

Паспорт безопасности (SDS)

Этан (R170)

CAS №: 74-84-0 UN №: 1035 Дата выпуска: 29 августа 2026 г. Версия: 1.0

1 Идентификация

1.1 Идентификация продукта

Химическое название	Этан
Торговые названия / синонимы	R170, HC-170, Диметил, Этилгидрид
Номер CAS	74-84-0
Номер ООН	1035 (Этан, сжиженный газ)
Код опасных грузов	Класс 2.1 Воспламеняющийся газ
Молекулярная формула	C ₂ H ₆
Молекулярная масса	30.07 г/моль
Рекомендуемое применение	Сверхнизкотемпературный хладагент (низкотемпературная ступень каскадной системы), сырье для пиролиза этилена, химическое сырье, топливо, компонент смесового хладагента

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)

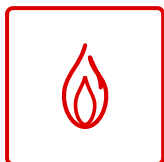
2 Идентификация опасностей

2.1 Классификация по GHS

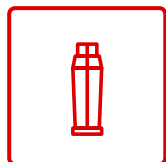
Классификация опасности:

- Воспламеняющийся газ (Физическая опасность) — Категория 1A (чрезвычайно легковоспламеняющийся)
- Сжатый газ (физическая опасность) — Сжиженный газ
- Специфическая токсичность для отдельных органов - при однократном воздействии (опасность для здоровья, наркотический эффект) — Категория 3

2.2 Элементы маркировки по GHS



GHS02 Пламя



GHS04 Газовый баллон

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** Хранить в недоступном для детей месте.
- 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** 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

Предупреждение: чрезвычайно легковоспламеняющийся газ:

- Это хладагент группы безопасности A3 (ASHRAE) с пределами взрываемости 2.9%~13.0% по объему в воздухе. Даже небольшие утечки могут образовывать взрывоопасные газовые смеси.
- Плотность пара близка к плотности воздуха (плотность газа 1.357 г/л, примерно в 1.05 раза больше воздуха). Он может скапливаться у поверхности земли и в низинах, а также равномерно распределяться в воздухе; может переброситься обратно к источнику воспламенения.
- Критическая температура составляет 32.2°C, несколько выше комнатной. При 25°C это сжиженный газ с давлением пара 4200 кПа. Переходит в сверхкритическое состояние, когда температура окружающей среды превышает 32.2°C.
- Высокие концентрации могут вызвать удушье и депрессию центральной нервной системы (головокружение, сонливость, потеря сознания).
- Сам этан практически нетоксичен; основные опасности — воспламеняемость и удушье.
- Контакт жидкости с кожей или глазами может вызвать тяжелое обморожение.
- Баллоны могут разорваться вследствие взрыва расширяющихся паров кипящей жидкости (BLEVE) при нагревании.

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)
Этан	74-84-0	≥99.5% (хладагентный сорт)

3.3 Сведения о примесях

Примесь	Предел по спецификации
Влажность	≤10 ppm

Кислотность (в пересчете на HCl)	≤1 ppm
Остаток после испарения	≤100 ppm
Неконденсирующийся газ (25 °C, об.%)	≤1.5%
Другие углеводороды (метан, пропан и др.)	≤0.5%
Серосодержащие соединения	≤1 ppm

4 Меры первой помощи

4.1 Описание необходимых мер первой помощи

Общие рекомендации: Немедленно выведите пострадавшего из загрязненной зоны. Сохраняйте тепло и покой. Покажите данный SDS лечащему врачу. Осторожно: убедитесь в отсутствии взрывной опасности и устранили все источники воспламенения перед входом в зону утечки.

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 вдыхание: удушье, головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, атаксия, потеря сознания. Содержание кислорода ниже 18% может вызвать удушье.
- 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.
- Сам этап практически нетоксичен; основная опасность — гипоксическое удушье. Коррекция гипоксемии является ключевым приоритетом лечения.
- Контролируйте ЭКГ и сатурацию крови кислородом; предотвращайте аритмии, вызванные гипоксией.
- Лечите обморожение по стандартным протоколам: согревание теплой водой (37–40 °C). Не используйте сухое тепло или массаж.
- При наличии ожогов (пожар) следуйте принципам лечения термических ожогов.

