------

4 Меры первой помощи

4.1 Описание необходимых мер первой помощи

Общие рекомендации: Немедленно выведите пострадавшего из загрязненной зоны. Сохраняйте тепло и покой. Предъявите данный паспорт безопасности (SDS) лечащему врачу.

При вдыхании:

- Немедленно переместите пострадавшего на свежий воздух. Обеспечьте проходимость дыхательных путей.
- При затрудненном дыхании подавайте кислород.
- При отсутствии дыхания проводите искусственное дыхание (предпочтительно с помощью мешка Амбу с клапаном и маски или карманной маски; избегайте «рот в рот»).
- При отсутствии пульса немедленно начните сердечно-легочную реанимацию (СЛР).
- Сохраняйте пострадавшему тепло и покой. Тщательно контролируйте состояние.
- Немедленно обратитесь за медицинской помощью. Данное вещество обладает более высокой токсичностью; медицинское наблюдение требуется даже при легких симптомах.

Контакт с кожей (обморожение):

- Немедленно обильно промойте пораженный участок теплой водой (37–40 °C) для согревания.
- Не используйте горячую воду (>40 °C) или прямой нагрев (напр., электрообогреватели).
- Не растирайте и не массируйте обмороженный участок; это может усугубить повреждение тканей.
- Осторожно снимите примерзшую одежду. Если одежда примерзла к коже, не отрывайте её; разрежьте вокруг.
- Накройте стерильной повязкой.
- Немедленно обратитесь за медицинской помощью.

При попадании в глаза:

- Немедленно удерживайте веки открытыми и тщательно промывайте большим количеством воды или физиологического раствора в течение не менее 15 минут.
- Обеспечьте полное промывание всех поверхностей глаза, приподнимая верхнее и нижнее веки.
- Снимите контактные линзы, если они имеются и легко удаляются.
- Немедленно обратитесь за медицинской помощью, желательно к офтальмологу.

При проглатывании:

Не применимо. Данное вещество является летучей жидкостью при комнатной температуре; поступление при проглатывании не ожидается.

4.2 Наиболее важные симптомы и воздействия — острые и отсроченные

- Острое вдыхание: головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, атаксия, потеря сознания, сердечная аритмия (кардиальная сенсibilизация).
- Контакт с кожей (жидкость): обморожение (бледная, твердая кожа, боль, образование пузырей); химическое раздражение кожи.
- Контакт с глазами (жидкость): тяжелое обморожение, повреждение роговицы, нарушение зрения.
- Повторное воздействие: может вызвать повреждение сердца (миокардиальная сенсibilизация, аритмия).
- Длительное воздействие: предполагаемый канцероген (IARC 2B); может повысить риск возникновения опухоли.

4.3 Указания о необходимости немедленной медицинской помощи и специального лечения

Примечания для врачей:

- Симптоматическая и поддерживающая терапия. Обеспечьте проходимость дыхательных путей; при необходимости подавайте кислород.
- Контролируйте функцию сердца; данное вещество обладает более высокой токсичностью, и воздействие может вызвать аритмии (порог кардиальной сенсibilизации ~20,000 ppm).
- Избегайте катехоламиновых препаратов (напр., эпинефрин/адреналин) — они могут повысить чувствительность миокарда к фторуглеродам и спровоцировать желудочковую фибрилляцию.
- Лечите обморожение по стандартным протоколам: согревание теплой водой (37–40 °C). Не используйте сухое тепло или массаж.
- Данное вещество является предполагаемым канцерогеном IARC группы 2B. Работники с длительным воздействием должны проходить периодические медицинские осмотры, включающие проверку функции печени и функции сердца.
- При подозрении на значительное вдыхание контролируйте функцию печени и ЭКГ в течение не менее 24 часов.

5

Меры пожаротушения

5.1 Средства пожаротушения

Подходящие средства пожаротушения: Данное вещество негорючее. Используйте огнетушащее средство, подходящее для окружающего пожара. Допустимы диоксид углерода, порошковые составы, водяной туман и пена.

Неподходящие средства пожаротушения: Специальных противопоказаний нет.

5.2 Особые опасности, обусловленные веществом или смесью

- Негорючее. Температура вспышки отсутствует. Пределы взрываемости отсутствуют.

