

Паспорт безопасности (SDS)

Дифторметан (R32 / HFC-32)

CAS №: 75-10-5 № ООН: 3252 Дата выпуска: 29 августа 2026 г. Версия: 1.0

1 Идентификация

1.1 Идентификация продукта

Химическое название	Дифторметан
Торговые названия / синонимы	R32, HFC-32, HFC32, фторметилен, дифторметилен, фреон 32
Номер CAS	75-10-5
Номер ООН	3252 (воспламеняющийся сжиженный газ)
Код опасных грузов	Класс 2.1 Воспламеняющиеся газы
Молекулярная формула	CH ₂ F ₂
Молекулярная масса	52.02 g/mol
Рекомендуемое применение	Хладагент (применяется отдельно или как компонент R410A, R407C и других смесей); вспенивающее средство для полимеров; компонент смеси

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:

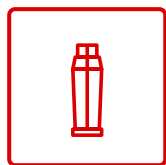
- Воспламеняющиеся газы (физическая опасность) — Категория 2 (пониженная воспламеняемость, класс A2L)
- Сжатый газ (физическая опасность) — Сжиженный газ
- Специфическая токсичность для отдельных органов - при однократном воздействии (опасность для здоровья, наркотический эффект) — Категория 3

Примечание: R32 — это газ слабой воспламеняемости класса ASHRAE A2L. Пределы воспламеняемости составляют 14.4%–29.3% (об. в воздухе); скорость горения очень мала (~0.067 м/с), а энергия воспламенения относительно высока; аммиак может потушить его пламя. В большинстве практических условий эксплуатации он трудновоспламеняем, однако им всё равно необходимо управлять как воспламеняющимся газом.

2.2 Элементы маркировки по GHS



GHS02 Пламя



GHS04 Газовый баллон



GHS07 Восклицательный знак

Сигнальное слово: **ОСТОРОЖНО**

Формулировки опасности:

- H221** Воспламеняющийся газ.
- H280** Содержит газ под давлением; может взорваться при нагревании.
- H336** Может вызывать сонливость или головокружение.

Формулировки мер предосторожности:

- P102** Прочитайте и поймите все меры безопасности перед обращением.
- P210** Беречь от тепла, горячих поверхностей, искр, открытого пламени и других источников воспламенения. Не курить.
- P271** Использовать только на открытом воздухе или в хорошо проветриваемом помещении.
- P377** При пожаре от утечки горящего газа: не тушить, если утечку нельзя безопасно остановить.
- P381** В случае утечки устранить все источники воспламенения.

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 (плотность пара ~1.8, воздух = 1) и может распространяться на большие расстояния вдоль поверхности земли; возможно перебрасывание пламени к источнику воспламенения.
- Разлагается при высоких температурах (>250°C), образуя токсичные и коррозионные газы (фтористый водород, оксид углерода, карбонилфторид и др.).
- Баллоны могут разорваться при нагревании из-за повышения внутреннего давления.
- Газ слабой воспламеняемости A2L: очень низкая скорость горения, относительно высокая энергия воспламенения, но всё же представляет риск пожара/взрыва в замкнутых или обогащённых кислородом средах.

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)
Диформетан	75-10-5	≥99.9% (высший сорт ≥99.99%)

3.3 Сведения о примесях

Примесь	Высший сорт	Первый сорт
Кислотность (в пересчете на HCl)	≤0,1 ppm	≤1 ppm
Влажность	≤5 ppm	≤10 ppm
Остаток после испарения	≤100 ppm	≤100 ppm
Неконденсирующийся газ (25 °C, об.%)	≤1.5%	≤1.5%
Хлорид	Соответствует	Соответствует

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.

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 при нормальной температуре является газом; проглатывание маловероятно.

4.2 Наиболее важные симптомы и воздействия — острые и отсроченные

- Острое ингаляционное воздействие: головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, атаксия, потеря сознания, аритмия.
- Контакт с кожей (жидкость): обморожение (бледность, уплотнение кожи, боль, образование пузырей).

- Контакт с глазами (жидкость): тяжелое обморожение, повреждение роговицы, нарушение зрения.
- Воздействие при горении: при возникновении горения вдыхание продуктов термического разложения (HF и др.) может вызвать тяжёлые ожоги дыхательных путей и отёк лёгких.

