

Паспорт безопасности (SDS)

Метан (R50)

CAS №: 74-82-8 UN №: 1971 Дата выпуска: 29 августа 2026 г. Версия: 1.0

1 Идентификация

1.1 Идентификация продукта

Химическое название	Метан
Торговые названия / синонимы	R50, HC-50, болотный газ, метилгидрид, основной компонент природного газа
Номер CAS	74-82-8
Номер ООН	1971 (метан сжатый)
Код опасных грузов	Класс 2.1 Горючий газ
Молекулярная формула	CH ₄
Молекулярная масса	16.04 г/моль
Рекомендуемое применение	Хладагент ультранизких температур (низкотемпературная ступень каскадных систем), основной компонент природного газа, химическое сырьё (производство синтез-газа, водорода, метанола), топливо

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

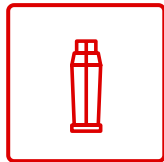
Классификация опасности:

- Горючий газ (физическая опасность) — категория 1A (чрезвычайно горюч)
- Сжатый газ (физическая опасность) — сжатый газ
- Специфическая токсичность для органов-мишеней — однократное воздействие (угроза здоровью, асфиксия) — категория 3

2.2 Элементы маркировки по GHS



GHS02 Горючий



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 о чрезвычайно горючем газе:

- Это хладагент группы безопасности A3 (ASHRAE) с пределами взрываемости 5.0%~15.0% об. в воздухе. Даже небольшие утечки могут образовывать взрывоопасные газовые смеси.
- Пар легче воздуха (плотность газа 0.717 г/л, примерно 0.55 плотности воздуха). Скапливается у потолков, на крышах и в других высоких точках, образуя взрывоопасные смеси.
- Критическая температура крайне низкая (-82.6°C), ниже комнатной. При 25°C находится в сверхкритическом состоянии с крайне высоким давлением пара. Хранится в баллонах в виде сжатого газа.
- Высокие концентрации могут вызвать удушье и угнетение центральной нервной системы (головокружение, сонливость, потеря сознания).
- Метан сам по себе практически нетоксичен (LC для крыс₅₀ > 500,000 ppm); основные опасности — горючесть и удушье.
- При нагреве баллоны могут взорваться из-за быстрого роста внутреннего давления.

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)
Метан	74-82-8	≥99.5% (хладагентная марка)

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 (этан, пропан и др.)	≤0.5%
Серосодержащие соединения	≤1 ppm

Примечание: Метан хладагентной марки имеет более высокую чистоту, чем сетевой природный газ, и предназначен специально для каскадных холодильных систем ультранизких температур.

4 Меры первой помощи

4.1 Описание необходимых мер первой помощи

Общие рекомендации: Немедленно вывести пострадавшего из загрязнённой зоны. Сохранять тепло и покой. Показать данный SDS лечащему врачу. Внимание: перед входом в зону утечки убедиться в отсутствии опасности взрыва и устранить 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 вдыхание: удушье, головокружение, сонливость, головная боль, тошнота, атаксия, потеря сознания. Уровень 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.
- Метан сам по себе практически нетоксичен; основная опасность — гипоксическое удушье. Коррекция гипоксемии — первоочередная задача лечения.
- Контролировать ЭКГ и сатурацию крови кислородом; предотвращать гипоксические аритмии.
- Лечите обморожение по стандартным протоколам: согревание теплой водой (37–40 °C). Не используйте сухое тепло или массаж.
- При наличии ожогов (пожар) следовать принципам лечения термических ожогов.

5

Меры пожаротушения

Чрезвычайно горючий газ! Это хладагент группы безопасности A3 с пределами взрываемости 5.0%~15.0% об. в воздухе, крайне низкой температурой вспышки (-188°C) и температурой самовоспламенения 537°C. Любой источник воспламенения (открытое пламя, статическое электричество, электрическая искра, горячая поверхность) может воспламенить газ или вызвать взрыв.

