

Инертизация

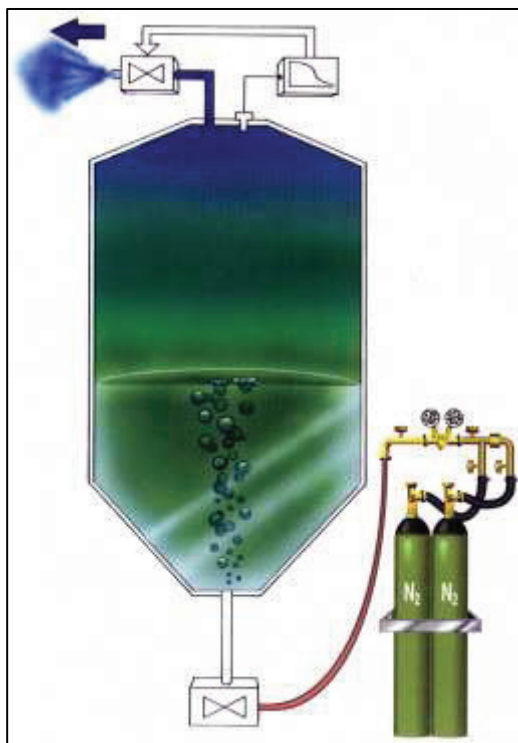
Введение

Инертизация – это управляемое уменьшение концентрации кислорода с использованием инертного газа. Термин "инертный" означает, что газ не реагирует с другими веществами. Это делает инертные газы предпочтительным выбором для первичной взрывозащиты, противопожарных мероприятий и хранения товаров, чувствительных к кислороду.

Окружающий нас воздух состоит из 78 об. % азота, 21 об. % кислорода и 1 об. % других следовых газов. Инертизация означает замену кислорода инертным газом, например, азотом N_2 или диоксидом углерода CO_2 . При этом для каждой области применения необходимо регулировать и контролировать пороговую "минимальную концентрацию кислорода" (МОС).

При профилактической борьбе с пожаром и там, где противопожарная вода может причинить большой ущерб, использование инертного газа уменьшит или устранил риск развития пожара.

Инертизация является технологическим приложением. Необходимо понимать всю специфику требований, вытекающих из процесса. Следует также проверить совместимость со спецификациями выбранной измерительной головки и сенсора.



Сегменты рынка, отрасли промышленности

- Химическая и нефтехимическая
- Окраска и аэрозоли
- Фармацевтическая
- Тепловые установки для сжигания отходов
- Электростанции, ядерные установки
- Продовольствие и напитки
- Бетон и строительство
- Древесина и бумага

Проблема

1. Уменьшение опасности взрыва

Для возможности взрыва требуется наличие трех факторов: во-первых, определенное количество топлива, во-вторых, достаточное количество кислорода и в-третьих, источник воспламенения.

Топливо или опасное вещество являются существенной частью контролируемого процесса. Технологический пар или пыль вместе с кислородом из окружающей среды могут воспламениться и затем гореть или взорваться. Источники воспламенения непредсказуемы и неизбежны. Ими могут являться искры, горячие поверхности, электричество, каталитическая реакция и т.д. Из этих трех факторов кислородом проще всего управлять, чтобы избежать опасности взрыва или пожара.

Все горючие вещества характеризуются своей минимальной концентрацией кислорода МОС (см. таблицу), ниже которой топливо не будет воспламеняться. Уменьшение содержания кислорода ниже этого порога является предпочтительным методом первичной взрывозащиты. Путем продувки инертным газом концентрацию кислорода понижают до рекомендованного значения 50% МОС. Типичными инертными газами являются азот, диоксид углерода, пары воды, аргон, гексафторид серы и фреоны.

При начальной инертизации продувка позволяет вытестить и заменить кислород перед загрузкой хранимого вещества. При этом внутри камеры или контейнера создается невзрывоопасная область. К другим методам относятся разбавление или создание подушки над продуктом. Простая замена газа или закачка под избыточным давлением, а также создание разрежения являются альтернативными начальными способами достичь безопасной рабочей точки. Используемое оборудование должно работать при этих давлениях.

