

# Паспорт безопасности (SDS)

1,1-Дифторэтан (R152a / HFC-152a)

CAS №: 75-37-6    UN №: 1030    Дата выпуска: 29 августа 2026 г.    Версия: 1.0

## 1 Идентификация

### 1.1 Идентификация продукта

|                              |                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Химическое название          | 1,1-Дифторэтан                                                                                                                                                                                                                       |
| Торговые названия / синонимы | R152a, HFC-152a, Дифторэтан, Genetron 152a, Dymel 152a                                                                                                                                                                               |
| Номер CAS                    | 75-37-6                                                                                                                                                                                                                              |
| Номер ООН                    | 1030 (1,1-Дифторэтан, воспламеняющийся сжиженный газ)                                                                                                                                                                                |
| Код опасных грузов           | 21017 (Класс 2.1 Воспламеняющийся газ)                                                                                                                                                                                               |
| Молекулярная формула         | C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> F <sub>2</sub> (CH <sub>3</sub> CHF <sub>2</sub> )                                                                                                                                                     |
| Молекулярная масса           | 66.05 г/моль                                                                                                                                                                                                                         |
| Рекомендуемое применение     | Хладагент (компонент смеси, возможная альтернатива R404A/R507A), пропеллент для аэрозолей, вспениватель полиуретана, рабочее тело в цикле Органического цикла Ренкина, кандидат-альтернатива для автомобильных кондиционеров 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)

Химическая аварийная горячая линия Чжэцзяна: +86-571-88071797

Аварийный контакт поставщика: +86-571-87024025

## 2 Идентификация опасностей

### 2.1 Классификация по GHS

#### Классификация опасности:

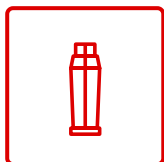
- Воспламеняющийся газ (Физическая опасность) — Категория 1A
- Газ под давлением (Физическая опасность) — Сжиженный газ
- Специфическая токсичность для отдельных органов - при однократном воздействии (опасность для здоровья, наркотический эффект) — Категория 3

Примечание: R152a относится к классу ASHRAE A2 (низкая токсичность, воспламеняющийся) хладагент. Потенциал GWP составляет всего 124, что делает его кандидатом на экологически чистую альтернативу с низким GWP. Однако он чрезвычайно воспламеняющийся (пределы взрываемости 3.9%–16.9%), и при использовании должны приниматься строгие меры по предотвращению пожара и взрыва.

### 2.2 Элементы маркировки по GHS



GHS02 Пламя



GHS04 Газовый баллон



GHS07 Восклицательный знак

Сигнальное слово: **ОПАСНО**

#### Формулировки опасности:

- H220** Чрезвычайно легковоспламеняющийся 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.
- P304+P340** ПРИ ВДЫХАНИИ: Вынести пострадавшего на свежий воздух и обеспечить ему полный покой в

удобном для дыхания положении.

- P312** Обратиться в токсикологический центр/к врачу/... в случае плохого самочувствия.
- P377** При пожаре от утечки горящего газа: не тушить, если утечку нельзя безопасно остановить.
- P381** Устраните 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 примерно в 2.28 раза больше, чем у воздуха) и может распространяться на большие расстояния вдоль поверхности земли, находя источник воспламенения и вызывая обратную вспышку.
- Чрезвычайно воспламеняющийся; пределы взрываемости 3.9%–16.9% по объему в воздухе; широкий диапазон взрываемости, высокая опасность.
- Разлагается при высоких температурах или при контакте с открытым пламенем, образуя токсичные и коррозионные газы (фтороводород, оксид углерода, фторид карбонила и др.).
- Баллоны могут разорваться при нагревании из-за повышения внутреннего давления.
- Воздействие высоких концентраций может вызвать сердечную аритмию (эффект кардиальной сенсibilизации; NOAEL примерно 50,000 ppm).

