

Научно-производственная фирма «РАСКО»

ГАЗОВОЕ И ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ



packo.ru



## ДАТЧИКИ-РЕЛЕ ДАВЛЕНИЯ ДЕМ-105М-РАСКО И РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ДЕМ-202М-РАСКО

- ✓ Уменьшенное до 0,007 МПа (по сравнению с ДЕМ-202-РАСКО) минимальное значение уставки, что позволяет применять ДЕМ-202М для контроля работы насосов с частотным регулированием, работающих на минимальных режимах по расходу.
- ✓ Высокая устойчивость к внешним воздействующим факторам (ударам, вибрации, попаданию внутрь пыли и воды).
- ✓ Односторонний подвод давления, упрощающий монтаж на объекте.
- ✓ Для приборов ДЕМ-105М1-РАСКО – возможность контроля входного давления и настройки уставки по встроенному манометру.
- ✓ Расширенный ряд присоединительных резьб.
- ✓ До 4 раз уменьшенные габариты и до 2 раз сниженная масса.
- ✓ Патентованная конструкция, патент РФ №161109.

**НОВИНКА!**

## ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ РАЗНОСТИ ДАВЛЕНИЙ ПДД-РАСКО

- ✓ Современная моноблочная конструкция с вентильным блоком.
- ✓ Низкие пределы измерения от 0,25 кПа.
- ✓ Выходной сигнал токовый 4-20 мА или напряжения 0-5 и 0-2 В.
- ✓ ЖКИ-дисплей с индикацией текущего значения давления.
- ✓ Цифровой интерфейс RS-485.
- ✓ До 2 релейных сигнализирующих выходов типа «открытый коллектор».
- ✓ Взрывозащищенное исполнение вида Ex «искробезопасная электрическая цепь».



**НОВИНКА!**



КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ ПРИБОРОВ И ОБОРУДОВАНИЯ

от официального партнера ведущих предприятий-изготовителей



**КОМПЕТЕНТНОСТЬ. КАЧЕСТВО. КОМПЛЕКТНОСТЬ.**

Оптимальные решения • Лучшие цены • Минимальные сроки поставки • Качественный сервис

г. Москва, ул. Митинская, 12 +7 (495) 970-16-83 (многоканальный) info@packo.ru

## Новые приборы под брендом РАСКО

### для контроля перепада давления на счетчиках газа и электронасосных агрегатах



В статье охарактеризовано новое оборудование, соответствующее современным требованиям: преобразователь разности давлений ПДД-РАСКО и датчики-реле разности давлений ДЕМ-202М-РАСКО. Рассмотрены конструктивные особенности и функциональность этих приборов, показаны преимущества, которые они обеспечивают в системах мониторинга счетчиков газа и электронасосных агрегатов при автоматизации технологических процессов.

ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва

Опыт применения дифманометров ДСП-80 В-РАСКО и датчиков-реле разности давлений ДЕМ-202 РАСКО, который был подробно изложен в статье [1], показал необходимость дальнейшей модернизации указанных приборов, расширения их функциональных возможностей и создания новых приборов, более полно отвечающих постоянно изменяющимся требованиям рынка.

Все более широкое внедрение ротационных счетчиков газа, отличающихся от турбинных и вихревых счетчиков газа меньшими потерями давления, потребовало для контроля их технического состояния в соответ-

ствии с национальным стандартом РФ ГОСТ Р 8.740-2011 «Расход и количество газа. Методика измерений с помощью турбинных, вихревых и ротационных расходомеров и счетчиков» и стандартом СТО ГАЗПРОМРЕГИОНГАЗ 7.1-2011 «Технические требования к материалам, оборудованию и технологическим схемам блочных газорегуляторных пунктов, шкафных пунктов редуцирования газа» создания более чувствительных и точных средств измерения, способных контролировать перепад давлений на счетчиках газа в широком диапазоне изменения абсолютного давления и расхода газа.

В табл. 1 приведены сравнительные характеристики электронных датчиков и преобразователей перепада давления различных изготовителей<sup>1</sup>, рекомендуемых с учетом требований ГОСТ Р 8.740-2011 и СТО ГАЗПРОМРЕГИОНГАЗ 7.1-2011.