- Термическое разложение при высоких температурах ($>250^{\circ}\text{C}$) образует токсичные и коррозионные газы: фтороводород (HF), хлороводород (HCl) и фосген (COCl_2).
- Баллоны могут разорваться при нагревании из-за повышения внутреннего давления.
- Может реагировать со щелочными металлами, щелочноземельными металлами и алюминиевой пудрой при определенных условиях.

5.3 Опасные продукты горения

Фтороводород (HF), хлороводород (HCl), фосген (COCl_2), оксид углерода (CO) и другие фтор-/хлорсодержащие соединения.

5.4 Рекомендации для пожарных

- Пожарные должны использовать дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA) и полную защитную огнестойкую одежду.
- По возможности переместите ёмкости из зоны пожара в безопасное место.
- Охлаждайте ёмкости водяным распылением с безопасного расстояния до полного тушения пожара.
- Немедленно эвакуируйтесь, если ёмкости меняют цвет или если предохранительные устройства начинают сброс давления.
- Изолируйте зону; не допускайте посторонних лиц.
- Избегайте прямого водяного распыления на истекающий сжиженный газ, поскольку это ускорит испарение и рассеивание.
- Фосген, образующийся при термическом разложении, чрезвычайно токсичен; пожарные должны обеспечить адекватную защиту органов дыхания.

6 Меры при аварийном выбросе

6.1 Меры личной безопасности, средства защиты и аварийные процедуры

- Немедленно эвакуируйте персонал из зоны утечки в наветренную сторону. Установите периметр и ограничьте доступ.
- Аварийные бригады должны надевать SCBA, стандартную рабочую одежду, криогенные перчатки и средства защиты глаз.
- Заходите с наветренной стороны.
- Остановите утечку, если это можно сделать безопасно.
- Не касайтесь и не ходите по пролитому веществу.
- Обеспечьте дежурство аварийного персонала для внешней поддержки.

6.2 Меры по защите окружающей среды

- Предотвращайте попадание газа в канализацию, подвалы или замкнутые пространства.
- Проветривайте зону для ускорения рассеивания.

- Сведите к минимуму выбросы для контроля выбросов озоноразрушающих веществ и парниковых газов; по возможности осуществляйте рекуперацию.
- Избегайте выброса в атмосферу, водные пути или почву.

6.3 Методы и материалы для локализации и уборки

- **Небольшая утечка:** Усиьте вентиляцию для ускорения рассеивания газа. Контролируйте уровень кислорода для предотвращения асфиксии.
- **Большая утечка:**
 - Перекройте запорный вентиль, если это безопасно.
 - Проведите рекуперацию с помощью специального газосборного оборудования.
 - Если рекуперация невозможна, используйте водяной туман для разбавления и растворения газа (предотвратите загрязнение воды).
 - Если вентиль баллона невозможно закрыть, погрузите баллон в щелочной водный раствор для поглощения.
- **Утечка из баллона:** Переместите баллон в хорошо проветриваемое безопасное место и медленно стравите. Если вентиль не закрывается, свяжитесь с поставщиком для профессиональной обработки.

6.4 Ссылка

См. раздел 8 (Контроль воздействия/индивидуальная защита) и раздел 13 (Утилизация).

Критическая опасность: R123 пар примерно в 5.3 раза тяжелее воздуха и будет скапливаться в низинах и замкнутых пространствах, создавая атмосферу с пониженным содержанием кислорода. Всегда проверяйте уровень кислорода (должен быть $\geq 19.5\%$) и используйте систему взаимного контроля перед входом в замкнутые пространства или низины. Данное вещество обладает более высокой токсичностью (группа B1); в зоне утечки требуется контроль концентрации.

7

Обращение и хранение

7.1 Меры предосторожности при безопасном обращении

- Обращайтесь в замкнутых системах с достаточной естественной вентиляцией или местной вытяжкой.
- Персонал должен быть специально обучен и строго соблюдать рабочие процедуры. Допускается только аттестованный персонал.
- Предотвращайте утечку газа в рабочую атмосферу.
- Избегайте контакта с реакционноспособными металлами и сильными окислителями.
- Обращайтесь с баллонами осторожно; не роняйте, не сдвигайте, не катайте и не ударяйте баллоны. Используйте подходящее подъемное оборудование.