# 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) |
|-------------------------|---------|-------------------------|
| 1,1-Дифторэтан          | 75-37-6 | ≥99.5%                  |

## 3.3 Сведения о примесях

| Примесь                          | Предел спецификации |
|----------------------------------|---------------------|
| Кислотность (в пересчете на HCl) | ≤1 ppm              |
| Влажность                        | ≤10 ppm             |
| Остаток после испарения          | ≤100 ppm            |

|                        |               |
|------------------------|---------------|
| Неконденсирующийся газ | ≤1.5%         |
| Хлорид                 | 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 SDS лечащему врачу. Устраните все источники воспламенения.

#### 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.

#### 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.

## 5 Меры пожаротушения

### 5.1 Средства пожаротушения

**Подходящие средства пожаротушения:** Сухой порошок, диоксид углерода. Если утечку газа нельзя безопасно остановить, позвольте газу гореть и используйте водяной туман для охлаждения окружающей среды.

**Неподходящие средства пожаротушения:** Прямая струя воды (ограниченная эффективность при пожарах газа).

**Примечание:** Если утечка газа загорится и утечку нельзя безопасно остановить, НЕ тушите пламя; в противном случае скопившийся пар может вызвать больший взрыв. Эвакуируйте зону и дайте ему гореть, охлаждая окружающие баллоны.

### 5.2 Особые опасности, обусловленные веществом или смесью

- Данное вещество является чрезвычайно воспламеняющимся газом; температура вспышки –50°C, температура самовоспламенения 458°C, пределы взрываемости 3.9%–16.9% по объему в воздухе; широкий диапазон взрываемости.

- Пар тяжелее воздуха и может скапливаться в низинах, находя источник воспламенения и вызывая обратную вспышку.
- Термическое разложение при высоких температурах образует токсичные фтороводород, оксид углерода, фторид карбонила и другие коррозионные и вредные газы.
- Баллоны могут разорваться или лопнуть при нагревании (BLEVE — взрыв расширяющегося пара кипящей жидкости).
- Может реагировать со щелочными металлами, щелочноземельными металлами и алюминиевой пудрой при определенных условиях.

### 5.3 Опасные продукты горения

Фтороводород (HF), оксид углерода (CO), фторид карбонила (COF<sub>2</sub>), и другие фторсодержащие 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.
- Если утечку нельзя остановить, эвакуируйте зону, дайте ему гореть и охлаждайте баллоны с безопасного расстояния.
- Устраните 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.
- Устраните все источники воспламенения (открытое пламя, электрические искры, статическое электричество). Запретите использование искрообразующих инструментов.
- Аварийные спасатели должны надевать дыхательный аппарат SCBA с положительным давлением, антистатическую рабочую одежду, защитные перчатки и средства защиты глаз.
- Заходите с наветренной стороны.
- Остановите утечку, если это можно сделать безопасно.
- Не касайтесь и не ходите по пролитому веществу.

## 6.2 Меры по защите окружающей среды

- Предотвращайте попадание газа в канализацию, подвалы или замкнутые пространства (опасность взрыва).
- Проветривайте зону для ускорения рассеивания.
- Избегайте выброса в атмосферу, водные пути или почву.

## 6.3 Методы и материалы для локализации и уборки

- **Небольшая утечка:** Увеличьте вентиляцию для ускорения рассеивания газа. Контролируйте концентрацию горючего газа и уровень кислорода для предотвращения удушья и взрыва.
- **Большая утечка:**
  - Перекройте запорный клапан, если это безопасно.
  - Проведите рекуперацию с помощью специального газосборного оборудования.
  - Если рекуперация невозможна, допустите рассеивание в безопасных условиях при поддержании вентиляции зоны.
  - По возможности переместите протекающий баллон в безопасную зону.
- **Утечка из баллона:** Переместите баллон в хорошо проветриваемое безопасное место и медленно стравите. Если клапан не закрывается, свяжитесь с поставщиком для профессиональной обработки.

## 6.4 Ссылка

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

**Критическая опасность:** Плотность пара R152a примерно в 2.28 раза больше, чем у воздуха, и он будет скапливаться в низинах и замкнутых пространствах, где пар и воздух могут образовывать взрывоопасные смеси (пределы взрываемости 3.9%–16.9%). Всегда проверяйте концентрацию горючего газа и уровень кислорода перед входом в замкнутые пространства или низины и используйте систему взаимного контроля.