Как следует из таблицы, одним из наиболее рациональных вариантов решения задачи контроля перепада давлений на счетчиках газа по совокупности технико-экономических показателей, обеспечивающих

<sup>1</sup> Данные, приведенные в табл. 1, взяты из официальных каталогов и прайс-листов предприятий-изготовителей.

Таблица 1. Характеристики электронных датчиков и преобразователей перепада давления различных изготовителей

| Параметры                               | Рекомендации ГОСТ Р 8.740-2011 и СТО ГАЗПРОМРЕГИОНГАЗ 7.1-2011 | Наименование                      |           |                            |                 |
|---|--|-----------------------------------|-----------|----------------------------|-----------------|
|   |  | ПДД-РАСКО                         | ДДМ-03-МИ | МИДА-ДД-15                 | ОВЕН ПД-200     |
| Верхний предел измерения, кПа           | П*   | От 0,25                           | От 0,25   | От 10                      | От 7            |
| Погрешность, %                          | ±2,5   | ±0,25; 0,5; 1,0                   | ±0,5; 1,0 | ±0,15; 0,25; 0,5           | ±0,1; 0,25      |
| Выходной сигнал                         | Стандартный токовый  | 4–20 мА;<br>0–5 и 0–2 В<br>RS-485 | 4–20 мА   | 0,5–4,5 В<br>RS-485 Modbus | 4–20 мА<br>HART |
| Рабочее давление, МПа                   | Не менее 1,6   | 1,6                               | 1,2       | 1,6                        | До 13           |
| Наличие релейного выхода                | Да   | Да                                | Нет       | Нет                        | Нет             |
| Взрывозащищенное исполнение             | Да   | Да                                | Да        | Да                         | Да              |
| Стоимость совместно с вентильным блоком | Минимальная  | Низкая                            | Средняя   | Средняя                    | Высокая         |

П\* – исходя из допустимых перепадов давления на счетчиках газа по документации предприятий-изготовителей.



Рис. 1. Преобразователь разности давлений ПДД-РАСКО

выполнение в полном объеме требований ГОСТ Р 8.740-2011 и СТО ГАЗПРОМРЕГИОНГАЗ 7.1-2011, является применение в указанных целях новой разработки – преобразователя разности давлений ПДД-РАСКО (рис. 1).

Прибор представляет собой моноблочную конструкцию, состоящую из трехвентильного и измерительного блоков из нержавеющей стали и вычислительного блока. Измерительный блок предназначен для преобразования измеряемого давления в электрический сигнал посредством встроенного резистивного сенсора. В блоке вычисления полученный от измерительного блока электрический сигнал преобразуется с помощью

АЦП в цифровой, который обрабатывается микроконтроллером и поступает на выход преобразователя и на индикацию. Вычислительный блок со встроенной индикацией размещен в литом силуминовом корпусе. На лицевой панели вычислительного блока расположены ЖКИ-дисплей и кнопки управления.

Конструктивные особенности:

- ▶ современная моноблочная конструкция с вентильным блоком;
- ▶ низкие пределы измерения (от 0,25 кПа);
- ▶ выходной сигнал токовый 4–20 мА или напряжения 0–5 и 0–2 В;
- ▶ ЖКИ-дисплей с индикацией текущего значения давления;
- ▶ цифровой интерфейс RS-485;

Таблица 2. Технические характеристики ПДД-РАСКО

| Наименование параметра                               | Значение  |
|--|---|
| Рабочая среда  | Газообразные, неагрессивные, некристаллизующиеся среды          |
| Пределы измерений, кПа                               | +0,25; +0,4; +0,6; +1,0; +1,6; +2,5; +4; +6; +10; +16; +25; +40 |
| Класс точности                                       | 0,25; 0,5; 1,0  |
| Предельно допустимое избыточное давление, МПа        | 1,6   |
| Температура измеряемой среды, °С                     | -40...+125  |
| Климатическое исполнение                             | УХЛ** 3.1 (-45...+80 °С); У2 (-50...+45 °С)                     |
| Напряжение питания, В                                | 9...36  |
| Электрические параметры сигнализирующего устройства: |   |
| • напряжение постоянного тока, В                     | 24  |
| • ток, А   | 0,1   |
| Степень защиты                                       | IP65  |
| Масса прибора, кг, не более                          | 3,1   |

\*\* Экспертная оценка.