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 сердечную функцию; воздействие высокой концентрации может вызвать аритмию.
- 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.
- При подозрении на вдыхание HF или других продуктов термического разложения тщательно контролировать дыхательные пути и отёк лёгких; при необходимости проводить терапию кальция глюконатом.

5

Меры пожаротушения

Предупреждение о воспламеняемости: R32 — это газ слабой воспламеняемости класса A2L. Пределы воспламеняемости составляют 14.4%–29.3% (об. в воздухе). Несмотря на очень низкую скорость горения и относительно высокую энергию воспламенения, он всё же может гореть или взрываться в замкнутых или обогащённых кислородом средах при наличии источника зажигания. Для целей пожаротушения им необходимо управлять как воспламеняющимся газом.

5.1 Средства пожаротушения

Подходящие средства пожаротушения: Использовать огнетушащее средство, соответствующее окружающему пожару. Сухой порошок, диоксид углерода, водяной туман и пена допустимы.

Неподходящие средства пожаротушения: Направлять сильную струю воды на вытекающий сжиженный газ (ускоряет испарение и рассеивание).

5.2 Особые опасности, обусловленные веществом или смесью

- R32 — воспламеняющийся газ; пределы воспламеняемости 14.4%–29.3% (об. в воздухе).
- Пар тяжелее воздуха и может скапливаться в низинах; возможно перебрасывание пламени к источнику воспламенения.

- Термическое разложение при высоких температурах ($>250^{\circ}\text{C}$) образует токсичные и коррозионные газы: фтористый водород, оксид углерода, карбонилфторид и др.
- Баллоны могут разорваться или лопнуть при нагревании. Если пожар от истекающего газа невозможно остановить в источнике, не тушить.

5.3 Опасные продукты горения

Фтороводород (HF), оксид углерода (CO), карбонилфторид (COF_2) и другие фторсодержащие соединения.

5.4 Рекомендации для пожарных

- Пожарные должны использовать дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA) и полную защитную огнестойкую одежду.
- Если источник истекающего газа уже горит и не может быть перекрыт, НЕ ТУШИТЬ — дать газу продолжать гореть, охлаждая окружающую тару (принцип «не тушить, если источник нельзя перекрыть»).
- Если источник можно безопасно перекрыть, перекрыть, а затем потушить.
- 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.
- Изолировать зону; не допускать посторонних лиц; устранить все источники воспламенения.

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.
- Устранить все источники воспламенения (открытое пламя, искры, статическое электричество); запретить использование искрообразующего оборудования и инструментов.
- Аварийные спасатели должны надевать SCBA, антистатическую огнестойкую 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

- Предотвращать попадание газа в канализацию, подвалы или замкнутые пространства (скопление воспламеняющегося газа создаёт риск взрыва).
- Проветривайте зону для ускорения рассеивания.
- Сведите к минимуму выбросы для снижения парниковых газовых выбросов; при возможности проводите рекуперацию.
- Избегайте выброса в атмосферу, водные пути или почву.

6.3 Методы и материалы для локализации и уборки

- **Небольшая утечка:** Усилить вентиляцию для ускорения рассеивания газа. Контролировать концентрацию воспламеняющегося газа и содержание кислорода для предотвращения пожара и удушья.
- **Большая утечка:**
 - Перекрыть клапан источника, если это безопасно; устранить находящиеся поблизости источники воспламенения.
 - Проведите рекуперацию с помощью специального газосборного оборудования.
 - Если сбор невозможен, использовать водяной туман/распылённую воду для разбавления (предотвратить загрязнение воды).
 - Если клапан баллона нельзя закрыть, переместить баллон в безопасную проветриваемую зону и медленно стравить.
- **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: Пар R32 примерно в 1.8 раза тяжелее воздуха и будет скапливаться в низинах и замкнутых зонах, создавая как кислородную недостаточность, так и риск пожара/взрыва. Всегда проверять содержание кислорода (должно быть $\geq 19.5\%$) и концентрацию воспламеняющегося газа (ниже 10% от НКПР) и использовать систему напарников перед входом в замкнутые пространства или низины; никогда не вносить источники воспламенения в такие зоны.