5.1 Средства пожаротушения

Подходящие средства пожаротушения: Сухой порошок, диоксид углерода, водяной туман (для охлаждения баллонов). При крупных газовых пожарах предпочтительный подход — сначала прекратить подачу газа, затем потушить.

Неподходящие средства пожаротушения: Прямые водяные струи (могут растащить пламя и увеличить зону аварии).

5.2 Особые опасности, обусловленные веществом или смесью

- Чрезвычайно горюч; образует с воздухом взрывоопасные смеси (пределы взрываемости 5.0%~15.0% об.).
- Пар легче воздуха (примерно 0.55 плотности воздуха); скапливается у потолков, на крышах и в высоких точках, откуда может проскочить обратно к источнику воспламенения.
- При нагреве баллоны могут разорваться или взорваться из-за быстрого роста внутреннего давления.
- Неполное сгорание образует монооксид углерода (CO) — токсичный газ.
- Горение в замкнутых пространствах может вызвать взрыв газа.

5.3 Опасные продукты горения

Диоксид углерода (CO₂), вода (H₂O), монооксид 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 вытекающий газ горит, НЕ тушить пламя, если только утечку нельзя безопасно остановить.** Продолжающееся горение предотвращает накопление газа, которое может привести к более крупной взрывоопасной смеси. После остановки утечки 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.
- Охлаждать горящие баллоны большим количеством воды с расстояния; персонал должен находиться с наветренной стороны.

6 Меры при аварийном выбросе

Чрезвычайно горюч! Первый принцип реагирования на утечку: немедленно устранить все источники воспламенения (открытое пламя, статическое электричество, электрические искры, механические искры и т.д.), эвакуировать людей с подветренной стороны, запретить использование искрообразующих инструментов и оборудования, использовать взрывозащищённое 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 устранить все источники воспламенения: отключить электропитание, никакого открытого огня, никакого курения, не использовать невзрывозащищённое оборудование.
- Спасатели должны носить SCBA (автономные дыхательные аппараты избыточного давления), антистатическую одежду, криогенные перчатки и защиту глаз.
- Заходите с наветренной стороны.
- Остановить утечку, если это можно сделать безопасно. Если вентиль нельзя закрыть, отойти от места утечки и ожидать профессионального реагирования.
- Не касайтесь и не ходите по пролитому веществу.
- Использовать только неискрящие инструменты.

6.2 Меры по защите окружающей среды

- Предотвратить попадание газа в канализацию, подвалы, дворы или замкнутые пространства.
- Провентилировать зону для ускорения рассеивания. Поскольку метан легче воздуха, вытекший газ поднимется; необходимо контролировать накопление в высоких точках.
- 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 горючего газа (НКПР) 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 (требуется профессиональный персонал и оборудование).
 - Использовать водяной туман/распыление для разбавления вытекшего газа (не допускать попадания воды в канализацию).
- **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: Метановый газ легче воздуха (плотность пара примерно 0.55 плотности воздуха). Вытекший газ поднимется и скопится у потолков, на крышах и в других

высоких точках, образуя взрывоопасные газовые смеси. В высоких точках обязательно устанавливать детекторы горючих газов и обеспечить вентиляцию верхнего уровня.

7 Обращение и хранение

7.1 Меры предосторожности при безопасном обращении

- Работать в закрытых системах с достаточной естественной вентиляцией или местной вытяжкой. Поскольку метан легче воздуха, вытяжные отверстия следует располагать в высоких точках.
- Персонал должен быть специально обучен и строго соблюдать рабочие процедуры. Допускается только аттестованный персонал.
- Предотвращайте утечку газа в рабочую атмосферу.
- Избегать контакта с сильными окислителями (жидкий кислород, фтор, хлор и т.д.).
- Обращаться с баллонами осторожно; не бросать, не волочить, не катить и не ударять 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 классу взрывозащиты.
- Устранить опасности статического электричества; персонал должен носить антистатическую одежду и обувь.

