

ФГУП «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
ФГУП «ВНИИМС»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


Н. В. Иванникова


_____ 2017 г.



ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ DIF D1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 207.1-055-2017

2017 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на датчики давления интеллектуальные DIF D1, выпускаемые по технической документации ПНФ «ЛГ Автоматика», г. Москва.

Датчики давления интеллектуальные DIF D1 (далее – датчики) предназначены для непрерывного измерения и преобразования значения измеряемого параметра – избыточного и абсолютного давления и разности давлений нейтральных и агрессивных газообразных и жидких сред, а также пара в аналоговые выходные сигналы постоянного тока или напряжения, или в цифровой код (цифровую индикацию). Некоторые модели датчиков также предназначены для расчета других величин, функционально связанных с измеряемым давлением (уровня и расхода).

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверок датчиков давления интеллектуальных DIF D1.

Рекомендованный интервал между поверками – 3 года.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр – п.8;
- опробование – п.9;
- определение основной погрешности – п.10.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПА-15	Пределы абсолютной допускаемой основной погрешности: ±6,65 Па в диапазоне от 0 до 20 кПа; ±13,3 Па в диапазоне от 20 до 133 кПа; Пределы относительной допускаемой основной погрешности: ±0,01 % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа
Микроманометр МКМ-4	Класс точности: 0,01. Диапазон измерений от 0,1 до 4,0 кПа
Микроманометр МКВ-250	Пределы измерений от 0 до 2,5 кПа. Абсолютная погрешность ±0,5 Па
Манометр грузопоршневой МП-2,5	Пределы относительной допускаемой основной погрешности ±0,005 %; ±0,01 % в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5	Пределы измерений избыточного давления от 0 до 0,25 МПа, в т.ч. вакуумметрического давления от 0 до 0,1 МПа, пределы допускаемой основной погрешности ±0,05 %
Манометр грузопоршневой МП-6	Пределы допускаемой основной погрешности (±0,005; ±0,01; ±0,02) % в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа
Манометр грузопоршневой МП-60	Пределы допускаемой основной погрешности (±0,005; ±0,01; ±0,02) % в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа

Манометр грузопоршневой МП-600	Пределы допускаемой основной погрешности ($\pm 0,005$; $\pm 0,01$; $\pm 0,02$) % в диапазоне измерений от 6 до 60 МПа
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-1600"	Пределы измерений от 0,010 кПа до 16 кПа Пределы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm 0,02$; $\pm 0,05$) %
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-1,6"	Верхние пределы измерений от 1 до 160 кПа Пределы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm 0,01$; $\pm 0,02$) %
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-2,5"	Верхние пределы измерений от 25 до 250 кПа Пределы допускаемой основной относительной погрешности: ($\pm 0,01$; $\pm 0,02$) %
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-6,3"	Верхние пределы измерений: от 63 до 630 кПа Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02$ %
Барометр М 67	Пределы измерений от 610 до 900 мм.рт.ст. Погрешность измерений $\pm 0,8$ мм.рт.ст.
Вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1	Пределы измерений от 0,002 до 750 мм.рт.ст
Образцовая катушка сопротивления Р 331	Класс точности: 0,005. Сопротивление 100 Ом
Магазин сопротивлений Р 33 ГОСТ 23737-79	Класс точности 0,2. Сопротивление: до 99 999,9 Ом
Магазин сопротивлений Р 4831	Класс точности: $0,02/2 \cdot 10^{-6}$. Сопротивление до 111111,1 Ом
Цифровой вольтметр Щ 1516	Класс точности 0,015. Верхний предел измерений 5 В
Потенциометр постоянного тока Р 363-1	Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,121111 В
Вольтметр универсальный Щ31	Пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,015$ %
Источник постоянного тока Б5-8	Наибольшее значение напряжения 50 В Допускаемые отклонения $\pm 0,5$ % от установленного значения
Термометр ртутный стеклянный лабораторный по ГОСТ 215-73	Пределы измерений 0-55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С. Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ °С
Манометр МТИ и вакуумметр ВТИ для точных измерений	Классы точности 0,6 и 1. Пределы измерений от (от 0 до 0,1) до (от 0 до 160) МПа
Разделительный сосуд	-
Стальной баллон малой и средней емкости по ГОСТ 949-73 с газообразным техническим азотом по ГОСТ 9293-74	-
Газовый баллонный редуктор по ГОСТ 6268-78	-
Запорные игольчатые вентили по ГОСТ 23230-78	-

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью, при условии обеспечения ими критериев проведения поверки в соответствии с разделом 5.