- Оснастите зону аварийным оборудованием для ликвидации утечек.
- В рабочих зонах запрещены курение, прием пищи и напитков.
- Надевайте изолирующие перчатки и средства защиты глаз/лица при обращении с жидкостью для предотвращения обморожения.
- Используйте взрывозащищенные системы вентиляции и оборудование.
- Периодически проверяйте баллоны, вентили и трубопроводы на утечки.
- Данное вещество является предполагаемым канцерогеном; сведите к минимуму воздействие и усильте индивидуальную защиту при обращении.

7.2 Условия безопасного хранения, включая несовместимость

- Храните в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом складе для негорючих газов.
- Температура хранения не должна превышать 45 °С. Держите вдали от огня, источников тепла и прямых солнечных лучей.
- Храните отдельно от окислителей и реакционноспособных металлов. Не храните совместно с несовместимыми материалами.
- Зона хранения должна быть оснащена аварийным оборудованием для ликвидации утечек.
- Баллоны должны храниться вертикально с колпаками вентилей и предохранительными кольцами на месте, надежно закрепленными во избежание падения.
- Используйте взрывозащищенное освещение и системы вентиляции.
- Запретите использование оборудования и инструментов, способных вызвать искры.
- Разместите четкие предупреждающие знаки безопасности в зонах хранения.
- Внедрите систему приема/выдачи и хранения в присутствии двух лиц.

7.3 Специальные области применения

Только для промышленного применения. Персонал должен пройти профессиональное обучение. Используется преимущественно как хладагент для низконапорных центробежных чиллеров. Не используйте для прямого контакта с пищевыми продуктами, медицинского вдыхания или других несанкционированных применений. Примечание: данное вещество является контролируемым ГХФУ в рамках Монреальского протокола и постепенно выводится из обращения во всем мире; применение ограничено конкретными работами по обслуживанию и ремонту.

8

Контроль воздействия/индивидуальная защита

8.1 Параметры контроля

ОЕЛ Китая (предельно допустимый уровень воздействия)	Установленный законодательный предел отсутствует. Рекомендуемая справка: ACGIH TLV 50 ppm (TWA, 8 ч)
ACGIH TLV-TWA (США)	50 ppm (прибл. 308 мг/м ³), средневзвешенная по времени за 8 ч

OSHA PEL-TWA (США)	Не установлено (обратитесь к ACGIH)
Порог кардиальной сенсibilизации	~20,000 ppm
Биологический предел	Не установлен

Примечание: ACGIH TLV для R123 составляет 50 ppm, что значительно ниже, чем у распространенных хладагентов, таких как R134a (1000 ppm), и указывает на более высокую токсичность. Концентрацию воздействия необходимо строго контролировать, чтобы уровни на рабочем месте оставались ниже 50 ppm.

8.2 Методы контроля воздействия

Газовая хроматография с пламенно-ионизационным детектированием (GC-FID) или масс-спектрометрия (GC-MS); недисперсионный инфракрасный анализ (NDIR).

8.3 Надлежащие инженерные меры контроля

- Замкнутый технологический процесс с общей вентиляцией или местной вытяжкой.
- Обеспечьте наличие аварийного душа и станции промывания глаз.
- Устанавливайте сигнализаторы обнаружения токсичного газа в зонах, где возможны крупные утечки.
- Используйте взрывозащищенное электрооборудование.

8.4 Меры индивидуальной защиты

Защита органов дыхания:

- В нормальных условиях (ниже предела воздействия): рекомендуется полумаска респиратора с патроном для органических паров.
- Повышенные концентрации: следует надевать полнолицевую маску респиратора или дыхательный аппарат SCBA с положительным давлением.
- Высокая концентрация или аварийная спасательная эвакуация: должен надеваться дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA).

Защита глаз/лица:

- Химические защитные очки или лицевой щиток должны быть надеты постоянно.
- При обращении с жидкостью: рекомендуется полный лицевой щиток для предотвращения обморожения.

Защита кожи:

- Защита рук: криогенно-изолированные перчатки (например, перчатки для сухого льда, кожаные холодные перчатки) при контакте с жидкостью.
- Защита тела: стандартная рабочая униформа; холодостойкая одежда при контакте с жидкостью.

- Прочее: в рабочих зонах не курить; избегайте вдыхания высоких концентраций; используйте метод напарников при входе в резервуары, замкнутые пространства или другие зоны высокой концентрации.