7.2 Условия безопасного хранения, включая несовместимость

- Хранить на прохладном, сухом, хорошо вентилируемом складе горючих газов.
- Температура хранения не должна превышать 30°C. Держать вдали от огня, источников тепла и прямых солнечных лучей.
- Хранить отдельно от окислителей, галогенов и сильных кислот. Не хранить совместно с несовместимыми материалами.
- Зона хранения должна быть оснащена средствами аварийного реагирования на утечки и детекторами горючих газов.
- 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.
- Потолок склада должен быть оборудован вытяжными отверстиями верхнего уровня, поскольку метан легче воздуха и скапливается в высоких точках.

- Разместить чёткие предупреждающие знаки безопасности «Не включать открытое пламя» и «Взрывоопасная зона» в зонах хранения.
- Внедрите систему приема/выдачи и хранения в присутствии двух лиц.

7.3 Специальные области применения

Только для промышленного применения. Персонал должен пройти профессиональную подготовку. Используется главным образом как хладагент ультранизких температур в низкотемпературной ступени каскадных холодильных систем. Не использовать для прямого контакта с пищевыми продуктами, медицинских ингаляций или иных неутверждённых применений.

8

Контроль воздействия/индивидуальная защита

8.1 Параметры контроля

OEL Китая (предельно допустимый уровень воздействия)	Установленного законного предела нет. Метан — простое удушающее вещество; рекомендуемый контрольный ориентир: содержание кислорода не менее 18%
ACGIH TLV-TWA (США)	Специфический TLV не установлен (простое удушающее вещество); референсный предел: 1000 ppm (на основе газообразных алканов)
OSHA PEL-TWA (США)	Специфический предел не установлен (простое удушающее вещество)
Предел для простого удушающего вещества	Содержание кислорода в воздухе должно поддерживаться на уровне 19.5%~23.5% (обычный воздух содержит примерно 20.9% кислорода)
Биологический предел	Не установлен

Примечание: Метан действует как простое удушающее вещество; механизм его опасности — вытеснение кислорода из воздуха, приводящее к гипоксии, а не химическая токсичность. Основные контролируемые показатели — содержание кислорода на рабочем месте и концентрация горючего газа (НКПР).

8.2 Методы контроля воздействия

Детектор горючих газов (каталитического сгорания или инфракрасный, измерение НКПР%); газовая хроматография (GC-FID или GC-MS); кислородомер (электрохимический сенсор).

8.3 Надлежащие инженерные меры контроля

- Замкнутая схема процесса с общей вентиляцией или местной вытяжкой. Вытяжные отверстия в высоких точках, поскольку метан легче воздуха.
- Обеспечьте наличие аварийного душа и станции промывания глаз.
- Установить сигнализаторы обнаружения горючих газов в зонах возможных крупных утечек (детекторы как в высоких, так и в низких точках).
- Использовать взрывозащищённое электрооборудование соответствующего класса.

- Установить устройства мониторинга и сигнализации содержания 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: обязательно носить автономный дыхательный аппарат избыточного давления (SCBA) или шланговый респиратор с подачей воздуха.
- Аварийное спасение/эвакуация: обязательно носить SCBA избыточного давления.

Защита глаз/лица:

- Общее обращение: 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 нормальной работе; криогенные теплоизолированные перчатки при контакте с жидкостью.
- Защита тела: антистатическая рабочая одежда; при контакте с жидкостью — морозостойкая одежда.
- Прочее: запрет курения в рабочих зонах; носить антистатическую обувь для устранения опасностей статики; работать с напарником и в SCBA при входе в резервуары, замкнутые пространства или другие зоны 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 без запаха; газообразный при окружающей температуре и давлении; бесцветная прозрачная жидкость под давлением (критическая температура -82.6°C , при комнатной температуре не сжижается)
Порог запаха	Без запаха (чистый метан не пахнет; природный газ одорируют для обнаружения утечек; хладагентная марка не одорируется)