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.
- **Управление воспламеняющимся газом:** держать вдали от огня, источников тепла; не курить в рабочих зонах; использовать взрывозащищённые системы и оборудование вентиляции; избегать накопления статического электричества, обеспечить надёжное заземление оборудования и трубопроводов.
- 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.
- Надевайте изолирующие перчатки и средства защиты глаз/лица при обращении с жидкостью для предотвращения обморожения.
- Периодически проверяйте баллоны, вентили и трубопроводы на утечки.

7.2 Условия безопасного хранения, включая несовместимость

- Хранить в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом складе для воспламеняющихся газов; хранить отдельно от окисляющих газов и окислителей.
- Температура хранения не должна превышать 30°C. Держать вдали от огня, источников тепла и прямых солнечных лучей.
- Хранить отдельно от окислителей, реакционноспособных металлов, галогенов и др. Не хранить совместно с несовместимыми материалами.
- Зона хранения должна быть оснащена аварийным оборудованием для ликвидации утечек и соответствующими средствами пожаротушения.
- Баллоны должны храниться вертикально с колпаками вентилей и предохранительными кольцами на месте, надёжно закрепленными во избежание падения.
- Используйте взрывозащищённое освещение и системы вентиляции.
- Запретите использование оборудования и инструментов, способных вызвать искры.
- Зона хранения должна быть оснащена сигнализацией обнаружения воспламеняющихся газов и чёткими предупреждающими знаками безопасности.
- Внедрите систему приема/выдачи и хранения в присутствии двух лиц.

7.3 Специальные области применения

Только для промышленного применения. Преимущественно используется в холодильных системах (отдельно или как компонент смеси). Персонал должен пройти профессиональное обучение. Не использовать для прямого контакта с пищевыми продуктами, медицинского вдыхания или других не одобренных применений. Системы, использующие R32, должны учитывать его слабую воспламеняемость и включать соответствующие взрывозащищённые меры и средства обнаружения утечек.

8.1 Параметры контроля

OEL Китая (предельно допустимый уровень воздействия)	Установленный законом предел отсутствует. Рекомендуемая справка: ACGIH TLV 1000 ppm (TWA, 8 ч)
ACGIH TLV-TWA (США)	1000 ppm (прибл. 1830 mg/m ³), средневзвешенное по времени значение за 8 часов
OSHA PEL-TWA (США)	Специфический предел не установлен (см. ACGIH)
Биологический предел	Не установлен

Примечание: согласно GBZ 2.1-2019, это вещество в настоящее время не включено в китайскую таблицу OEL. В качестве справочных рекомендуются международные стандарты.

8.2 Методы контроля воздействия

Газовая хроматография с детектированием по ионизации пламени (GC-FID) или масс-спектрометрия (GC-MS); детекторы горючих газов (инфракрасного или каталитического типа горения) для контроля концентрации воспламеняющихся газов на рабочем месте.

8.3 Надлежащие инженерные меры контроля

- Замкнутый технологический процесс с общей вентиляцией или местной вытяжкой.
- Обеспечьте наличие аварийного душа и станции промывания глаз.
- Установить сигнализацию обнаружения воспламеняющихся газов в зонах возможных утечек, с блокировкой от систем вентиляции.
- Использовать взрывозащищённое электрооборудование; всё оборудование и трубопроводы должны быть надёжно заземлены для защиты от статического электричества.

8.4 Меры индивидуальной защиты

Защита органов дыхания:

- Нормальные условия (ниже предела воздействия): специальная защита не требуется.
- Повышенные концентрации: рекомендуется полумаска респиратора с патроном для органических паров.
- Высокая концентрация или аварийная спасательная эвакуация: должен надеваться дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA).

Защита глаз/лица:

- Общее обращение: химически стойкие защитные очки.
- При обращении с жидкостью или возможным контактом с жидкостью: необходимо носить очки/щиток для защиты от обморожения.

Защита кожи:

- Защита рук: антистатические перчатки для обычного обращения; криогенно-изолированные перчатки (напр., перчатки для сухого льда, кожаные холодостойкие перчатки) при контакте с жидкостью.
- Защита тела: антистатическая огнестойкая рабочая одежда; холодостойкая одежда при контакте с жидкостью.
- Прочее: не курить в рабочих зонах; избегать вдыхания высоких концентраций; использовать систему напарников при входе в резервуары, замкнутые пространства или другие зоны высокой концентрации; использовать взрывозащищённые инструменты.

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.