## 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.
- Держитесь подальше от огня и источников тепла. Курение в рабочих зонах запрещено.
- Используйте взрывозащищенные системы и оборудование вентиляции. Предотвращайте утечку газа в рабочую атмосферу.

- Избегайте контакта с окислителями и реакционноспособными металлами.
- Обращайтесь с баллонами осторожно; не роняйте, не сдвигайте, не катайте и не ударяйте баллоны.
- Оснастите зону аварийным оборудованием для ликвидации утечек и соответствующими средствами пожаротушения.
- Не принимайте пищу и не пейте в рабочих зонах.
- Надевайте изолированные перчатки и средства защиты глаз при обращении с жидкостью для предотвращения обморожения.
- Все металлическое оборудование должно быть надлежащим образом заземлено для предотвращения накопления статического электричества.
- Периодически проверяйте баллоны, вентили и трубопроводы на утечки.

## 7.2 Условия безопасного хранения, включая несовместимость

- Храните в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом складе для воспламеняющихся газов.
- Температура хранения не должна превышать 30°C. Держитесь подальше 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 вентилялей 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 «Не допускать открытого огня» в зонах хранения.
- Внедрите систему приема/выдачи и хранения в присутствии двух лиц.
- Оснастите соответствующими типами и количеством средств пожаротушения.

## 7.3 Специальные области применения

Только для промышленного применения. Персонал должен пройти профессиональное обучение. R152a используется преимущественно как компонент хладагента-смеси, пропеллент для аэрозолей и вспениватель. Как кандидат-альтернатива, экологически чистый с низким GWP (124), он может применяться в автомобильных кондиционерах и коммерческом холодильном оборудовании. Не используйте для прямого контакта с пищевыми продуктами, медицинского вдыхания или других несанкционированных применений.

|                                                      |                                                                                                        |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОЕЛ Китая (предельно допустимый уровень воздействия) | Установленный законодательный предел отсутствует. Рекомендуемая справка: AINA WEEL 1000 ppm (TWA, 8 ч) |
| AIHA WEEL-TWA (США)                                  | 1000 ppm (средневзвешенная по времени за 8 ч)                                                          |
| OSHA PEL-TWA (США)                                   | Не установлен                                                                                          |
| DFG MAK (Германия)                                   | 1000 ppm (справочная величина)                                                                         |
| Биологический предел                                 | Не установлен                                                                                          |

Примечание: согласно GBZ 2.1-2019, данное вещество в настоящее время не внесено в китайскую таблицу OEL. В качестве справки в ходе работы рекомендуются международные стандарты. NOAEL составляет 50,000 ppm.

## 8.2 Методы контроля воздействия

Газовая хроматография с пламенно-ионизационным детектированием (GC-FID) или масс-спектрометрия (GC-MS), инфракрасная спектроскопия, детектор горючего газа.

## 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 горючего газа в зонах, где возможны крупные утечки.
- Используйте взрывозащищенное электрооборудование и освещение.
- Все металлическое оборудование должно быть надлежащим образом заземлено для предотвращения накопления 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).
- Проверяйте концентрацию горючего газа перед входом в замкнутые пространства; надевайте SCBA при недостаточном уровне кислорода.

### Защита глаз/лица:

- Должны быть надеты химические защитные очки или лицевой щиток для предотвращения брызг жидкости и раздражения паром.

### Защита кожи:

- Защита рук: антистатические перчатки для общего обращения; криогенно-изолированные перчатки для контакта с жидкостью.
- Защита тела: антистатическая рабочая одежда; холодостойкая одежда для контакта с жидкостью.
- Прочее: не курите в рабочих зонах; носите антистатическую обувь; избегайте вдыхания высоких концентраций.