рН	Не применимо (газ)
Температура плавления / замерзания	-182.5 °C (-296.5 °F)
Температура кипения / интервал кипения (101,3 кПа)	-161.5 °C (-258.7 °F)
Температура вспышки	-188 °C (-306.4 °F)
Скорость испарения	Нет данных
Воспламеняемость (газ)	Чрезвычайно горюч
Пределы взрываемости (верхний/нижний)	Верхний 15.0% / нижний 5.0% (об. в воздухе)
Давление пара (25 °C)	Чрезвычайно высокое (сверхкритическое состояние; критическая температура -82.6°C ниже 25°C, давление насыщенного пара выразить нельзя; хранится в баллонах в виде сжатого газа)
Плотность пара (воздух = 1)	~0.55 (легче воздуха)
Плотность газа (0°C, 1 атм)	0.717 g/L
Относительная плотность (жидкость, при температуре кипения)	0.422 г/см ³ (плотность жидкости при температуре кипения)
Растворимость	Малорастворим в воде (~22 мг/л при 25°C); растворим в этаноле, эфире, бензоле и других органических растворителях
Коэффициент распределения октанол/ вода (log P)	~1.09
Температура самовоспламенения	537 °C (999 °F)
Температура разложения	> 1000 °C начало термического разложения
Вязкость (газ, 25 °C)	~11.2 мкПа·с
Поверхностное натяжение (жидкость, при температуре кипения)	~16.6 мН/м

Теплопроводность (газ, 25°C)	0.0346 Вт/(м·К)
------------------------------	-----------------

9.2 Термодинамические свойства

Критическая температура	-82.6 °C (-116.7 °F) — ниже комнатной температуры; сверхкритическое состояние при 25°C
Критическое давление	4599 кПа (4.59 МПа / 667 psia)
Критическая плотность	0.162 г/см ³
Теплота испарения (при температуре кипения)	510 кДж/кг
Удельная теплоёмкость жидкости (при температуре кипения)	3.48 кДж/(кг·°C)
Удельная теплоёмкость газа (25°C, постоянное давление)	2.22 кДж/(кг·°C)
Низшая теплота сгорания	50.0 МДж/кг

9.3 Прочие данные безопасности

Группа безопасности ASHRAE	A3 (низкая токсичность, высокая горючесть)
Озоноразрушающий потенциал (ODP)	0 (не разрушает озоновый слой; см. раздел 12.6)
Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний)	~28 (относительно CO ₂ = 1; см. раздел 12.6)

10 Стабильность и реакционная способность

10.1 Реакционная способность

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

10.2 Химическая стабильность

Стабилен при нормальных условиях температуры и давления. Однако это чрезвычайно горючий газ, который воспламеняется при контакте с любым источником воспламенения.

10.3 Возможность опасных реакций

- Образует с воздухом взрывоопасные смеси (пределы взрываемости 5.0%~15.0%); может воспламениться или взорваться при контакте с открытым пламенем или сильным нагревом.
- Энергично реагирует с сильными окислителями (жидкий кислород, фтор, хлор, пероксиды и т.д.), вызывая горение или взрыв.
- Подвергается энергичным реакциям замещения с галогенами (хлор, бром) на свету с образованием галогенированных углеводородов и большого количества тепла.
- Термическое разложение при высоких температурах ($> 1000^{\circ}\text{C}$) образует водород и углерод (крекинг).
- При определённых условиях (высокая температура, катализатор) реагирует с водяным паром с образованием монооксида углерода и водорода (синтез-газ, реакция парового риформинга).

10.4 Условия, которых следует избегать

Высокая температура, открытое пламя, искры, статическое электричество, прямые источники тепла, превышение давления в баллоне, контакт с сильными окислителями

10.5 Несовместимые материалы

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

10.6 Опасные продукты разложения

Высокотемпературный крекинг может образовать водород (H_2) и углерод (C). Неполное сгорание образует монооксид 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, максимальная испытанная концентрация)
Ингаляция мышей, LC_{50} (2 ч)	$> 500,000$ ppm
Дермально кроликам, LD_{50}	Нет данных (газообразное вещество)

Метан — простое удушающее вещество и практически нетоксичен. Острые токсические эффекты вызываются главным образом кислородным голоданием (асфиксией).