9 Физико-химические свойства

9.1 Основные физико-химические свойства

Внешний вид и запах	Бесцветный газ со слабым эфирным запахом; газообразен при нормальной температуре и давлении; бесцветная прозрачная жидкость под давлением
Порог запаха	Нет данных (слабый эфироподобный запах)
pH	Не применимо (газ)
Температура плавления / замерзания	-136 °C
Температура кипения / интервал кипения (101,3 kPa)	-51.6 °C
Температура вспышки	Отсутствует (воспламеняющийся газ; понятие температуры вспышки не применимо)
Скорость испарения	Нет данных
Воспламеняемость (газ)	Воспламеняющийся (класс A2L, пониженная воспламеняемость)
Пределы взрываемости (верхний/нижний, об. % в воздухе)	Верхний 29.3% / Нижний 14.4%

Скорость горения	~0.067 m/s (очень низкая, ламинарная скорость горения)
Минимальная энергия воспламенения	~30 mJ (относительно высокая)
Давление пара (25 °C)	1690 kPa
Плотность пара (воздух = 1)	~1.8 (тяжелее воздуха)
Относительная плотность (жидкость, 25 °C)	0.960 g/cm ³
Растворимость	Слабо растворим в воде (~0.44 g/100 g при 25°C); растворим в этаноле, эфире и других органических растворителях
Коэффициент распределения октанол/вода (log P)	~0.21
Температура самовоспламенения	~648 °C
Температура разложения	>250 °C начало термического разложения

9.2 Термодинамические свойства

Критическая температура	78.1 °C
Критическое давление	5780 kPa (5.78 MPa)
Критическая плотность	0.430 g/cm ³
Теплота испарения (при температуре кипения)	~382 kJ/kg
Удельная теплоемкость жидкости (25 °C)	~2.18 kJ/(kg·°C)

9.3 Прочие данные безопасности

Группа безопасности ASHRAE	A2L (низкая токсичность, пониженная воспламеняемость)
Озоноразрушающий потенциал (ODP)	0 (не разрушает озоновый слой; см. раздел 12.6)
Потенциал глобального потепления (GWP, 100-	~677 (парниковый газ; см. Раздел 12.6)

летний)	
Время жизни в атмосфере	~5.2 года

10 Стабильность и реакционная способность

10.1 Реакционная способность

Химически стабилен в нормальных условиях температуры и давления; не склонен к реакции. Однако он имеет область воспламеняемости в воздухе (14.4%–29.3%) и может гореть при наличии источника зажигания.

10.2 Химическая стабильность

Стабилен в нормальных условиях температуры и давления. В пределах воспламеняющейся концентрации может гореть при наличии источника зажигания (A2L слабой воспламеняемости; очень низкая скорость горения).

10.3 Возможность опасных реакций

- В воздухе (14.4%–29.3% по объёму) может гореть при наличии источника зажигания (открытое пламя, высокое тепло, электрическая искра). Скорость горения очень низкая, а энергия воспламенения относительно высока.
- Термическое разложение при высоких температурах ($>250^{\circ}\text{C}$) образует токсичные фтористый водород, оксид углерода и карбонилфторид.
- 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, источники воспламенения (электрические искры, статическое электричество), прямые источники тепла, избыточное давление в баллоне

10.5 Несовместимые материалы

Реакционноспособные металлы (натрий, калий, кальций, алюминиевый порошок, магниевый порошок и др.), сильные окислители, галогены

10.6 Опасные продукты разложения

Фтороводород (HF), оксид углерода (CO), карбонилфторид (COF_2) и другие фторсодержащие соединения

10.7 Опасная полимеризация

Не происходит.

11.1 Сведения о токсикологических эффектах

Острая токсичность:

Ингаляция крыс, LC ₅₀ (4 ч)	> 1,000,000 ppm (наивысшая протестированная концентрация; практически нетоксичен)
Ингаляция мышей, LC ₅₀ (2 ч)	> 1,000,000 ppm
Дермально кроликам, LD ₅₀	Нет данных (газообразное вещество)

11.2 Раздражение/коррозия кожи

Контакт с жидкостью может вызвать обморожение (физическое повреждение), но не является химическим коррозионным агентом. Классификация GHS: отсутствует классификация кожной коррозии/раздражения (только физическое обморожение).