## 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                 | −117 °C (−178.6 °F)                                                                                                                       |
| Температура кипения / интервал кипения (101,3 kPa) | −24 °C (−11.2 °F)                                                                                                                         |
| Температура вспышки                                | −50 °C (−58 °F) (чрезвычайно воспламеняющийся)                                                                                            |
| Скорость испарения                                 | Нет данных                                                                                                                                |
| Воспламеняемость (газ)                             | Чрезвычайно воспламеняющийся (Категория 1A)                                                                                               |
| Пределы взрываемости (верхний/нижний)              | Нижний 3.9% (об.) / Верхний 16.9% (об.)                                                                                                   |
| Давление пара (25 °C)                              | 430 кПа (давление насыщенного пара)                                                                                                       |
| Плотность пара (воздух = 1)                        | ~2.28 (тяжелее воздуха)                                                                                                                   |
| Относительная плотность (жидкость, 25 °C)          | 0.901 г/см <sup>3</sup>                                                                                                                   |

|                                                |                                                                                        |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Растворимость                                  | Слабо растворим в воде; растворим в этаноле, эфире и других органических растворителях |
| Коэффициент распределения октанол/вода (log P) | ~0.75 (оценочно)                                                                       |
| Температура самовоспламенения                  | 458 °C (856.4 °F)                                                                      |
| Температура разложения                         | >300 °C начало термического разложения                                                 |
| Вязкость (газ, 25 °C)                          | ~9.3 мПа·с                                                                             |
| Поверхностное натяжение (жидкость, 25 °C)      | ~6.5 мН/м                                                                              |

## 9.2 Термодинамические свойства

|                                             |                                                              |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Критическая температура                     | 113.3 °C (235.9 °F)                                          |
| Критическое давление                        | 4520 кПа (4.52 МПа / 655.5 psia)                             |
| Критическая плотность                       | 0.365 г/см <sup>3</sup>                                      |
| Теплота испарения (при температуре кипения) | 324 кДж/кг                                                   |
| Удельная теплоемкость жидкости (25 °C)      | 1.68 кДж/(кг·°C)                                             |
| Константа закона Генри (25 °C)              | ~8.0 × 10 <sup>-1</sup> моль/(м <sup>3</sup> ·Па) (оценочно) |

## 9.3 Прочие данные безопасности

|                                                    |                                                                      |
|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Группа безопасности ASHRAE                         | A2 (низкая токсичность, воспламеняющийся)                            |
| Озоноразрушающий потенциал (ODP)                   | 0 (не разрушает озоновый слой; см. раздел 12.6)                      |
| Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний) | ~124 (низкий GWP, экологически чистая альтернатива; см. раздел 12.6) |



### 10.1 Реакционная способность

Химически относительно стабилен при нормальных температуре и давлении, но чрезвычайно воспламеняющийся.

### 10.2 Химическая стабильность

Стабилен при нормальных условиях температуры и давления, но должен быть удален от огня и источников тепла.

### 10.3 Возможность опасных реакций

- Пар и воздух могут образовывать взрывоопасные смеси (пределы взрываемости 3.9%–16.9%); воспламенение от открытого пламени или высокого нагрева может вызвать пожар и взрыв.
- Термическое разложение при высоких температурах образует токсичные фтороводород, оксид углерода и фторид карбонила.
- Может реагировать со щелочными металлами, щелочноземельными металлами и алюминиевой пудрой при высокой температуре или особых условиях.
- Может вступать в бурные реакции с сильными окислителями.

### 10.4 Условия, которых следует избегать

Высокая температура, открытое пламя, искры, статическое электричество, 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), оксид углерода (CO), фторид карбонила (COF<sub>2</sub>), и другие фторсодержащие соединения.

### 10.7 Опасная полимеризация

Не происходит.

## 11 Токсикологическая информация

### 11.1 Сведения о токсикологических эффектах

#### Острая токсичность:

|                                        |                               |
|----------------------------------------|-------------------------------|
| Ингаляция крыс, LC <sub>50</sub> (4 ч) | 383,000 ppm (38.3% по объему) |
|----------------------------------------|-------------------------------|

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| Ингаляция мышей, LC <sub>50</sub> (2 ч) | Нет данных                         |
| Дермально кроликам, LD <sub>50</sub>    | 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 сильное обморожение и повреждение роговицы. Классификация GHS: отдельно не классифицировано (физическое обморожение).