5

Меры пожаротушения

Чрезвычайно легковоспламеняющийся газ! Это хладагент группы безопасности A3 с пределами взрываемости 2.9%~13.0% по объему в воздухе, чрезвычайно низкой температурой вспышки (-135°C) и температурой самовоспламенения 472°C. Любой источник зажигания (открытое пламя, статическое электричество, электрическая искра, горячая поверхность) может воспламенить или вызвать взрыв.

5.1 Средства пожаротушения

Подходящие средства пожаротушения: Порошковый состав, диоксид углерода, водяной туман (для охлаждения емкостей). При крупных газовых пожарах предпочтительный подход — сначала

прекратить подачу газа, затем потушить.

Неподходящие средства пожаротушения: Прямые струи воды (могут разнести пламя и увеличить зону аварии).

5.2 Особые опасности, обусловленные веществом или смесью

- Чрезвычайно легковоспламеняющийся; образует взрывоопасные смеси с воздухом (пределы взрываемости 2.9%~13.0% по объему).
- Плотность пара близка к плотности воздуха (примерно в 1.05 раза); может распространяться вдоль земли на большие расстояния и равномерно рассеиваться в воздухе; может переброситься обратно к источнику воспламенения.
- Баллоны или резервуары могут подвергнуться взрыву расширяющихся паров кипящей жидкости (BLEVE) при нагревании, генерируя ударные волны и разлетающиеся осколки.
- Неполное сгорание образует оксид углерода (CO), токсичный газ.
- Горение в замкнутых пространствах может вызвать паровой взрыв.

5.3 Опасные продукты горения

Диоксид углерода (CO₂), вода (H₂O), оксид углерода (CO, при неполном сгорании).

5.4 Рекомендации для пожарных

- Пожарные должны использовать дыхательный аппарат с положительным давлением (SCBA) и полную защитную огнестойкую одежду.
- **Если утечка газа горит, НЕ тушите пламя, если утечку нельзя безопасно остановить.** Продолжающееся горение предотвращает накопление газа, которое могло бы привести к большей взрывоопасной смеси. Как только утечка остановлена, пламя погаснет само.
- 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.
- Охлаждайте горящие емкости большим количеством воды на расстоянии; персонал должен находиться с наветренной стороны.

6

Меры при аварийном выбросе

Чрезвычайно легковоспламеняющийся! Основной принцип действий при утечке:

Немедленно устраните все источники воспламенения (открытое пламя, статическое электричество, электрические искры, механические искры и т. д.), эвакуируйте персонал с

подветренной стороны, запретите использование искрообразующего инструмента и оборудования и используйте взрывозащищенное электрооборудование.

6.1 Меры личной безопасности, средства защиты и аварийные процедуры

- Немедленно эвакуируйте персонал из зоны утечки в наветренную сторону. Установите периметр и ограничьте доступ.
- Немедленно устраните все источники воспламенения: отключите питание, без открытого пламени, без курения, без использования не взрывозащищенного оборудования.
- Аварийно-спасательные работники должны надевать SCBA, антистатическую одежду, криогенные перчатки и средства защиты глаз.
- Заходите с наветренной стороны.
- Остановите утечку, если это можно сделать безопасно. Если клапан нельзя закрыть, отойдите от места утечки и дождитесь профессиональной обработки.
- Не касайтесь и не ходите по пролитому веществу.
- Используйте только искробезопасный инструмент.

6.2 Меры по защите окружающей среды

- Предотвращайте попадание газа в канализацию, подвалы, дворы или замкнутые пространства.
- Проветривайте зону для ускорения рассеивания. Поскольку плотность пара этана близка к воздуху, он может скапливаться на любой высоте; требуется комплексная вентиляция.
- 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:** Увеличьте вентиляцию для ускорения рассеивания газа. Контролируйте концентрацию горючего газа (LEL) и уровень кислорода для предотвращения взрыва и удушья.
- **Большая утечка:**
 - Перекройте запорный вентиль, если это безопасно.
 - Проведите рекуперацию с помощью специального газосборного оборудования.
 - Если рекуперация невозможна, может применяться контролируемое сжигание (требует профессионального персонала и оборудования).
 - Используйте водяной туман/мглу для разбавления утекшего газа.
- **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: Плотность пара этана близка к плотности воздуха (примерно в 1.05 раза). Он не поднимается быстро, как более легкие газы, и не опускается легко, как более тяжелые газы. Утекший газ может скапливаться на любой высоте, образуя взрывоопасные смеси. Детекторы горючего газа должны быть установлены на нескольких высотах в зоне утечки, и должна быть обеспечена комплексная вентиляция.