▶ до двух релейных сигнализирующих выходов типа «открытый коллектор»;

▶ взрывозащищенное исполнение вида Ex («Искробезопасная электрическая цепь»).

Технические характеристики преобразователя разности давлений ПДД-РАСКО отражены в табл. 2.

Из представленных технических характеристик видно, что преобразователь разности давлений ПДД-РАСКО позволяет с высокой степенью точности в широком диапазоне расхода контролировать перепад давления на различных счетчиках газа и устройствах.

Для контроля расхода на циркуляционных насосах систем отопления и горячего водоснабжения в индивидуальных (ИТП) и центральных (ЦТП) тепловых пунктах широко используются реле разности давлений, часто именуемые реле перепада давления. Контроль осуществляется путем измерения создаваемого циркуляционным насосом перепада давления, который определяется как разность между давлением на выходе из насоса и давлением на входе в насос. Измеренное значение сравнивается с минимально допустимым значением – «уставкой». При уменьшении разности давлений на насосе ниже минимально допустимого значения реле выдает команду на автоматическое выключение основного и включение резервного насоса, одновременно посылая сигнал о неисправности в систему диспетчеризации. Применяемые в настоящее время для этих целей датчики-реле разности давлений серий ДЕМ-202-РАСКО, ДЕМ-202С, имеющие минимальное значение «уставки» в пределах 0,02...0,06 МПа, до недавних пор успешно справлялись и во многих случаях продолжают справляться с этой задачей. Однако в связи с широким применением в последнее время циркуляционных насосов с частотно-регулируемым приводом и значительным уменьшением минимально допустимого расхода, а соответственно, и перепада давления, возникла потребность в контроле перепадов давления меньше минимальных значений, обеспечиваемых указанными выше приборами. Дело в том, что при снижении перепада давления ниже минимального уров-

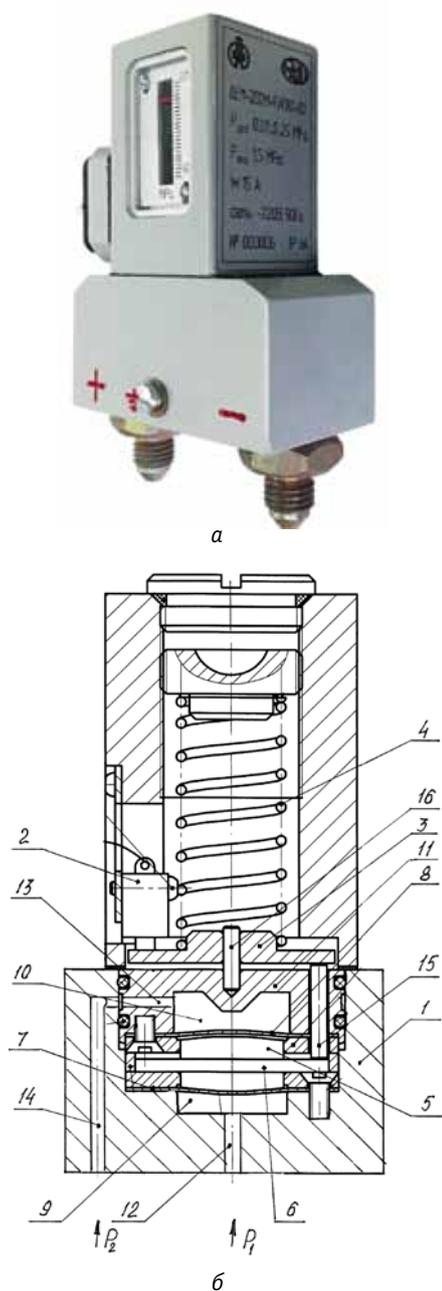


Рис. 2. Датчик-реле разности давлений ДЕМ-202М-РАСКО: а – внешний вид; б – принцип действия

ня «уставки», в то время как насос работает в штатном режиме, происходит переключение датчика-реле давления и выдача ложного сигнала о неисправности насоса.

Для решения этой задачи ООО «НПФ «РАСКО» и ПАО «Саранский приборостроительный завод» в рамках совместного инвестиционного проекта разработали и освоили в серийном производстве принципиально новую серию более чувствительных, компактных и недорогих датчиков-реле разности давлений ДЕМ-202М-РАСКО, призванную успешно заменить целый ряд существенно более

дорогих импортных аналогов. Конструкция прибора признана оригинальной, что подтверждается полученным патентом РФ на полезную модель [2].