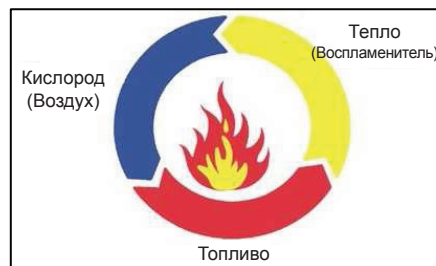
В ходе регулярной эксплуатации концентрация кислорода контролируется путем постоянной подачи инертного газа и поддержания небольшого избыточного давления 10 - 50 мбар. Избыточное давление предотвращает просачивание кислорода извне. Внутренний объем и, следовательно, давление могут изменяться вследствие колебаний температуры или загрузки/выгрузки хранимого вещества. Если содержание O_2 не измеряется на месте, то для безопасной работы необходимо всегда подавать избыточное количество инертного газа. Сертифицированное измерение O_2 экономит стоимость инертного газа и уменьшает выброс газа из емкости, минимизируя избыточную подачу.

На основании оценки риска потенциально опасные области идентифицируются и классифицируются как "Зона" или "Раздел". Установленное оборудование должно удовлетворять требованиям аттестации и безопасности.

2. Противопожарные мероприятия

Открытый пожар или тлеющий огонь могут вызвать катастрофические последствия в области, где находится высокотехнологичное оборудование, например, компьютеры и т.д. Загрязнения от тлеющего огня и выброс средства пожаротушения могут разрушительно воздействовать на аппаратные средства.

Выгодно уменьшить содержание кислорода в воздухе, чтобы уменьшать риск пожара. Ниже 17 об. % O_2 материалы становятся трудновоспламеняемыми. До 13 об. % O_2 людям с допуском разрешено работать неполный рабочий день в этих областях без дыхательного снаряжения. С точки зрения обеспечения безопасности очень важно управлять содержанием кислорода и измерять концентрацию кислорода внутри и снаружи помещения. Предпочтительно использовать оборудование с аттестованными характеристиками.



Компонент	МОС (об. % O ₂)
Водород	4.0
Ацетилен	6.2
Метан (C1)	12.0
Этан (C2)	11.2
Этилен (C2=)	9.9
Пропан (C3)	11.6
Пропилен (C3=)	11.5
Бутан (C4)	12.3
1-Бутен (C4=)	11.0
Пентан (C5)	11.8
Гексан (C6)	11.8
Бензол (Bz)	11.5
Сероуглерод	5.0

3. Химическая защита от окисления

С точки зрения качества, сохранности и хранения может понадобиться удалить воздух от продуктов. Металлы, продовольствие и чувствительные вещества могут окисляться при контакте с кислородом окружающей среды. Соответственно, обеспечение бескислородной атмосферы позволяет обеспечить качество и спецификации продукта.

При транспортировке и хранении овощей и фруктов газовая среда регулируемого состава используется для сохранения и управления созреванием.

Для задач обеспечения качества не требуется специальных аттестаций.

Нормативы и стандарты

ATEX 95:

Европейская Директива 94/9/EG, также известная как ATEX 95 (прежняя ATEX 100a):

Оборудование для обеспечения взрывобезопасности должно удовлетворять этой аттестации. Газосигнализационная система включает измерительную головку, барьер безопасности и центральный контроллер.

EN 50104 Электрическое оборудование для обнаружения и измерения кислорода:

Оборудование для мониторинга кислорода для первичной взрывозащиты должно быть сертифицировано согласно EN 50104. Центральный контроллер также должен соответствовать ATEX 95.

Решение Dräger

Система газовой сигнализации

Можно применять всю продукцию Dräger, удовлетворяющую требованиям стандартов:

Для первичной взрывозащиты согласно EN 50104:

Polytron 7000 со всеми принадлежностями (включая насос и реле) с соотв. сенсором **DrägerSensor O2 6809720** и/или **O2-LS 6809630**

Для приложений, где требуется выполнять нормы ATEX 95, UL, CSA:

Polytron 7000 (исключая насос и реле!) с цифровыми интерфейсами (не для LON)

Кроме того, важно проверить соответствие оборудования с условиями процесса, включая:

- диапазон температур,
- давление в системе на сенсоре и дифференциальное давление на сенсоре,
- условия влажности проверяемого газа,
- химическая стойкость наружных материалов сенсора к химикатам,
- пороги тревог.

EN 50104 является просто аттестацией характеристик и не распространяется на требования конкретного процесса. Может потребоваться кондиционирование измеряемого газа: охлаждение или подогрев, осушение или увлажнение, фильтрация пыли или отделение конденсата и, наконец, обеспечение правильного давления воздуха в потоке измеряемого газа.

