

# Взрывозащищенные манометры ОАО Манотомь

АВТОР ТЕКСТА

Юрий Свинолулов,  
к.т.н., доцент, академик  
Инженерной Академии РФ,  
научный руководитель  
СКБ ОАО «Манотомь».

Взрывозащищенные манометры должны отвечать основополагающим документам: ГОСТ 2405-88, ГОСТ Р 51330(0;1; 10)- 99. В преломлении к требованиям этих документов, а также особенностям эксплуатации на производствах рассматриваются новые взрывозащищенные приборы ОАО Манотомь.

Выпускаемые длительное время манометры типа В16рб и ДМ 2005СгЕх при всех их положительных качествах накопили ряд противоречий и неудобств применения по современным требованиям. Во-первых, их внушительные весо-габаритные параметры. Масса прибора ДМ 2005СгЕх составляет 5.5 кг. Во-вторых, не высокая точность срабатывания сигнализирующих устройств и не полное соответствие ГОСТ 2405 в том, что контактные группы связаны. В-третьих, и, пожалуй, это самое главное — ограниченный ресурс работы контактной группы при коммутации даже сравнительно небольших токов и напряжений, связанный с открытым электромеханическим контактом, нечетким срабатыванием, загрязнением и подгоранием. До недавнего времени этот комплекс положительных и не положительных качеств вполне устраивал промышленность, и приборы пользовались хорошим спросом. Непригодность этих приборов к применению в современных АСУ ТП потребовала их доработку, а, за-

частую, и проектирование новых приборов на замену устаревшим. Конечно, не обошлось без высказываний оппонентов, что де «на наш век хватит», или то, что к этим приборам не надо подводить дополнительного питания, поскольку их усовершенствование связано с применением достижений электроники.

Хронологически первым, преодолевшим застойность старых принципов явился прибор ДМ 5010СгЕх [ 1 ]. (Рис.1)

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие сигнализирующие взрывозащищенные типа ДМ5010Сг0Ех, ДВ5010Сг0Ех, ДА5010Сг0Ех являются модификациями приборов ДМ2010Сг, ДВ2010Сг, ДА2010Сг, и могут быть использованы как **общетехническое измерительное средство**, имея при этом ряд положительных конструктивных и функциональных особенностей:

- У прибора увеличена толщина стекла до 6 мм, что обеспечивает повышенную механическую стойкость;
- На стекле установлено специальное кольцо для съема статического электричества, что предотвращает прилипание частиц пыли и улучшает видимость показаний прибора;
- Прибор имеет два независимых гальванически развязанных контакта (отсутствует общая точка), что позволяет коммутировать электрические цепи с различными параметрами, от разных источников питания.
- Значения напряжений внешних коммутируемых цепей:
  - Промышленной сети 220 (380)В x 50 Гц (включая 127, 110; 36 В) для цепей переменного тока;
  - 220 В (включая 24; 27; 40; 110 В) для цепей постоянного тока.
- Максимальное значение тока 0,1 А.
- В приборе для подключения электрических цепей применяется клеммная колодка, обеспечивающая надежность электрического контакта и простоту монтажа;
- Электрический кабель к колодке подводится через герметизированный ввод, так же обеспечивающий простоту монтажа и надежность соединения;



Рис. 1

• **Основным достоинством** является то, что прибор является **взрывозащищенным**, имеет вид взрывозащиты «взрывобезопасная цепь». При использовании прибора в искробезопасной электрической цепи повышается надежность контактной группы благодаря отсутствию дуги в месте контакта;

- **Диаметр корпуса прибора 100 мм,**
- **Масса прибора 0,7 кг.**

Дальнейшее совершенствование взрывозащищенных приборов, как отмечалось выше, связано с применением достижений микроэлектроники в конструкции механических стрелочных манометров. Прежде всего, это коснулось сигнализирующего устройства.