Принцип действия прибора поясняется схемой, приведенной на рис. 2.

Датчик-реле разности давлений ДЕМ-202М-РАСКО работает следующим образом. При подаче давления  $P_1$  через штуцер 12 высокого давления в полость 9, выполненную в корпусе 1, и давления  $P_2$  через штуцер 14 низкого давления и канал 13 в полость 10, выполненную во втулке 11, на поверхностях мембран 7 и 8 и соответственно противоположных торцах поршня 5 создается положительная разность давлений  $\Delta P = P_1 - P_2$ . Под действием разности давлений  $\Delta P$  на поршне 5 создается усилие, направленное на сжатие пружины. При этом поршень 5 буртиком 6 нажимает на толкатели 15, которые упираются в подвижную деталь 3, пытаясь сжать пружину 4. Если это усилие превышает усилие затяжки пружины 4, то пружина сжимается и подвижная деталь 3, перемещаясь по направляющему штифту 16, запрессованному во втулку 11, нажимает на переключатель 2, что приводит к его срабатыванию – замыканию или размыканию электрических контактов. При снижении разности давлений  $\Delta P$  и, соответственно, усилия на поршне 5 ниже значения, создаваемого пружинной 4, переключатель 2 возвращается в исходное состояние.

Высокая чувствительность ДЕМ-202М-РАСКО достигается благодаря применению эластичных плоских мембран, обладающих малой жесткостью, то есть большим ходом при относительно небольшой разности воздействующих на мембраны давле-

ний. Прочность и стойкость мембран к воздействующей разности давлений обеспечивается за счет того, что мембраны ложатся на сопряженные с профилями мембран поверхности торцов поршня, практически не испытывая при этом напряжений на разрыв.

Технические характеристики датчиков-реле разности давлений приведены в табл. 3.

Благодаря повышенной чувствительности, которая позволила снизить минимальное значение «уставки» по сравнению с другими отечественными аналогами в 3–5 раз, а также энергонезависимости (не требуют электропитания для обеспечения своей работы) датчики-реле перепада давления ДЕМ-202М-РАСКО могут с успехом применяться для мониторинга и управления работой циркуляционных насосов в системах отопления и горячего водоснабжения, а также для защиты насосов от «сухого хода» при автоматическом пуске. Пример структурной схемы такой системы управления показан на рис. 3.

Датчики-реле ДЕМ-202М-РАСКО имеют существенно меньшие габариты по сравнению со своими предшественниками и одностороннее размещение штуцеров для подвода давлений, что в условиях плотной компоновки и высокой насыщенности современных ЦТП и ИТП приборами и оборудованием значительно упрощает их размещение и монтаж.

Сказанное выше не означает, что традиционные датчики-реле давления потеряли свою актуальность. Они также применяются для мониторинга наличия потока жидкости в различных устройствах, работающих на номинальных или максимальных

Таблица 3. Технические характеристики ДЕМ-202М-РАСКО

| Наименование                              | ДЕМ-202М-РАСКО-03-2         | ДЕМ-202М-РАСКО-02-2 | ДЕМ-202М-РАСКО-01-2 |
|---|-----------------------------|---------------------|---------------------|
| Пределы уставок, МПа                      | От 0,007 до 0,15            | От 0,01 до 0,25     | От 0,01 до 0,6      |
| Зона возврата, МПа, не более              | 0,02                        | 0,03                | 0,04                |
| Максимальное давление, МПа                | 1,25                        |                     |                     |
| Температура окружающей среды, °С          | -20...+85                   |                     |                     |
| Нагрузка на контакты                      | Переменный ток: 250 В; 10 А |                     |                     |
| Коммутационная стойкость контактов        | Более 100 000 включений     |                     |                     |
| Класс защиты                              | IP64                        |                     |                     |
| Габариты (без штуцеров и соединителя), мм | 40 × 72 × 100               |                     |                     |