11.3 Раздражение/коррозия глаз

Контакт с жидкостью может вызвать тяжёлое обморожение и повреждение роговицы. Основано на физическом криогенном травмирующем воздействии.

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 в пробирке и в живом организме (тест Эймса, тест на хромосомные аберрации, микроядерный тест на мышах и др.) не выявили мутагенного эффекта.

11.6 Канцерогенность

Недостаточно данных для оценки канцерогенности.

- IARC (Международное агентство по изучению рака): не включено
- ACGIH (Американская конференция государственных промышленных гигиенистов): Категория A4 (неклассифицируемо как канцероген для человека)

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

- Наркотический эффект (Категория 3): вдыхание высоких концентраций может вызвать депрессию центральной нервной системы, проявляющуюся головокружением, сонливостью, головной болью

и нарушением сознания.

- Сердечные эффекты: воздействие высокой концентрации может вызвать аритмию, особенно при стрессе или физической нагрузке (сенсibilизация катехоламинами).

11.9 STOT — повторное воздействие

Повторное воздействие низкой концентрации не выявило значимой токсичности для органов-мишеней. Долгосрочные исследования ингаляции на животных (высокие концентрации) не показали явного повреждения органов.

11.10 Опасность аспирации

Не ожидается вызывать аспирационную пневмонию в газообразной форме. Однако вдыхание высоких концентраций может вызвать депрессию ЦНС и сенсibilизацию сердца. При возникновении горения вдыхание продуктов термического разложения (HF) может вызвать тяжёлые ожоги дыхательных путей и отёк лёгких.

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)	> 100 мг/л
Бактериальная токсичность	Нет данных

12.2 Стойкость и разлагаемость

- Атмосферная деградация: преимущественно разрушается при реакции с гидроксильными радикалами; время жизни в атмосфере ~5.2 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 = 0.21. Низкий потенциал биоаккумуляции (ниже порога биоконцентрации при 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 (не разрушает озоновый слой; вещество класса ГФУ, не являющееся ОРВ)
- **Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний временной горизонт):** ~677 (относительно $\text{CO}_2 = 1$)
- Крупные выбросы способствуют глобальному потеплению; выбросы следует контролировать с приоритетом на утилизацию и повторное использование. R32 имеет относительно низкий GWP среди хладагентов HFC и считается более экологичным переходным хладагентом.
- Не является контролируемым веществом по Монреальскому протоколу, однако является парниковым газом, включённым в Киотский протокол и Парижское соглашение. В соответствии с Кигалийской поправкой к Монреальскому протоколу вещества HFC постепенно сокращаются.

13 Утилизация

13.1 Методы обращения с отходами

Продукт/остатки:

- НЕ выпускать напрямую в атмосферу (парниковый газ и воспламеняющийся газ).
- Рекуперация и рециркуляция (очистка и повторное использование) — предпочтительный подход.
- Если рекуперация невозможна, удалите через лицензированное предприятие по обработке опасных отходов.
- Высокотемпературное сжигание с щёлочным скруббером для удаления фторидов является приемлемым методом. Сжигание должно обеспечивать полное сгорание и учитывать риски воспламеняющегося газа.
- 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 обращаются как опасные отходы. Остаточный воспламеняющийся газ должен быть безопасно стравлен при вентиляции перед утилизацией.

13.2 Специальные меры предосторожности при утилизации

- Перед утилизацией обратитесь к национальным и местным нормам (напр., Закон о предотвращении и контроле загрязнения твёрдых отходов, Стандарты контроля загрязнения при хранении опасных отходов и др.).
- Персонал должен использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (см. раздел 8).
- Обеспечить хорошую вентиляцию для предотвращения удушья и скопления воспламеняющегося газа. Отсутствие источников воспламенения на месте утилизации.
- Утилизация должна проводиться квалифицированным и лицензированным предприятием.
- Следует вести учет утилизации.

14 Информация о транспортировке

14.1 Номер ООН

3252 (Дифторметан, воспламеняющийся сжиженный газ)

14.2 Надлежащее наименование груза ООН

ДИФТОРМЕТАН

14.3 Класс(ы) транспортной опасности

Класс 2.1 Воспламеняющиеся газы

14.4 Группа упаковки

Не применимо (газам класса 2 не назначается группа упаковки)

14.5 Маркировка упаковки / знак опасности

- Основная маркировка опасности: Воспламеняющиеся газы (красный, Класс 2.1)
- 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).
- Распространённые размеры упаковки: баллоны 13.6 kg, 50 kg, 100 kg, 400 kg, 800 kg, а также контейнеры ISO-танк.
- Направление резьбы выходного клапана баллона: левая резьба для воспламеняющихся газов.