8.5 Меры гигиены

- Снимайте загрязненную одежду и тщательно мойте кожу после работы.
- Соблюдайте хорошую личную гигиену.
- Обеспечьте наличие промывания глаз и аварийного душа на рабочем месте.
- Работники с длительным воздействием должны проходить периодические медицинские осмотры (включая проверку функции печени и ЭКГ).

9

Физико-химические свойства

9.1 Основные физико-химические свойства

Внешний вид и запах	Бесцветная жидкость/газ со слабым эфирным запахом; температура кипения 27.6°C при атмосферном давлении; бесцветная прозрачная жидкость под давлением
Порог запаха	Нет данных (слабый эфироподобный запах)
pH	Не применимо (газ/жидкость)
Температура плавления / замерзания	-107 °C (-160.6 °F)
Температура кипения / интервал кипения (101,3 kPa)	27.6 °C (81.7 °F)
Температура вспышки	Отсутствует (негорючий газ)
Скорость испарения	Нет данных
Воспламеняемость (газ)	Негорючий
Пределы взрываемости (верхний/нижний)	Не применимо (негорючий газ)
Давление пара (25 °C)	90 кПа (давление насыщенного пара)
Плотность пара (воздух = 1)	~5.3 (тяжелее воздуха)
Относительная плотность (жидкость, 25 °C)	1.464 г/см ³

Растворимость	Слабо растворим в воде; растворим в этаноле, эфире и других органических растворителях
Коэффициент распределения октанол/вода (log P)	~2.5
Температура самовоспламенения	Не применимо (негорючий)
Температура разложения	>250 °C начало термического разложения
Вязкость (жидкость, 25°C)	~0.46 мПа·с
Поверхностное натяжение (жидкость, 25 °C)	~15.5 мН/м

9.2 Термодинамические свойства

Критическая температура	183.7 °C (362.7 °F)
Критическое давление	3662 кПа (3.66 МПа / 531 psia)
Критическая плотность	0.55 г/см ³
Теплота испарения (при температуре кипения)	170 кДж/кг
Удельная теплоемкость жидкости (25 °C)	0.98 кДж/(кг·°C)
Константа закона Генри (25 °C)	Нет данных

9.3 Прочие данные безопасности

Группа безопасности ASHRAE	B1 (более высокая токсичность, невоспламеняющееся)
Озоноразрушающий потенциал (ODP)	0.02 (озоноразрушающее вещество; см. раздел 12.6)
Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний)	79 (парниковый газ; см. раздел 12.6)



10.1 Реакционная способность

Химически стабильно при нормальных температуре и давлении; не склонно к реакции.

10.2 Химическая стабильность

Стабильно при нормальных температуре и давлении.

10.3 Возможность опасных реакций

- Термическое разложение при высоких температурах ($>250^{\circ}\text{C}$) образует токсичные фтороводород, хлороводород и фосген.
- Может реагировать со щелочными металлами, щелочноземельными металлами и алюминиевой пудрой при высокой температуре или особых условиях.
- Может вступать в окислительно-восстановительные реакции с сильными окислителями.

10.4 Условия, которых следует избегать

Высокая температура, открытое пламя, прямые источники тепла, избыточное давление в баллоне

10.5 Несовместимые материалы

Реакционноспособные металлы (натрий, калий, кальций, алюминиевая пудра, магниевая пудра и др.), сильные окислители

10.6 Опасные продукты разложения

Фтороводород (HF), хлороводород (HCl), фосген (COCl_2), оксид углерода (CO) и другие фтор-/хлорсодержащие соединения

10.7 Опасная полимеризация

Не происходит.

11 Токсикологическая информация

11.1 Сведения о токсикологических эффектах

Острая токсичность:

Ингаляция крыс, LC_{50} (4 ч)	32,000 ppm (более высокая токсичность)
Порог кардиальной сенсibilизации	~20,000 ppm
Дермально кроликам, LD_{50}	Нет данных (газообразная/летучая жидкость)

Примечание: ЛК₅₀ для R123 составляет 32,000 ppm, что значительно ниже, чем у хладагентов с низкой токсичностью, таких как R134a (>500,000 ppm), и указывает на более высокую токсичность. Воздействие должно строго контролироваться.