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 сильными окислителями (жидкий кислород, фтор, хлор и др.).
- Обращайтесь с баллонами осторожно; не роняйте, не сдвигайте, не катайте и не ударяйте баллоны.
- 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.
- Всё электрооборудование должно соответствовать соответствующему уровню взрывозащиты.
- Устраните опасности статического электричества; персонал должен носить антистатическую одежду и обувь.

7.2 Условия безопасного хранения, включая несовместимость

- Храните в прохладном, сухом, хорошо проветриваемом складе для воспламеняющихся газов.
- Температура хранения не должна превышать 30°C (критическая температура составляет 32.2°C; требуется особая осторожность вблизи критической температуры). Держите вдали от огня, источников тепла и прямых солнечных лучей.
- Храните отдельно от окислителей, галогенов и сильных кислот. Не храните совместно с несовместимыми материалами.
- Зона хранения должна быть оснащена аварийным оборудованием для утечек и детекторами горючего газа.

- 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 «Не курить / Без открытого огня» и «Взрывобезопасная зона» в местах 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 сверхнизкотемпературный хладагент в каскадных холодильных системах и как сырье для пиролиза этилена. Не используйте для прямого контакта с пищевыми продуктами, медицинского вдыхания или других несанкционированных применений.

8 Контроль воздействия/индивидуальная защита

8.1 Параметры контроля

ПДК Китая (OEL)	Установленный законодательный предел отсутствует. Этан является простым асфиксантом; рекомендуемый контрольный ориентир: содержание кислорода не менее 18%
ACGIH TLV-TWA (США)	Конкретный TLV не установлен (простой асфиксант); справочный предел: 1000 ppm (на основе алкановых газов)
OSHA PEL-TWA (США)	Конкретный предел не установлен (простой асфиксант)
Предел простого асфиксанта	Содержание кислорода в атмосфере должно поддерживаться на уровне 19.5%~23.5%
Биологический предел	Не установлен

Примечание: этан действует как простой асфиксант; его механизм опасности — вытеснение кислорода в воздухе, ведущее к гипоксии. Основные показатели мониторинга — содержание кислорода на рабочем месте и концентрация горючего газа (LEL).

8.2 Методы контроля воздействия

Детектор горючего газа (каталитического горения или инфракрасного типа, измеряющий LEL%); газовая хроматография (GC-FID или GC-MS); монитор кислорода (электрохимический датчик).

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, соответствующее соответствующему уровню.
- Устанавливайте устройства мониторинга и сигнализации кислорода.

8.4 Меры индивидуальной защиты

Защита органов дыхания:

- Нормальные условия (ниже предела воздействия, нормальный кислород): специальная защита не требуется.
- Повышенные концентрации или атмосфера с недостатком кислорода: должен надеваться дыхательный аппарат SCBA с положительным давлением или респиратор с подачей воздуха.
- Аварийно-спасательные работы/эвакуация: должен надеваться дыхательный аппарат SCBA с положительным давлением.

Защита глаз/лица:

- При обычном обращении: защитные очки.
- При обращении с жидкостью или возможном контакте с жидкостью: должны надеваться химические защитные очки или защитный щиток для предотвращения обморожения.

Защита кожи:

- Защита рук: обычные рабочие перчатки при нормальном обращении; криогенно-изолированные перчатки при контакте с жидкостью.
- Защита тела: антистатическая рабочая одежда; холодостойкая одежда при контакте с жидкостью.
- Прочее: не курить в рабочих зонах; носите антистатическую обувь для устранения опасностей статического электричества; используйте систему взаимного контроля при входе в резервуары, замкнутые пространства или другие зоны высокой концентрации с SCBA.