Нужно отметить, что совершенствование конструкций сигнализирующих манометров всех производителей этого вида приборов, однозначно связано с применением электроники. Это дает возможность сделать коммутирующие элементы манометров значительно надежнее, расширить диапазон коммутируемых сигналов, и, конечно, повысить точность. На ОАО «Манотомь», при разработке новых сигнализирующих приборов, ставилась задача кардинального повышения качества сигнализирующих манометров, способных конкурировать с мировыми лидерами этого класса приборов.

В новом сигнализирующем приборе ОАО «Манотомь» ДМ 5012Сг в блоке сигнализации (датчиках граничных значений) применяются современные опто-электронные и индукционные датчики, т.е. сигнализирующая система является бесконтактной. Прибор ДМ 5012Сг имеет три модификации: общетехнические модели диаметром корпуса 100 мм и 160 мм, и взрывобезопасную — ДМ 5012СгВн — «взрывонепроницаемая оболочка» с видом взрывозащиты 1ExdIIВТ5, в алюминиевом корпусе, диаметром 100 мм. На рис. 2 приведены чертежи и габаритные размеры прибора ДМ 5012СгВн. Конструкция электронно-измерительной части приборов, (электронная оснастка) — унифицирована для трех типов. Измерительная часть традиционна для стрелочных манометров и представляет собой узел держателя с пружинной трубкой Бурдона, с трибно-секторным механизмом и стрелочным индикатором. Механическая конструкция датчиков граничных значений расположена внутри корпуса соосно с трибкой, представляет собой две подвижные металлические шторки, которые входят в чувствительные области опто-электронных датчиков и фиксируются там, создавая вибрационную стойкость сигнального устройства. Для создания вибрационной защиты прибора в «опасных» положениях датчиков: в зонах перехода характеристик, в электронной схеме применены специальные фильтры. Указатели граничных значений давлений устанавливаются на выбранные значения с помощью устройства установки указателей, рас-

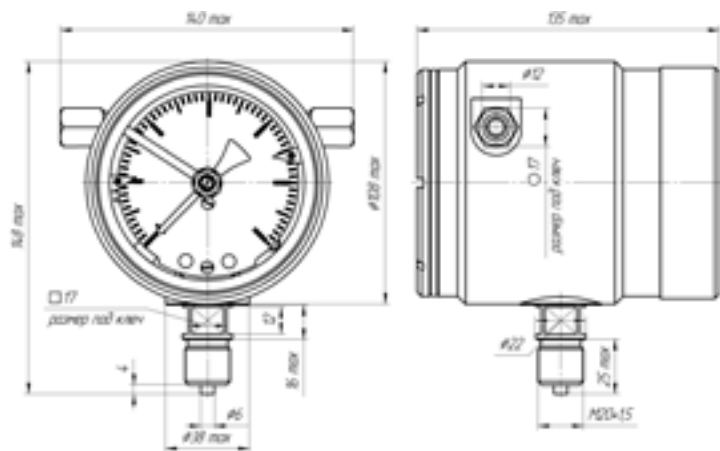


Рис.2

положенного на стекле прибора. Электронная часть располагается на плате, состоит из усилителей, формирующих релейность характеристик датчиков, схемы управления реле и, собственно, пару реле, осуществляющих коммутацию двух электрических цепей. Контакты реле гальванически развязаны, и это дает возможность коммутировать не связанные электрические цепи. На плате также установлены переключатели, с помощью которых можно установить любое исполнение коммутатора в соответствие с ГОСТ 2405. Доступ к плате предоставляется после снятия задней крышки прибора. На циферблате прибора, в зоне, не занятой шкалой, размещены два светодиода, сигнализирующие срабатывание реле при достижении установленного значения давления (уставки). Дополнительно в электронном блоке имеются два маломощных, оптически развязанных, выхода для дополнительной сигнализации срабатывания реле. Электрические входы и выходы прибора находятся на клеммной колодке, расположенной на плате, и они соединены с внешними устройствами двумя кабелями, подведенными через два герметизированных ввода прибора.