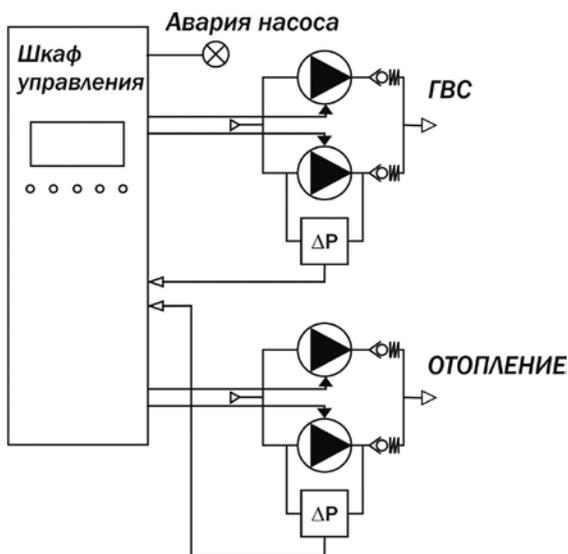


Рис. 3. Структурная схема системы управления

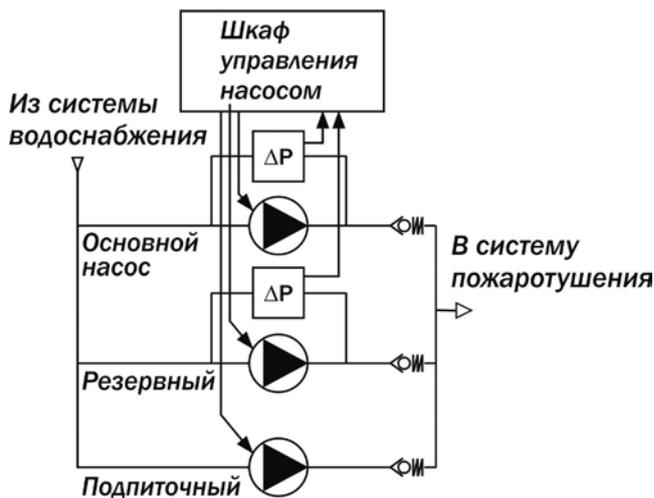


Рис. 4. Схема системы пожаротушения

режимах работы по расходу. В частности, в тепловых пунктах, в которых управление расходом осуществляется не с помощью применения частотно-регулируемого привода насоса, а путем дросселирования потока, в системах смазки, для контроля степени загрязнения жидкостных фильтров, в автоматических системах пожаротушения. Пример такой системы приведен на рис. 4.

Стоимость новых преобразователей разности давлений ПДД-РАСКО и датчиков-реле давления ДЕМ-202М-РАСКО ниже стоимости аналогич-

ных отечественных приборов и намного меньше стоимости зарубежных аналогов.

Надеемся, что представленная информация будет способствовать более успешному применению указанных приборов в системах мониторинга счетчиков газа и электронасосных агрегатов при автоматизации технологических процессов в различных отраслях промышленности, а вновь разработанные преобразователь разности давлений ПДД-РАСКО и датчик-реле давления ДЕМ-202М-РАСКО найдут широкое применение

в сфере газораспределения, ЖКХ и целом ряде других отраслей промышленности.

#### Литература

1. Апарин Е.Л. Опыт применения датчиков первичной информации в информационно-измерительных системах и при автоматизации технологических процессов // «ИСУП». 2015. № 1.
2. Апарин Е.Л., Макаров А.В. Реле разности давлений : Описание патента РФ на полезную модель № 161109 // ФИПС : [сайт]. URL: [http://www1.fips.ru/fips\\_serv1/fips\\_servlet](http://www1.fips.ru/fips_serv1/fips_servlet) (дата обращения: 30.03.2018).

Е.Л. Апарин, к. т. н., заместитель ген. директора, ООО «НПФ «РАСКО», г. Москва, тел. +7 (495) 970-1683, e-mail: [info@packo.ru](mailto:info@packo.ru) сайт: [packo.ru](http://packo.ru)

ХІХ МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

# АВТОМАТИЗАЦИЯ

18–20 сентября 2018

Санкт-Петербург

Организатор:



[www.automation-expo.ru](http://www.automation-expo.ru)

e-mail: [ais@farexpo.ru](mailto:ais@farexpo.ru)

тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

Место проведения:

**EXPOFORUM**

Петербургское шоссе, 64/1

Павильон F