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, не имеющий запаха газ; газообразный при комнатной температуре и давлении; бесцветная прозрачная жидкость под давлением
---------------------	--

Порог запаха	Не имеет запаха (чистый этан не имеет запаха)
pH	Не применимо (газ)
Температура плавления / замерзания	-182.8 °C (-297.0 °F)
Температура кипения / интервал кипения (101,3 kPa)	-88.6 °C (-127.5 °F)
Температура вспышки	-135 °C (-211 °F)
Скорость испарения	Нет данных
Воспламеняемость (газ)	Чрезвычайно легковоспламеняющийся
Пределы взрываемости (верхний/нижний)	Верхний 13.0% / Нижний 2.9% (по объему в воздухе)
Давление пара (25 °C)	4200 кПа (давление насыщенного пара)
Плотность пара (воздух = 1)	~1.05 (близко к воздуху)
Плотность газа (0°C, 1 атм)	1.357 g/L
Относительная плотность (жидкость, при температуре кипения)	0.546 г/см ³ (плотность жидкости при температуре кипения)
Растворимость	Слабо растворим в воде (~56 мг/л при 25°C); растворим в этаноле, эфире, бензоле и других органических растворителях
Коэффициент распределения октанол/ вода (log P)	~1.81
Температура самовоспламенения	472 °C (882 °F)
Температура разложения	>450 °C начало термического разложения (крекинга)
Вязкость (газ, 25 °C)	~9.4 µPa·s
Поверхностное натяжение (жидкость, при температуре кипения)	~16.1 мН/м

Теплопроводность (газ, 25°C)	0.0305 Вт/(м·К)
------------------------------	-----------------

9.2 Термодинамические свойства

Критическая температура	32.2 °C (90.0 °F) — несколько выше комнатной температуры; сжиженный газ при 25°C
Критическое давление	4872 кПа (4.87 МПа / 707 psia)
Критическая плотность	0.203 г/см ³
Теплота испарения (при температуре кипения)	489 кДж/кг
Удельная теплоемкость жидкости (при температуре кипения)	3.07 кДж/(кг·°C)
Удельная теплоемкость газа (25°C, постоянное давление)	1.75 кДж/(кг·°C)
Низшая теплота сгорания	47.6 МДж/кг

9.3 Прочие данные безопасности

Группа безопасности ASHRAE	A3 (низкая токсичность, высокая воспламеняемость)
Озоноразрушающий потенциал (ODP)	0 (не разрушает озоновый слой)
Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний)	~6 (относительно CO ₂ = 1)

10 Стабильность и реакционная способность

10.1 Реакционная способность

Химически стабилен в нормальных условиях температуры и давления. Может реагировать с галогенами и сильными окислителями при повышенных температурах.

10.2 Химическая стабильность

Стабилен в нормальных условиях температуры и давления. Однако это чрезвычайно легковоспламеняющийся газ, который воспламеняется при контакте с любым источником зажигания.

10.3 Возможность опасных реакций

- Образует взрывоопасные смеси с воздухом (пределы взрываемости 2.9%~13.0%); может воспламениться или взорваться при контакте с открытым пламенем или высоким теплом.
- Бурно реагирует с сильными окислителями (жидкий кислород, фтор, хлор, пероксид водорода и др.), вызывая горение или взрыв.
- Вступает в реакции замещения с галогенами (хлор, бром) под действием света, образуя галогенированные углеводороды и большое количество тепла.
- Высокотемпературный крекинг ($>450^{\circ}\text{C}$) образует этилен и водород (дегидрирование), основа промышленности пиролиза этилена.
- При определенных условиях (высокая температура) реагирует с водяным паром с образованием оксида углерода и водорода (синтез-газ, реакция риформинга).

10.4 Условия, которых следует избегать

Высокая температура, открытое пламя, искры, статическое электричество, прямые источники тепла, перепад давления баллона, контакт с сильными окислителями

10.5 Несовместимые материалы

Сильные окислители (жидкий кислород, фтор, хлор, пероксиды и др.), галогены, сильные кислоты, щелочные металлы

10.6 Опасные продукты разложения

Высокотемпературный крекинг может образовывать этилен (C_2H_4), водород (H_2), метан (CH_4) и углерод (C). Неполное сгорание образует оксид углерода (CO).

10.7 Опасная полимеризация

Не происходит.

