

Специальные датчики давления промышленной группы МИДА



Семейство датчиков давления МИДА наряду с общепромышленными исполнениями включает линейку специализированных датчиков. В статье представлены: эталонные датчики давления МИДА-15-Э, высокотемпературные датчики давления и температуры расплавов полимеров МИДА-12П-082, криогенный датчик абсолютного давления МИДА-ДА-12П-12-КР, датчик абсолютного давления для вакуумной техники, погружной гидростатический уровнемер МИДА-ДИ-15-П.

ПГ МИДА, г. Ульяновск

Промышленная группа «Микроэлектронные датчики» (ПГ МИДА) разрабатывает и выпускает датчики давления на основе оригинальных исследований структур «кремний на сапфире» (КНС) [1]. Кроме линейки общепромышленных датчиков МИДА-13П [2] и МИДА-15 [3], представленных на рис. 1, в ПГ МИДА разработан и выпускается ряд специализированных датчиков давления.

Сертифицированные эталонные датчики давления МИДА-15-Э с цифровым выходным сигналом RS-485/Modbus имеют основную погрешность не хуже 0,05% и такую же относительную погрешность в интервале 10–100% от диапазона измерения (рис. 2). Реальная погрешность таких датчиков

может составлять до 0,01% от измеряемой величины [4]; сертификация датчиков с такой точностью планируется в следующем году.

Такие датчики могут использоваться в качестве эталонов первого разряда при поверке датчиков абсолютного и избыточного давления. В производстве ПГ МИДА они заменили обычно используемые грузопоршневые манометры и преобразователи ИПДЦ с диапазонами измерения от 40 кПа до 250 МПа.

Как и другие датчики давления ПГ МИДА с цифровым выходным сигналом, датчики МИДА-15-Э могут одновременно индизировать температуру измеряемой среды (без использования отдельного преобразователя темпе-

ратуры). Значения обоих параметров могут одновременно выводиться на электронное табло.

Высокотемпературные датчики давления и температуры расплавов полимеров МИДА-12П-082 (рис. 3) отличаются тем, что в них отсутствуют капилляры с жидкостью, передающие давление от измеряемой среды к датчику давления.

Первичный преобразователь и выносной электронный блок соединены электрическим кабелем, что существенно повышает точность измерений (не более 0,5% в интервале температур 20–300 °С), значительно увеличивает надежность датчика и упрощает его монтаж. Точность измерения температуры (в датчиках с цифровым вы-



Рис. 1. Общепромышленные датчики давления серий МИДА-13П (слева) и МИДА-15 (справа)

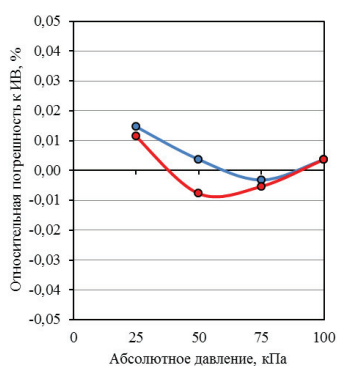


Рис. 2. Эталонный датчик абсолютного давления на 100 кПа и его относительная погрешность

ходным сигналом) составляет около 0,5 °С. Датчики могут также иметь выходной сигнал 4–20 мА (без индикации температуры). Результаты сравнительных испытаний показали, что датчики МИДА-12П-082 способны успешно конкурировать с лучшими мировыми разработками в области измерения давления расплавов полимеров [5].

Как было показано раньше [6], на основе структур КНС можно изготавливать датчики давления криогенных сред, работающие вплоть до температуры жидкого гелия (–270 °С). В ПГ МИДА разработан криогенный датчик абсолютного давления МИДА-ДА-12П-12-КР с диапазоном рабочих температур от –200 до +40 °С, причем при температуре жидкого азота (–197 °С) точность измерений составляет не хуже 0,1 %. И в этом случае датчик с цифровым выходным сигналом может одновременно индцировать температуру измеряемой среды.