11.2 Раздражение/коррозия кожи

Контакт с жидкостью может вызвать обморожение (физическое повреждение) и химическое раздражение кожи. Классификация GHS: раздражение кожи, Категория 2.

11.3 Раздражение/коррозия глаз

Контакт с жидкостью может вызвать сильное обморожение и повреждение роговицы.

11.4 Респираторная или кожная сенсibilизация

Случаев сенсibilизации не зарегистрировано. Имеющиеся данные испытаний на животных и эпидемиологические данные человека не выявили эффекта сенсibilизации.

11.5 Мутагенность половых клеток

Тесты in vitro и in vivo (тест Эймса, тест на хромосомные aberrации и др.) не выявили значимого мутагенного эффекта.

11.6 Канцерогенность

Оценка канцерогенности:

- МАИР (Международное агентство по изучению рака): группа 2B (возможно канцерогенно для человека)
- ACGIH (Американская конференция государственных промышленных гигиенистов): Категория A4 (неклассифицируемо как канцероген для человека)
- EPA (Агентство по охране окружающей среды США): группа R (недостаточно данных для классификации)

Классификация GHS: канцерогенность, Категория 2 (предполагаемый канцероген, H351).

Продолжительное или повторное воздействие может повысить риск опухоли; сведите воздействие к минимуму.

11.7 Репродуктивная токсичность

Исследования на животных не выявили значимой репродуктивной или развивающей токсичности при высоких концентрациях. Данные о репродуктивной токсичности для человека отсутствуют.

11.8 STOT — однократное воздействие

- Вдыхание высоких концентраций может вызвать угнетение центральной нервной системы, проявляющееся головокружением, сонливостью, головной болью и нарушением сознания.
- Сердечные эффекты: воздействие высоких концентраций может вызвать сердечную аритмию (кардиальная сенсibilизация, порог ~20,000 ppm), особенно при стрессе или физической

нагрузке.

11.9 STOT — повторное воздействие

Классификация GHS: специфическая токсичность для отдельных органов при повторном воздействии, Категория 2 (сердце). Продолжительное или повторное воздействие может вызвать повреждение сердца, проявляющееся миокардиальной сенсibilизацией и аритмией. Долгосрочные исследования ингаляции на животных показали обратимые патологические изменения в печени и сердце.

11.10 Опасность аспирации

Не ожидается вызывать аспирационную пневмонию в газообразной/паровой форме. Однако вдыхание высоких концентраций может вызвать депрессию ЦНС и кардиальную сенсibilизацию. Относительно высокая температура кипения (27.6°C) снижает риск аспирации жидкости.

12 Экологическая информация

12.1 Экоотоксичность

Острая токсичность для рыб (LC ₅₀ , 96 ч)	> 100 мг/л (низкая токсичность для рыб)
Острая токсичность для дафний (ЭК ₅₀ , 48 ч)	> 100 мг/л
Подавление роста водорослей (ЭК ₅₀ , 72 ч)	Нет данных
Бактериальная токсичность	Нет данных

12.2 Стойкость и разлагаемость

- Атмосферная деградация: в основном разлагается в реакции с гидроксильными радикалами; время жизни в атмосфере ~1.4 года.
- Биоразлагаемость: слабо биоразлагаемо (не разлагается быстро микроорганизмами).
- Гидролиз: не подвергается легкому гидролизу при нормальной температуре.
- Фотохимическое разложение: может разлагаться фотохимически в атмосфере.

12.3 Потенциал биоаккумуляции

log P = 2.5. Низкий или умеренный потенциал биоаккумуляции (ниже порога биоконцентрации log P = 4.5).

12.4 Подвижность в почве

Высоколетучее в газообразной форме. Низкая растворимость в воде. Высокая подвижность. Легко испаряется в атмосферу при попадании в почву.

12.5 Результаты оценки PBT и vPvB

Не соответствует критериям PBT (стойкое, биоаккумулирующееся и токсичное) / vPvB (очень стойкое и очень биоаккумулирующееся).

12.6 Прочие неблагоприятные воздействия

- **Озоноразрушающий потенциал (ODP):** 0.02 (озоноразрушающее вещество класса ГХФУ; вызывает незначительное повреждение озонового слоя)
- **Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний временной горизонт):** 79 (по отношению к $\text{CO}_2 = 1$, относительно низкий парниковый эффект)
- Данное вещество является контролируемым веществом в рамках Монреальского протокола (класс ГХФУ). Развитые страны прекратили производство в 2020 году; развивающиеся страны должны прекратить к 2030 году.
- Крупные выбросы воздействуют на озоновый слой и глобальное потепление; выбросы следует строго контролировать, отдавая приоритет рекуперации и повторному использованию.