11.2 Раздражение/коррозия кожи

В газообразном состоянии раздражения/коррозии кожи нет. Контакт с жидкостью может вызвать обморожение (физическая травма), но это не химический коррозив.

11.3 Раздражение/коррозия глаз

В газообразном состоянии раздражения/коррозии глаз нет. Контакт с жидкостью может вызвать тяжёлое обморожение и повреждение роговицы.

11.4 Респираторная или кожная сенсibilизация

О сенсibilизации не сообщалось. Имеющиеся данные не показывают сенсibilизирующего эффекта.

11.5 Мутагенность половых клеток

Имеющиеся данные испытаний не показывают мутагенного эффекта. Метан — насыщенный алкан с устойчивыми химическими свойствами; с ДНК не реагирует.

11.6 Канцерогенность

Доказательств канцерогенности нет.

- IARC (Международное агентство по изучению рака): не включено
- ACGIH (Американская конференция государственных промышленных гигиенистов): не классифицирован как канцероген
- EPA (Агентство по охране окружающей среды США): не классифицирован как канцероген

11.7 Репродуктивная токсичность

Данных о репродуктивной токсичности нет. Метан — простое удушающее вещество; репродуктивной токсичности не ожидается. Гипоксия от воздействия высоких концентраций может косвенно влиять на развитие плода.

11.8 STOT — однократное воздействие

- Удушье (категория 3): вдыхание высоких концентраций вытесняет кислород из воздуха, вызывая гипоксию. Симптомы включают головокружение, сонливость, головную боль, затруднение дыхания и потерю сознания. Концентрация метана 10% в воздухе может вызвать симптомы удушья; содержание кислорода ниже 18% вызывает симптомы гипоксии; ниже 10% может быстро привести к смерти.
- Метан сам по себе не оказывает угнетающего действия на центральную нервную систему (в отличие от анестезирующих газов); неврологические симптомы обусловлены гипоксией.

11.9 STOT — повторное воздействие

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

11.10 Опасность аспирации

В газообразном виде аспирационная пневмония не ожидается. Однако вдыхание высоких концентраций может вызвать удушье, в тяжёлых случаях — смерть. Метан сам по себе не вызывает химического поражения лёгких.

12 Экологическая информация

12.1 Экоотоксичность

Острая токсичность для рыб (LC ₅₀ , 96 ч)	Нет данных (газ имеет крайне 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: разлагается главным образом в реакции с гидроксильными радикалами (ОН·); время жизни в атмосфере ~12 лет.
- Биоразлагаемость: может окисляться до диоксида углерода и воды специфическими микроорганизмами (метанотрофными бактериями) в аэробных условиях.
- Гидролиз: при окружающей температуре не гидролизуется.
- Фотодеградация: атмосферное фотохимическое разложение (непрямой фотолиз через реакцию с ОН-радикалами).

12.3 Потенциал биоаккумуляции

$\log P = 1.09$. Низкий потенциал биоаккумуляции (ниже порога биоконцентрации $\log P = 4.5$).

12.4 Подвижность в почве

Высоколетуч в газообразной форме; крайне низкая растворимость в воде. При попадании в почву легко улетучивается в атмосферу. Метан может образовываться метаногенными бактериями и потребляться метанотрофными бактериями в почве.

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 истощает озоновый слой)
- **Потенциал глобального потепления (GWP, 100-летний временной горизонт): ~28** (относительно $\text{CO}_2 = 1$)
- Метан — мощный парниковый газ; его потеплевший эффект на единицу массы примерно в 28 раз выше, чем у CO_2 (горизонт 100 лет). Регулируемый парниковый газ по Киотскому протоколу и Парижскому соглашению.
- Крупные выбросы способствуют глобальному потеплению; выбросы следует контролировать с приоритетом на рекуперацию и повторное использование.
- Не является регулируемым веществом (OPB) по Монреальскому протоколу.