11 Токсикологическая информация

11.1 Сведения о токсикологических эффектах

Острая токсичность:

Ингаляция крыс, LC_{50} (4 ч)	$>500,000$ ppm (практически нетоксичен, наивысшая протестированная концентрация)
Ингаляция мышей, LC_{50} (2 ч)	$>500,000$ ppm
Дермально кроликам, LD_{50}	Нет данных (газообразное вещество)

Этан является простым асфиксантом и практически нетоксичен. Острые токсические эффекты вызываются прежде всего нехваткой кислорода (удушьем).

11.2 Раздражение/коррозия кожи

Нет раздражения/коррозии кожи в газообразном состоянии. Контакт с жидкостью может вызвать обморожение (физическое повреждение), но не является химическим коррозионным агентом.

11.3 Раздражение/коррозия глаз

Нет раздражения/коррозии глаз в газообразном состоянии. Контакт с жидкостью может вызвать тяжелое обморожение и повреждение роговицы.

11.4 Респираторная или кожная сенсibilизация

Сенсibilизация не зарегистрирована. Имеющиеся данные не показывают сенсibilизирующего эффекта.

11.5 Мутагенность половых клеток

Имеющиеся тестовые данные не показывают мутагенного эффекта. Этан является насыщенным алканом со стабильными химическими свойствами; он не реагирует с ДНК.

11.6 Канцерогенность

Нет свидетельств канцерогенности.

- IARC: не внесен в список
- ACGIH: не классифицирован как канцероген
- EPA: не классифицирован как канцероген

11.7 Репродуктивная токсичность

Нет данных о репродуктивной токсичности. Этан является простым асфиксантом; репродуктивная токсичность не ожидается. Гипоксия от воздействия высоких концентраций может косвенно повлиять на развитие плода.

11.8 STOT — однократное воздействие

- Наркотический/асфиксический эффект (Категория 3): вдыхание высоких концентраций вытесняет кислород в воздухе, вызывая гипоксию. Симптомы включают головокружение, сонливость, головную боль, затруднение дыхания и потерю сознания. Содержание кислорода ниже 18% вызывает симптомы гипоксии.
- Сам этан не имеет химического депрессивного воздействия на центральную нервную систему (в отличие от анестезирующих газов); неврологические симптомы являются результатом гипоксии.

11.9 STOT — повторное воздействие

Повторное воздействие низких концентраций не показывает значимой токсичности для отдельных органов-мишеней. Этан химически стабилен и не биоаккумулируется.

11.10 Опасность аспирации

Не ожидается вызывать аспирационную пневмонию в газообразной форме. Однако вдыхание высоких концентраций может вызвать удушье и в тяжелых случаях смерть. Сам этан не вызывает химического повреждения легких.

12 Экологическая информация

12.1 Экоотоксичность

Острая токсичность для рыб (LC ₅₀ , 96 ч)	Нет данных (газ имеет чрезвычайно низкую растворимость в воде; ожидается низкая токсичность для водных организмов)
Острая токсичность для дафний (ЭК ₅₀ , 48 ч)	Нет данных
Подавление роста водорослей (ЭК ₅₀ , 72 ч)	Нет данных
Бактериальная токсичность	Нет данных

12.2 Стойкость и разлагаемость

- Атмосферная деградация: преимущественно разлагается в реакции с гидроксильными радикалами (ОН·); время жизни в атмосфере ~90 дней (2.5 месяца).
- Биоразлагаемость: может окисляться до диоксида углерода и воды определенными микроорганизмами в аэробных условиях.
- Гидролиз: не гидролизуется при комнатной температуре.
- Фотодеградация: атмосферная фотохимическая деградация (непрямой фотолиз через реакцию с радикалами ОН).

12.3 Потенциал биоаккумуляции

log P = 1.81. Низкий потенциал биоаккумуляции (ниже порога биоконцентрации log P = 4.5).

12.4 Подвижность в почве

Высоколетуч в газообразной форме; чрезвычайно низкая растворимость в воде. Легко испаряется в атмосферу при попадании в почву.

12.5 Результаты оценки PBT и vPvB

Не соответствует критериям PBT / vPvB.

12.6 Прочие неблагоприятные воздействия

- **Озоноразрушающий потенциал (ODP):** 0 (не разрушает озоновый слой)
- **Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний временной горизонт):** ~6 (относительно CO₂ = 1)

- Этан является парниковым газом, но с низким значением GWP (~6); его влияние на глобальное потепление относительно мало.
- Не является контролируемым веществом в рамках Монреальского протокола (ODS).