13 Утилизация

13.1 Методы обращения с отходами

Продукт/остатки:

- Не выпускать напрямую в атмосферу (озоноразрушающее вещество).
- Рекуперация и рециркуляция (очистка и повторное использование) — предпочтительный подход.
- Если рекуперация невозможна, удалите через лицензированное предприятие по обработке опасных отходов.
- Высокотемпературное сжигание со щелочным скруббером для удаления фторидов и хлоридов является приемлемым методом.
- Не сбрасывайте в канализацию, водные пути или почву.

Загрязненная тара:

- Пустые баллоны должны быть возвращены поставщику или квалифицированному предприятию для утилизации. Не выбрасывайте и не разрезайте пустые баллоны.
- Пустые баллоны с остаточным давлением относятся к опасным отходам.

13.2 Специальные меры предосторожности при утилизации

- Перед утилизацией обратитесь к национальным и местным нормам (например, Закон о предотвращении и контроле загрязнения твердыми отходами, Правила управления озоноразрушающими веществами, Стандарты контроля загрязнения при хранении опасных отходов и др.).
- Персонал должен использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (см. раздел 8).
- Обеспечьте хорошую вентиляцию для предотвращения асфиксии.

- Утилизация должна проводиться квалифицированным и лицензированным предприятием.
- Следует вести учет утилизации.

14 Информация о транспортировке

14.1 Номер ООН

2517 (2,2-Дихлор-1,1,1-трифторэтан, сжатый/сжиженный газ)

14.2 Надлежащее наименование груза ООН

2,2-ДИХЛОР-1,1,1-ТРИФТОРЭТАН

14.3 Класс(ы) транспортной опасности

Класс 2.2 Негорючий нетоксичный газ

14.4 Группа упаковки

Не применимо (газам класса 2 не назначается группа упаковки)

14.5 Маркировка упаковки / знак опасности

- Основной знак опасности: негорючий нетоксичный газ (зелёный, класс 2.2)
- Дополнительный знак опасности: отсутствует

14.6 Методы и материалы для содержания и упаковки

- Бесшовные стальные баллоны. Баллоны должны соответствовать применимым национальным стандартам (напр., GB 5099).
- Распространенные размеры упаковки: баллоны 13.6 кг, 50 кг, 100 кг, 400 кг, 800 кг и контейнеры-цистерны ISO.
- Направление резьбы выходного штуцера вентиля баллона: правая резьба для негорючих нетоксичных газов.

14.7 Специальные требования для различных видов транспорта

Автомобильный транспорт:

- Транспортные средства должны иметь лицензию на перевозку опасных грузов.
- Баллоны должны иметь колпаки вентиля и предохранительные кольца на месте.
- Баллоны обычно укладывают горизонтально вентилями в одну сторону; не укладывайте крест-накрест. Высота не должна превышать бортового ограждения транспортного средства.
- Перевозите ранним утром или вечером летом во избежание прямых солнечных лучей.
- Следуйте по установленным маршрутам; не останавливайтесь в жилых или густонаселенных зонах.

Железнодорожный транспорт:

- Запретите горючую сортировку (без свободного скатывания).
- Перевозите в крытых вагонах; баллоны вертикально или горизонтально и закреплены.

Морской транспорт (код IMDG):

- UN 2517, класс 2.2
- Морской загрязнитель: нет
- Категория укладки: А (на палубе или под палубой)

Воздушный транспорт (ICAO/IATA DGR):

- UN 2517, класс 2.2
- Негорючий нетоксичный газ
- Допускается на пассажирских и грузовых воздушных судах (с ограничениями по количеству)

14.8 Специальные меры предосторожности для пользователя

- Не перевозите совместно с окислителями, реакционноспособными металлами или пищевыми продуктами.
- Транспортные средства должны быть оснащены соответствующими средствами пожаротушения и аварийным оборудованием для утечек.
- Транспортный персонал должен быть специально обучен и сертифицирован.
- Защищайте от солнечных лучей, дождя и высокой температуры при перевозке.
- При остановке в пути держитесь вдали от огня, источников тепла и высокотемпературных зон.
- Выпускные трубы транспортных средств, перевозящих данный продукт, должны быть оборудованы искрогасителями.
- Погрузку и разгрузку проводите осторожно во избежание повреждения баллонов и арматуры.