#### 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)
- EPA (Агентство по охране окружающей среды США): не включено

#### 11.7 Репродуктивная токсичность

Исследования на животных не выявили значимой репродуктивной или развивающей токсичности при или ниже NOAEL (50,000 ppm). 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 низких концентраций не выявило значимой токсичности для отдельных органов. Долгосрочные исследования ингаляции на животных (NOAEL 50,000 ppm) 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 кардиальную сенсibilизацию. Преднамеренное вдыхание (злоупотребление) может вызвать тяжелую сердечную аритмию или даже внезапную смерть.

## 12 Экологическая информация

### 12.1 Экоотоксичность

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

### 12.2 Стойкость и разлагаемость

- Атмосферная деградация: в основном разлагается в реакции с гидроксильными радикалами; время жизни в атмосфере ~1.5 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

$\log P \approx 0.75$ . Низкий потенциал биоаккумуляции (ниже порога биоконцентрации  $\log P = 4.5$ ).

### 12.4 Подвижность в почве

Высоколетуч в газообразной форме. Низкая растворимость в воде. Относительно 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):** ~124 (по отношению к  $\text{CO}_2 = 1$ ); классифицирован как вещество с низким GWP
- R152a является кандидатом-альтернативой с низким GWP (124), экологически чистым, с относительно небольшим воздействием на глобальное потепление.
- Не является контролируемым озоноразрушающим веществом в рамках Монреальского протокола ( $\text{ODP} = 0$ ); является парниковым газом класса ГФУ, регулируемым в рамках Поправки Кигали, но с низким GWP и относительно небольшим давлением сокращения.

## 13 Утилизация

### 13.1 Методы обращения с отходами

#### Продукт/остатки:

- НЕ выпускайте напрямую в атмосферу (парниковый газ, хотя и с низким GWP).
- Рекуперация и рециркуляция (очистка и повторное использование) является предпочтительным подходом (рекомендуется).
- Если рекуперация невозможна, удалите через лицензированное предприятие по обработке опасных отходов.
- Допустимым методом является высокотемпературное сжигание со щелочным скруббером для удаления фторидов.
- Предотвращайте взрыв газа при сжигании путем контроля скорости подачи и концентрации.
- 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 и горючим газом управляются как опасные отходы.

### 13.2 Специальные меры предосторожности при утилизации

- Перед утилизацией обратитесь к национальным и местным нормам (напр., Закон о предотвращении и контроле загрязнения твердых отходов, Стандарты контроля загрязнения при хранении опасных отходов и др.).
- Персонал должен использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (см. раздел 8).
- Обеспечьте хорошую вентиляцию и держитесь подальше от источников огня для предотвращения скопления газа.
- Утилизация должна проводиться квалифицированным и лицензированным предприятием.
- Следует вести учет утилизации.

**14.1 Номер ООН**

1030 (1,1-Дифторэтан, воспламеняющийся сжиженный газ)

**14.2 Надлежащее наименование груза ООН**

1,1-ДИФТОРЭТАН

**14.3 Класс(ы) транспортной опасности**

Класс 2.1 Воспламеняющийся газ

**14.4 Группа упаковки**

Не применимо (газам класса 2 не назначается группа упаковки)

**14.5 Маркировка упаковки / знак опасности**

- Основной знак опасности: Воспламеняющийся газ (красный, класс 2.1)
- Дополнительный знак опасности: отсутствует

**14.6 Методы и материалы для содержания и упаковки**

- Бесшовные стальные баллоны. Баллоны должны соответствовать GB 5099 (Бесшовные стальные газовые баллоны) и другим применимым национальным стандартам.
- Распространенные размеры упаковки: аэрозольные баллоны 200 г, 250 г, 300 г; баллоны 5 кг, 13.6 кг, 50 кг, 400 кг.
- Коэффициент заполнения не должен превышать 0.77 кг/л.
- Направление резьбы выходного штуцера вентиля баллона: левая резьба для воспламеняющихся 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.
- Выпускные трубы транспортных средств должны быть оборудованы искрогасителями.