13 Утилизация

13.1 Методы обращения с отходами

Продукт/остатки:

- Рекуперация и рециркуляция (очистка и повторное использование) — предпочтительный подход.
- Если рекуперация невозможна, контролируемое сжигание в безопасных условиях (требует профессионального персонала и оборудования); продукты сгорания — диоксид углерода и вода.
- Если рекуперация и сжигание невозможны, утилизируйте через лицензированное предприятие по обработке опасных отходов.
- 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 газом управляются как опасные отходы.
- НЕ разрезайте, не сваривайте и не нагревайте баллоны, содержащие остаточный этан.

13.2 Специальные меры предосторожности при утилизации

- Обратитесь к национальным и местным нормам перед утилизацией.
- Персонал должен использовать соответствующие средства индивидуальной защиты (см. раздел 8).
- Обеспечьте хорошую вентиляцию для предотвращения удушья и накопления горючего газа.
- Утилизация должна проводиться квалифицированным и лицензированным предприятием.
- При сжигании убедитесь в отсутствии риска утечки или взрыва; держите под рукой средства пожаротушения.
- Следует вести учет утилизации.

14 Информация о транспортировке

14.1 Номер ООН

1035 (Этан, сжиженный газ)

14.2 Надлежащее наименование груза ООН

ЭТАН, ОХЛАЖДЕННАЯ ЖИДКОСТЬ

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

- Основная метка опасности: Воспламеняющийся газ (красная, 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).
- Распространенные размеры упаковки: баллоны 40 л, 50 л; баллоны 100 л, 400 л, 800 кг.
- Направление резьбы выходного штуцера вентиля баллона: левая резьба для воспламеняющихся газов.
- Коэффициент заполнения не должен превышать 0.34 кг/л.

14.7 Специальные требования для различных видов транспорта

Автомобильная перевозка (ADR):

- Транспортные средства должны иметь лицензию на перевозку опасных грузов; выхлопные трубы должны быть оборудованы искрогасителями.
- 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.
- Классификация ADR: 2.1F (воспламеняющийся газ).

Железнодорожная перевозка (RID):

- Запретите горючую сортировку (без свободного скатывания).
- Перевозите в крытых вагонах; баллоны вертикально или горизонтально и закреплены.
- Классификация RID: 2.1F.

Морской транспорт (код IMDG):

- UN 1035, Класс 2.1
- Морской загрязнитель: нет
- Категория погрузки: D (только на палубе или в открытом грузовом трюме)

Воздушный транспорт (ICAO/IATA DGR):

- UN 1035, Класс 2.1
- Воспламеняющийся сжиженный газ

- Пассажирское воздушное судно: Запрещено
- Грузовое воздушное судно: только грузовое воздушное судно (с соблюдением инструкции по упаковке 202 и ограничений количества)

14.8 Специальные меры предосторожности для пользователя

- Не перевозите совместно с окислителями, галогенами, сильными кислотами или пищевыми/кормовыми продуктами.
- Транспортные средства должны быть оснащены соответствующими средствами пожаротушения (порошковые огнетушители) 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.
- Транспортные средства должны быть оснащены сигнализаторами обнаружения горючего газа.

15 Нормативная информация

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

Международные нормы:

- **UN GHS:** 8-е пересмотренное издание
- **Монреальский протокол:** Не является контролируемым озоноразрушающим веществом (ODP = 0)
- **Киотский протокол / Парижское соглашение:** Парниковый газ (GWP $\approx$ 6)
- **Регламент EU REACH (EC 1907/2006):** Зарегистрированное вещество
- **Регламент EU CLP (EC 1272/2008):** Регламент классификации, маркировки и упаковки
- **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
- Международная карта химической безопасности (ICSC) № 0266
- База данных NOAA CAMEO по химическим веществам
- База данных соединений PubChem (CID 6324)
- Справочник ASHRAE — холодильные системы и применения
- 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, 8-е пересмотренное издание

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
LEL	Нижний предел взрываемости
UEL	Верхний предел взрываемости
BLEVE	Взрыв расширяющихся паров кипящей жидкости

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.