Используемые для инертизации жидкости обычно имеют концентрацию пара при точке росы над продуктом. Малейшие изменения давления или температуры ведут к конденсации. Конденсат может забить сенсор и привести к его отказу; поэтому конденсация должна быть невозможной. Измерительная точка может находиться: в процессе, в отводе, в пробоотборной линии или в вытяжке. Убедитесь, что конденсат или пыль не забьют шланг или трубы.

При выборе точки установки должны учитываться доступ для калибровки и технического обслуживания, а также удобочитаемость показаний.

Примеры систем, удовлетворяющих требованиям ATEX:

Точка измерения	Сенсоры	Polytron 7000	Контроллерная система
Зона 1 и 2	все DS O2; выносной сенсор	ATEX, барьер безопасности	ATEX
Зона 1	насос с пламегасителем	без ATEX с насосом	ATEX
без зоны	все DS O2; выносной сенсор	релейный модуль, насос	ATEX

Важные указания:

- Аттестация согласно EN 50104 включает Polytron 7000 O2, включая насос, релейные модули и цифровой интерфейс.
- P7000 с внутренним насосом и релейным модулем не имеет аттестации АTEX.
- При отборе проб из Зоны 1 с помощью насоса Polytron необходимо установить пламегаситель.
- Если используется измерительная головка Polytron 7000 для обнаружения кислорода согласно EN 50104 в сочетании с релейным модулем, и реле активизирует действие по обеспечению безопасности, то нет необходимости в сертификате АTEX для центрального контроллера или ПЛК.
- По крайней мере одно реле в логике активации тревоги по O2 должно быть запрограммировано с самоблокировкой.
- Инертизирующее вещество должно быть представлено при концентрации точки росы во всем процессе.
- Необходимо принять специальные меры предосторожности, чтобы избежать конденсации на сенсоре или в шланге, ведущем к сенсору

Электрохимический сенсор на кислород

Эти сенсоры сертифицированы согласно EN 50104 для первичной взрывозащиты:

	DrägerSensor O2 680 9720	DrägerSensor O2 LS 680 9630
Диапазон (НПО - ДИ)	4 – 250 мбар O2; 0,4 – 25 об. % (при стабильных условиях)	0,2 – 25 об. %
Единица измерения	Парциальное давление кислорода (мбар O2)	Объемная концентрация кислорода (об.% O2)
Температура	-20°C ... 40°C, кратковременно 55°C	-40°C ... 60°C, кратковременно 65°C
Стойкость к избыточному давлению	+/-300 гПа	+/-30 гПа
Влажность	10 - 95 % отн. влажн., без конденсации	5 - 95 % отн. влажн., без конденсации
Диоксид углерода	Ограниченная экспозиция CO2 5000 об. % x часов CO2	Неограниченное воздействие CO2
Гелий	Сертифицирован на воздействие гелия	Не для гелия!
Помехи	Высокие концентрации сильных органических растворителей могут привести к дрейфу (см. таблицу)	Высокие концентрации водорода и ненасыщенных углеводородов и спирта могут повлиять на работу (см. спецификации)
Рабочий ресурс O2	400 000 об. % x час. при 24°C 260 000 об. % x час. при 40°C	Без ограничений

Преимущества решения Dräger

DrägerSensor:

- Электрохимические сенсоры Dräger для измерения в диапазоне объемных процентов или парциального давления.
- Выбор между двумя альтернативными методами в соответствии с требованиями задачи.
- Большая стабильность и более длительный срок службы благодаря большому резервуару с электролитом.
- В DrägerSensor реализованы следующие функции поддержки: автоматическое распознавание сенсора измерительной головкой, предварительно калиброванные сенсоры готовы к немедленному использованию, заменяемые селективные фильтры.
- Следующие опции предлагаются по запросу с донглом Dräger Polytron 7000: самотестирование сенсора, диагностические функции

Измерительная головка:

- Выбор дополнительных принадлежностей для Dräger Polytron 7000: встроенный насос или релейный модуль.
- Центральный контроллер может подключаться через: 4-20 мА, HART®, PROFIBUS® или FOUNDATION Fieldbus™
- Внутренний ИК-интерфейс Dräger Polytron 7000 поддерживает связь с цифровым наладочным компьютером для настройки и технического обслуживания прибора.
- Донгл данных позволяет хранить данные и события.
- Стыковочный узел позволяет просто и удобно провести кабельную сеть, не подвергая опасности чувствительную электронику.
- Polytron 7000 также имеет Сертификат SIL 2

Система центрального контроллера:

Имеется версия контроллерной системы Regard с аттестацией ATEX для первичной взрывозащиты

Редактор: Gero Sagasser