Предельные параметры коммутируемых напряжений определяются возможностями применяемых реле. Базовая модель прибора ДМ5012СгВн для измерения избыточного (ДИ) и вакуумметрического (ДВ) давления имеет следующие технические характеристики:

- Диапазон измерений, кг/см<sup>2</sup>: -1 — 1600
- Класс точности: 1— 1.5
- Габаритные размеры:  
Диаметр корпуса, мм: 100  
Длина корпуса, мм: 135.
- Вес прибора, грамм: 1400
- Погрешность срабатывания:  
установленного предела (приведенная), %: 1
- Напряжения коммутации:

- › переменного тока, В: 220
- постоянного тока, В: 30
- Сила коммутируемого тока, А: 5
- Напряжение питания, В: 24
- Степень защиты: IP65

Как следует из этого прибор превосходит по основным характеристикам все отечественные аналоги сигнализирующих взрывозащищенных приборов. Применение электронных датчиков граничных значений, мало потребляющей электроники и автономного питания открывает реальную перспективу применения таких приборов в современных системах управления технологическими процессами. На рис.3 приведен внешний вид коррозионностойкого прибора ДМ 5012ВнКс, а на Рис.2 приведены габаритные размеры. Конструкция прибора запатентована [ 1 ].

Манометры взрывозащищенные цифровые ДМ5002Вн (рис.4) имеют вид взрывозащиты IEXdIICT5, применяются для измерения избыточного, абсолютного давлений и разрежения, преобразования результата измерения в пропорциональный унифицированный токовый выходной сигнал В составе прибора имеется двухканальное релейное коммутирующее устройство, срабатывающее по установленным пределам. Прибор имеет прочный алюминиевый корпус, два герметизированных кабельных ввода для подключения электрических цепей, панель управления прибором защищена 6-и миллиметровым стеклом, а дистанционное управление через панель осуществляется с помощью магнисторов.

Для алгоритмической коррекции основной систематической погрешности чувствительного элемента и его дополнительной температурной погрешности в приборе использован современный микропроцессорный блок. Результат измерения отображается на пятиразрядном светодиодном индикаторе.

С помощью панельной клавиатуры осуществляется:

- установка (переустановка) диапазона измерения;
- установка единицы измерения кПа, МПа, Бар, или кгс/см<sup>2</sup>;
- настройка выходного сигнала;
- установка (переустановка) исполнения и значения пределов (уставок) коммутирующего устройства.
- контроль настройки параметров прибора;
- автокорректировка временного дрейфа (установка нуля);
- изменение времени усреднения результата измерения и выходного сигнала (демпфирование).

Прибор надежно функционирует в условиях мощных импульсных и наведенных радиочастотных помех, в полной мере соответствует требованиям электромагнитной совместимости по ГОСТ Р 51317. (4.4, 4.5, 4.6 )-99 и относится к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522-99.



Рис. 3



Рис. 4

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

##### Пределы измерений, (кгс/см<sup>2</sup>):

избыточного давления: 0–0,25...2500

вакуумметрического: -1 -0

мановакуумметрического: -1–24

абсолютного: 0–6...250;

**По заказу приборы поставляются:** бар, мм вод. ст., атм и др.

**Предел основной погрешности %:** ±0,06; ±0,1; ±0,15; ± 0,25;

**Выходной сигнал, мА:** 4 –20;

**Степень защиты от воздействия пыли и воды:** IP65;

**Напряжение питания, В:** 24; 36;

**Рабочая температура, °С:** -40 – +70,

**Диаметр корпуса, мм:** 100;

**Масса прибора, кг:** 2

#### НОМЕРА ПАТЕНТОВ

МАНОМЕТР ПОКАЗЫВАЮЩИЙ СИГНАЛИЗИРУЮЩИЙ И  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ ДМ5010СгЕх  
Патент №2389989

МАНОМЕТР ПОКАЗЫВАЮЩИЙ СИГНАЛИЗИРУЮЩИЙ  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЙ ДМ5012СгВн  
Патент №2387961