На основе эталонных датчиков абсолютного давления разработан также датчик абсолютного давления для вакуумной техники (рис. 5), который



Рис. 3. Датчик давления-температуры расплавов полимеров

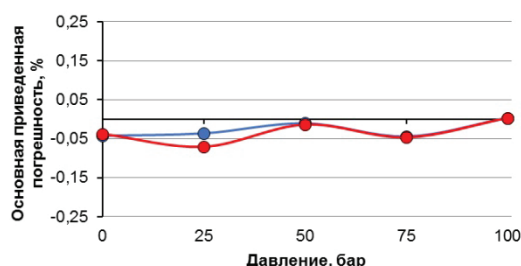


Рис. 4. Датчик давления для криогенных температур и его основная погрешность при температуре жидкого азота (–197 °С)



Рис. 5. Датчик абсолютного давления для вакуумной техники



Рис. 6. Погружной гидростатический уровнемер МИДА-ДИ-15-П

при диапазоне измерения 0–100 кПа имеет разрешение не хуже 10 Па. Такой датчик можно использовать вместо термопарного вакуумметра при повышенной точности измерений.

Погружной гидростатический уровнемер МИДА-ДИ-15-П (рис. 6) основан на датчике избыточного давления, который измеряет гидростатическое давление. Этот метод позволяет определить высоту столба жидкости в зависимости от того, какое давление действует на боковые стенки сосуда или его дно. В соответствии с законом Паскаля, гидростатическое давление зависит только от высоты столба и плотности жидкости, а форма и общий объем резервуара никак на эту величину не влияют.

С помощью гидростатического уровнемера можно измерить столб жидкости при глубине погружения до 100–250 м. Важно учитывать, что с помощью МИДА-ДИ-15-П можно измерять уровень жидкостей с постоянной

плотностью. В уровнемерах МИДА кабель имеет встроенный капилляр для компенсации влияния атмосферного давления.

Литература

1. Стучебников В. М. Структуры «кремний на сапфире» как материал для тензопреобразователей механических величин // Радиотехника и электроника. 2005. Т. 50, № 6.
2. Бушев Е. Е., Николайчук О. Л., Стучебников В. М. Общепромышленные датчики давления МИДА-13П // Промышленная группа МИДА [сайт]. URL: <http://www.midaus.com/dokumentatsiya/publikatsii/preobrazovateli-i-datchiki-pg-mida/15-obshchepromyshlennye-datchiki-davleniya-mida-13p.html> (дата обращения: 16.06.2020).
3. Алашеев В. В., Васьков Ю. А., Емельянов Г. А. Некоторые особенности цифровых общепромышленных датчиков давления МИДА-15 // Промышленная группа МИДА [сайт]. URL: <http://www.midaus.com/dokumentatsiya/publikatsii/preobrazovateli-i-datchiki-pg-mida/20-osobennosti-tsifrovyykh-obshchepromyshlennykh-datchikov-davleniya-mida-15.html> (дата обращения: 16.06.2020).

obshchepromyshlennykh-datchikov-davleniya-mida-15.html (дата обращения: 16.06.2020).

4. Васьков Ю. А., Савченко Е. Г., Стучебников В. М. Цифровые датчики давления МИДА на основе структур «кремний на сапфире» // ИСУП. 2019. № 6.

5. Преимущества датчиков давления расплава МИДА. Сравнение датчиков расплава МИДА с зарубежными аналогами // Промышленная группа МИДА [сайт]. URL: <http://www.midaus.com/dokumentatsiya/publikatsii/preobrazovateli-i-datchiki-pg-mida/49-preimushchestva-datchikov-davleniya-rasplava-mida.html> (дата обращения: 16.06.2020).

6. Лурье Г. И., Стучебников В. М. Измерение давления в криогенных средах // ИКА. 1989. № 2.

Е. Г. Савченко, и.о. начальника
научно-исследовательской лаборатории,
В. М. Стучебников, д. т. н., профессор,
генеральный директор,
ПГ МИДА, г. Ульяновск,
тел.: 8 (800) 200-0304,
e-mail: info@midaus.com,
сайт: www.midaus.com