

## ПРИМЕНЕНИЕ МАНОМЕТРОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОВЫХ БАЛЛОНОВ



Баллоны со сжатыми газами, особенно токсичными и горючими, – **это большая опасность!**

При работе с ними необходима повышенная **осторожность**: если давление внутри баллона выйдет за допустимые пределы, например, из-за падения или воздействия высокой температуры, баллон **взорвется!**

Организации, которые в своей деятельности используют баллоны со взрывоопасным газом:

- *производители систем контроля газовых баллонов*
- *производители систем пожаротушения газами*
- *производители аналитического оборудования и хроматографов*

Одна из причин взрыва баллонов – нарушение правил безопасности:

– *охраны труда,*

– пожарной и промышленной безопасности.

– использование манометров, которые не соответствуют требованиям:

«Правил устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03).

Поскольку газы могут быть частично агрессивными, материалы, из которых изготовлены баллон, регулятор давления и манометр, также должны соответствовать этим правилам.



Для чего контролировать остаточное давление в баллоне?

Еще одна причина взрыва баллона – смешение газов.

Давление, под которым газ хранится в баллоне, - **150-200 бар**.

По мере расходования газа давление снижается.

Если не контролировать остаточное давление и дать ему опуститься ниже требуемого, произойдет

подсос окружающего воздуха с влагой или газа из соседнего баллона одной магистрали.

*Например, газовая сварка – это два разных газа: ацетилен и кислород.*

*При правильной пропорции они дают равномерное горение при смешивании.*

*Но при подсосе одного газа в другой происходит неконтролируемое смешивание, из-за которого **произойдет взрыв!***

**Почему газовый баллон не следует полностью опорожнять?**

*Пустые баллоны с точки зрения взрывоопасности приравниваются к баллонам, наполненным газом.*

Поэтому в промышленности принято требование, что опорожненные баллоны должны быть с остаточным давлением не менее **0,05 МПа.**

А баллоны для растворенного ацетилена - не менее **0,05** и не более **0,1 МПа.**

Точно контролировать давление газа внутри баллона и, как следствие, обеспечивать безопасность персонала можно с помощью **манометров.**

## Использование манометров на баллонах с опасными газами

Для точного контроля остаточного давления в баллонах с кислородом, ацетиленом и другими взрывоопасными газами и смесями используют специально разработанные манометры, которые называют «кислородными».

Такие манометры отличаются тем, что в процессе производства они проходят специальную технологическую процедуру очистки сухим воздухом.

С их внутренних частей, которые вступают в непосредственный контакт с кислородом, удаляют все масло и смазку, оставшиеся после механической обработки.

Иначе кислород, вступив в контакт с жирами или маслами, быстро окислит их, смесь **воспламенится!** и разрушит манометр.



*Пример воспламенившегося манометра, установленного на кислородную магистраль*

## Решения для безопасной работы с газовыми баллонами

*Для работы с неагрессивным газом необходимы манометры с внутренними деталями из цветного металла, нержавеющей стали.*

Перед тем, как принять решение, стоит также уточнить у производителя, проводит ли он проверку на утечку **гелия**.

Чтобы контролировать остаточное давление в баллоне, рекомендуется использовать **электроконтактные манометры:**

Преимущества:

- *непрерывная поставка газа*
- *снижение затрат на дополнительную очистку баллона при полном использовании*
- *контроль минимального и максимального давления на выходе регулятора*

### ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫХ МАНОМЕТРОВ (ЭКМ)

---



Для контроля давления в системах трубопроводов, а также для управления активными компонентами таких систем (насосами, клапанами и т. д.)

применяются электроконтактные манометры (ЭКМ). Они чаще всего выступают в качестве альтернативы для реле давления:

*(при необходимости ЭКМ включает либо отключает насос)*

---

## ПРИНЦИП РАБОТЫ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫХ МАНОМЕТРОВ

---

- 1. В качестве подвижного контакта в системе используется стрелка манометра.*
2. Когда будет достигнут определенный уровень давления (значение можно установить в зависимости от стоящей перед устройством задачи), стрелка смещается.
3. При этом возможно как замыкание, так и размыкание цепи, что вызывает, соответственно, включение или отключение активного компонента системы.

Манометры, применяемые при монтаже трубопроводных систем, могут иметь самую разную компоновку.

Выделяют такие группы:

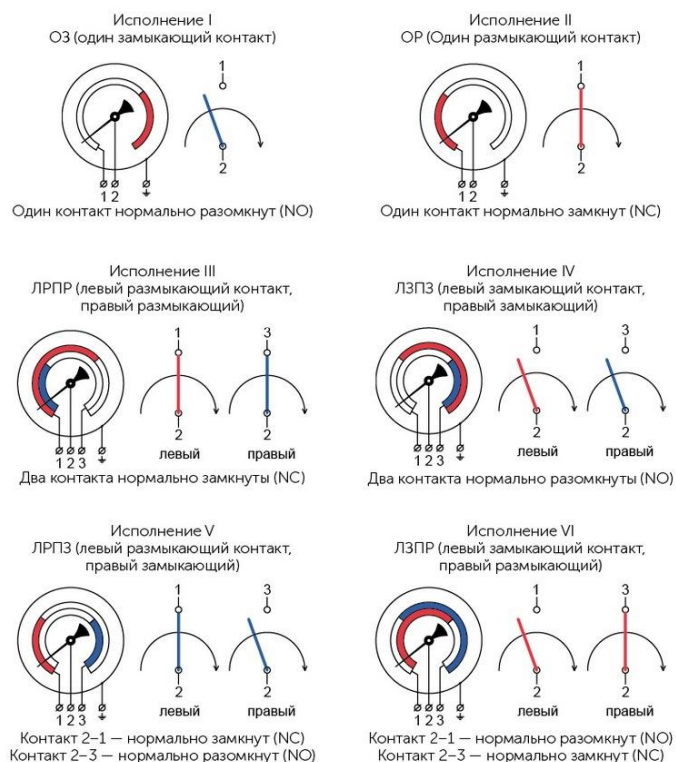
- *Одноконтактные – срабатывающие на замыкание (исполнение I по ГОСТ 2405-88) либо на размыкание (исполнение II)*

- *Двухконтактные – настроенные на пары значений (III, IV, V и VI типы).*

В соответствии с **ГОСТ 2405-88** в манометрах ЭКМ, сигнализирующее устройство имеет четыре варианта исполнения:

- *III – два размыкающих контакта.*
- *IV – два замыкающих контакта.*
- *V – один контакт размыкающий (минимальное значение, синяя маркировка), один контакт замыкающий (максимальное значение, красная маркировка).*
- *VI – конфигурация, обратная предыдущей (замыкание на минимуме, размыкание на максимуме).*

Принципиальные электрические схемы



*V тип исполнения считается стандартным, поскольку именно такой принцип функционирования манометров используется в большинстве схем.*

**Пример:** на основе работы насоса - до первой уставки насос будет накачивать давление в систему, между уставками оба контакта будут разомкнуты и система будет работать в обычном режиме, при достижении второй уставки замкнутый контакт подаст сигнал на откачку давления.

Уставка (уставка срабатывания) – заданное пороговое значение некоей величины или параметра, по достижении которой должно произойти срабатывание оборудования, схемы или иное заранее предусмотренное действие.