**Железнодорожный транспорт:**

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

### **Морской транспорт (код IMDG):**

- UN 1030, класс 2.1
- Морской загрязнитель: нет
- Категория укладки: D (только на палубе, либо в закрытом транспортном приспособлении, либо подпалубная укладка с соблюдением специальных положений)

### **Воздушный транспорт (ICAO/IATA DGR):**

- UN 1030, класс 2.1
- Воспламеняющийся газ
- Запрещено на пассажирских воздушных судах; только грузовые воздушные суда (с соблюдением количественных ограничений и инструкций по упаковке IATA)

### **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.
- Баллоны должны быть надежно закреплены при транспортировке для предотвращения столкновения и опрокидывания.

## **15 Нормативная информация**

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

#### **Нормативные акты Китая:**

- Положения об управлении безопасностью опасных химических веществ (Постановление Государственного совета № 591): управление безопасностью производства, хранения, использования, распределения и транспортировки опасных химических веществ
- Каталог опасных химических веществ (издание 2015 г.): включено
- Правила классификации и маркировки химических веществ (серия GB 30000): стандарты классификации и маркировки GHS

- Паспорт безопасности для химической продукции — Содержание и порядок разделов (GB/T 16483-2008): стандарт подготовки SDS
- Положения о безопасном использовании химических веществ на рабочем месте (Постановление Министерства труда № 423, 1996)
- Предельно допустимые уровни воздействия опасных веществ на рабочем месте — Часть 1: Химические агенты (GBZ 2.1-2019)
- Технические правила безопасности газовых баллонов (TSG 23-2021)
- Положения о автомобильной перевозке опасных грузов
- Закон Китайской Народной Республики о производственной безопасности
- Закон Китайской Народной Республики о предотвращении и контроле загрязнения атмосферы (включая управление парниковыми газами)
- Закон Китайской Народной Республики о предотвращении и контроле загрязнения твердыми отходами (управление твердыми и опасными отходами)
- Положения об управлении озоноразрушающими веществами: 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)
- **Монреальский протокол, Поправка Кигали:** R152a включен в список контролируемых веществ класса ГФУ, но с низким GWP (124) давление сокращения относительно небольшое
- **Киотский протокол / Парижское соглашение:** Включен в список парниковых газов (класс ГФУ), но с низким GWP
- **Регламент EU REACH (EC 1907/2006):** Зарегистрированное вещество
- **Регламент EU CLP (EC 1272/2008):** Регламент классификации, маркировки и упаковки
- **Регламент ЕС о фторсодержащих парниковых газах (EC 517/2014):** Регламент контроля фторсодержащих парниковых газов
- **Программа SNAP (США, EPA):** Допущен для пропеллента аэрозолей и некоторых 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

## 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
- База данных NOAA CAMEO по химическим веществам
- База данных соединений PubChem (CID 6345)
- Справочник ASHRAE — холодильные системы и применения
- Пятый доклад об оценке МГЭИК (AR5) — источник данных GWP
- 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, Поправка Кигали

### 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 <sub>50</sub> | Летальная концентрация, 50%                                                              |

|                  |                                                          |
|------------------|----------------------------------------------------------|
| LD <sub>50</sub> | Летальная доза, 50%                                      |
| NOAEL            | Уровень отсутствия наблюдаемого неблагоприятного эффекта |
| WEEL             | Уровень воздействия на рабочем месте                     |
| SCBA             | Автономный дыхательный аппарат                           |
| PBT              | Стойкое, биоаккумулирующееся и токсичное                 |
| ГФУ              | Гидрофторуглерод                                         |
| BLEVE            | Взрыв расширяющегося пара кипящей жидкости               |

### 16.3 Отказ от ответственности

Настоящий Паспорт безопасности (SDS) подготовлен в соответствии с GB/T 16483-2008 и стандартом ООН GHS и предназначен для предоставления руководства по безопасному использованию, обращению и утилизации данного продукта. Содержащаяся в нем информация основана на общедоступных химических базах данных, технической литературе и национальных стандартах и, как считается, является точной и полной на дату выпуска. Однако никаких гарантий, явных или подразумеваемых, в отношении абсолютной точности, полноты или достоверности информации не предоставляется. Пользователи должны проверить применимость информации для своих конкретных условий использования и местных нормативных требований и принять необходимые меры безопасности. Информация в данном документе может обновляться по мере появления новых научных данных и изменений в нормативных актах; рекомендуется периодически просматривать последнюю версию.