14.7 Специальные требования для различных видов транспорта

Автомобильная перевозка (GB/T 12268 / ADR):

- Транспортные средства должны иметь лицензию на перевозку опасных грузов и быть оснащены искрогасителями.
- Баллоны должны иметь колпаки вентилей 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.
- Транспортное средство должно быть оснащено средствами пожаротушения и аварийным оборудованием для утечек.

Железнодорожная перевозка (RID):

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

Морской транспорт (код IMDG):

- № ООН 3252, Класс 2.1
- Морской загрязнитель: нет
- Категория размещения: D (только на палубе)
- Держать вдали от источников тепла; изолировать от источников воспламенения

Воздушный транспорт (ICAO/IATA DGR):

- № ООН 3252, Класс 2.1
- Воспламеняющийся сжиженный газ
- Запрещено на пассажирских воздушных судах (только на грузовых, с ограничениями по количеству)

14.8 Специальные меры предосторожности для пользователя

- Не перевозить совместно с окислителями, реакционноспособными металлами, галогенами или пищевыми/кормовыми 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 производить осторожно во избежание повреждения баллонов и арматуры; использовать взрывозащищенные инструменты и предотвращать накопление статического электричества.

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

Китайские нормативные акты:

- Положение о безопасном управлении опасными химическими веществами (Постановление Госсовета № 591)
- Каталог опасных химических веществ (издание 2015 г.): включён
- Серия GB 30000 (Правила классификации и маркировки химических веществ)
- GB/T 16483-2008 (Содержание и порядок разделов паспорта безопасности для химической продукции)
- Положение о безопасном использовании химических веществ на рабочем месте (Министерство труда, 1996)
- GBZ 2.1-2019 (Предельно допустимые уровни воздействия вредных веществ на рабочем месте — Часть 1: Химические вещества)
- TSG 23-2021 (Правила технической безопасности для газовых баллонов)
- Правила автомобильной перевозки опасных грузов
- Закон Китайской Народной Республики о безопасности производства
- Закон Китайской Народной Республики о предотвращении и контроле загрязнения атмосферы (вкл. контроль парниковых газов)
- Закон Китайской Народной Республики о предотвращении и контроле загрязнения окружающей среды твёрдыми отходами
- Положение о веществах, разрушающих озоновый слой: не является контролируемым веществом (ODP = 0)

Международные нормы:

- **UN GHS (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ):** 8-е пересмотренное издание
- **Монреальский протокол:** Не является контролируемым озоноразрушающим веществом (ODP = 0)
- **Кигалийская поправка к Монреальскому протоколу:** вещества HFC, включённые в график сокращения
- **Киотский протокол / Парижское соглашение:** Включено как парниковый газ (класс ГФУ)
- **Регламент EU REACH (EC 1907/2006):** Зарегистрированное вещество
- **Регламент EU CLP (EC 1272/2008):** Регламент классификации, маркировки и упаковки
- **Регламент ЕС по фторсодержащим парниковым газам (EC 517/2014):** контроль фторсодержащих парниковых газов, включая управление квотами
- **Программа SNAP (США, ЕРА):** Одобрено для различных холодильных применений
- **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

16 Прочая информация

16.1 Ссылки

- Карманное руководство NIOSH по химическим опасностям
- База данных NOAA CAMEO по химическим веществам
- База данных соединений PubChem (CID 6225)
- Справочник ASHRAE — холодильные системы и применения
- Стандарт ASHRAE 34 — Обозначение и классификация безопасности хладагентов
- 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
- Стандарт OSHA по информированию об опасности (29 CFR 1910.1200)

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

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
ГФУ	Гидрофторуглерод
STOT	Специфическая токсичность для отдельных органов
A2L	классификация безопасности ASHRAE: низкая токсичность, пониженная воспламеняемость
НКПР / ВКПР	Нижний концентрационный предел распространения пламени / Верхний концентрационный предел распространения пламени
IARC	Международное агентство по изучению рака
ACGIH	Американская конференция государственных промышленных гигиенистов

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.