13 Утилизация

13.1 Методы обращения с отходами

Продукт/остатки:

- НЕ выбрасывать непосредственно в атмосферу (парниковый газ, GWP = 28).
- Рекуперация и рециркуляция (очистка и повторное использование) — предпочтительный подход.
- Если рекуперация неосуществима, контролируемое сжигание в безопасных условиях (требуется профессиональный персонал и оборудование); продукты сгорания — диоксид углерода и вода.
- Если рекуперация и сжигание неосуществимы, утилизировать через лицензированную организацию по обращению с опасными отходами.
- 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 обращаются как опасные отходы.
- НЕ резать, не сваривать и не нагревать баллоны с остаточным метаном.

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 накопления горючего газа.
- Утилизация должна проводиться квалифицированным и лицензированным предприятием.
- При сжигании убедиться в отсутствии риска утечки или взрыва; иметь наготове противопожарное оборудование.

- Следует вести учет утилизации.

14 Информация о транспортировке

14.1 Номер ООН

1971 (метан сжатый)

14.2 Надлежащее наименование груза ООН

МЕТАН СЖАТЫЙ

14.3 Класс(ы) транспортной опасности

Класс 2.1 Горючий газ

14.4 Группа упаковки

Не применимо (газам класса 2 не назначается группа упаковки)

14.5 Маркировка упаковки / знак опасности

- Основная знака опасности: Горючий 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).
- Обычные форматы упаковки: баллоны высокого давления 40 л, 50 л (рабочее давление 15–20 МПа).
- Направление резьбы выходного штуцера вентиля баллона: левая резьба для горючих газов.
- Прицепы-трубовозы (блоки баллонов) для перевозки навалом.

14.7 Специальные требования для различных видов транспорта

Автомобильные перевозки (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 (горючий газ).

Железнодорожные перевозки (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 1971, класс 2.1
- Морской загрязнитель: нет
- Категория размещения: E (только на палубе, вдали от жилых помещений)
- Температура вспышки: -188°C

Воздушный транспорт (ICAO/IATA DGR):

- UN 1971, класс 2.1
- Горючий сжатый газ
- Пассажирские самолёты: запрещено (горючие газы класса 2.1 запрещены на пассажирских самолётах)
- Грузовые самолёты: только грузовые самолёты (согласно инструкции по упаковке 200 и с ограничением количества)

14.8 Специальные меры предосторожности для пользователя

- Не перевозить совместно с окислителями, галогенами, сильными кислотами или пищевыми/кормовыми продуктами.
- Транспортные средства должны быть оснащены соответствующим противопожарным оборудованием (порошковые огнетушители) и средствами аварийного реагирования на утечки.
- 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 горючих газов.

15 Нормативная информация

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

Международные нормы:

- **UN GHS (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ):** 8-е пересмотренное издание
- **Монреальский протокол:** Не является контролируемым озоноразрушающим веществом (ODP = 0)

- **Киотский протокол / Парижское соглашение:** внесён в список парниковых газов (метан — основной парниковый газ, GWP = 28)
- **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:** Правила перевозки опасных материалов (горючий газ класса 2.1)
- **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
- **РКИК ООН (Рамочная конвенция ООН об изменении климата):** сокращение выбросов метана — глобальный приоритет климатического управления

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 карточка химической безопасности (ICSC) № 1440
- База данных NOAA CAMEO по химическим веществам
- База данных соединений PubChem (CID 297)
- 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 (Согласованная на глобальном уровне система классификации и маркировки химических веществ), 8-е пересмотренное издание
- Пятый оценочный доклад МГЭИК (AR5) — референс GWP

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
LEL	Нижний предел взрываемости
UEL	Верхний предел взрываемости
BLEVE	Взрыв расширяющихся паров вскипающей жидкости
МГЭИК	Межправительственная группа экспертов по изменению климата

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.

Паспорт безопасности — Метан (R50) | Подготовлен в соответствии с 8-й пересмотренной редакцией UN GHS |
Версия 1.0