15 Нормативная информация

15.1 Нормативные акты в области безопасности, здоровья и окружающей среды, относящиеся к веществу или смеси

Международные нормы:

- **UN GHS (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ):** 8-е пересмотренное издание
- **Монреальский протокол:** Контролируемое озоноразрушающее вещество (класс ГХФУ, ODP=0.02). Развитые страны прекратили производство в 2020 году; развивающиеся страны должны прекратить к 2030 году.
- **Киотский протокол / Парижское соглашение:** Включен в список парниковых газов
- **Регламент EU REACH (ЕС 1907/2006):** Зарегистрированное вещество
- **Регламент EU CLP (ЕС 1272/2008):** Регламент классификации, маркировки и упаковки
- **Регламент ЕС о фторсодержащих парниковых газах (ЕС 517/2014):** Контроль фторсодержащих парниковых газов

- **Программа SNAP (США, ЕРА):** Допущен для конкретных холодильных применений (постепенно выводится из обращения)
- **Стандарт OSHA HCS 2012 (США):** Стандарт информирования об опасности
- **DOT (США), 49 CFR:** Нормативы перевозки опасных материалов
- **ADR/RID:** Европейское соглашение о международной дорожной/железнодорожной перевозке опасных грузов
- **Код IMDG:** Международный кодекс морской перевозки опасных грузов
- **IATA DGR:** Нормативы перевозки опасных грузов Международной ассоциации воздушного транспорта
- **МАИР:** Группа 2B (возможно канцерогенно для человека)

15.2 Оценка химической безопасности

Оценка химической безопасности для данного вещества в рамках настоящего паспорта безопасности не проводилась. Пользователи должны провести собственную оценку на основе конкретных условий использования.

16 Прочая информация

16.1 Ссылки

- Карманное руководство NIOSH по химическим опасностям
- Международная карта химической безопасности (ICSC)
- База данных NOAA CAMEO по химическим веществам
- База данных соединений PubChem (CID 9307)
- Справочник ASHRAE — холодильные системы и применения
- Монографии IARC по оценке канцерогенных рисков для человека
- GB/T 16483-2008 (Содержание и порядок разделов паспорта безопасности для химической продукции)
- Серия GB 30000 (Правила классификации и маркировки химических веществ)
- GHS Организации Объединенных Наций (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ), 8-е пересмотренное издание
- Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, и поправки к нему

16.2 Сокращения

Сокращение	Полный термин
SDS / MSDS	Паспорт безопасности / Паспорт данных о безопасности материала

GHS	Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ
CAS	Химическая реферативная служба (регистрационный номер)
ООН	Организация Объединенных Наций (номер опасных грузов)
ODP	Озоноразрушающий потенциал
GWP	Потенциал глобального потепления
ГХФУ	Гидрохлорфторуглерод
LC ₅₀	Летальная концентрация, 50%
LD ₅₀	Летальная доза, 50%
TLV-TWA	Предельно допустимое значение — средневзвешенное по времени
PEL	Допустимый предел воздействия
SCBA	Автономный дыхательный аппарат
PBT	Стойкое, биоаккумулирующееся и токсичное
IARC	Международное агентство по изучению рака
STOT	Специфическая токсичность для отдельных органов

16.3 Отказ от ответственности

Настоящий паспорт безопасности (SDS) подготовлен в соответствии со стандартом ООН GHS и применимыми нормативными требованиями. Содержащаяся здесь информация основана на общедоступных химических базах данных, технической литературе и национальных стандартах и считается точной и полной на дату выпуска. Тем не менее не дается никакой гарантии, прямой или подразумеваемой, в отношении абсолютной точности, полноты или достоверности информации. Пользователи должны проверить применимость информации к своим конкретным условиям использования и обратиться к официальному паспорту безопасности, предоставленному изготовителем/поставщиком, для соблюдения требований. Информация в данном документе может обновляться по мере появления новых исследований и изменений в нормативных актах; рекомендуется периодически просматривать последнюю версию.