4 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, аттестованные в соответствии с приказом Минпромторга № 1815, и прошедшие соответствующее обучение.

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования и процедуры обеспечения безопасности:

проведение технических и организационных мероприятий по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0;

подготовка к работе средств измерений, используемых при поверке, в соответствии с их руководствами по эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны и поверены).

Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел диапазона измерений.

Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019.

6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды (23 ± 2) °С;

- относительная влажность воздуха (55 ± 25) %;

- атмосферное давление (от 84 до 106,7) кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.);

- напряжение питания постоянного тока (от 9 до 42,4) В (в соответствии с руководством по эксплуатации);

- сопротивление нагрузки, включая эталонное сопротивление, не должно превышать значений, указанных в руководстве по эксплуатации.

6.2 Датчик должен быть присоединен к устройству для создания давления и находиться в рабочем положении.

6.3 Устройство для создания давления должно обеспечивать плавное повышение и скачкообразное понижение давления, а также постоянство давления во время отсчета показаний и выдержке указателей под давлением, равным верхнему пределу измерений.

6.4 Датчик должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанного в п. 6.1, не менее 1 ч.

При разнице температур менее 1 °С выдержка не требуется.

7 Подготовка к проведению поверки

7.1 Рабочая среда для датчиков с верхними пределами до 2,5 МПа включительно - воздух или нейтральный газ, более 2,5 МПа - жидкость; допускается использовать жидкость при поверке преобразователей с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии обеспечения тщательного заполнения системы жидкостью.

Допускается использовать воздух или нейтральный газ при поверке преобразователей давления с верхними пределами измерений более 0,25 МПа при условии обеспечения соответствующих правил безопасности.

Колебания давления окружающего воздуха, вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу преобразователя, должны отсутствовать.

Импульсную линию, через которую подают измеряемое давление, допускается соединять с дополнительными емкостями, вместимость каждой из которых должна находиться в пределах от 1 до 50 литров.

Пульсация напряжения не должна превышать $\pm 0,5$ % значения напряжения питания.

При поверке преобразователей разности давления значение измеряемого параметра устанавливают при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подаче соответствующего

избыточного давления в плюсовую камеру. При поверке датчиков этих видов на малые пределы измерений в случаях, когда это позволяют конструкции поверяемого преобразователя и эталона, влияние изменений давления окружающего воздуха может быть существенно уменьшено, если камеры поверяемого датчика и эталона, соединяющиеся с атмосферой, соединить между собой. При использовании в качестве эталонов задатчиков с опорным давлением, это опорное давление следует подавать в минусовую камеру.

7.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- датчики должны быть выдержаны при температуре, указанной в п. 7.1, не менее 1 час.
- выдержка датчика перед началом испытаний после включения питания должна быть не менее 0,5 час;
- датчики должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний инструкции по эксплуатации;
- система, состоящая из соединительных линий, эталона и вспомогательных средств для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность в соответствии с пп. 7.2.1 - 7.2.4.

7.2.1 Проверка герметичности системы для поверки датчиков давления, разности давлений, разрежения с верхними пределами измерений менее 100 кПа, абсолютного давления с верхними пределами измерения более 0,25 МПа проводится при значениях давления или разрежения, равных верхнему пределу измерений поверяемого преобразователя.

Проверку герметичности системы для поверки датчиков давления-разрежения проводят при давлении, равном верхнему пределу измерений избыточного давления.

Проверку герметичности системы для поверки датчиков разрежения с верхним пределом измерений 100 кПа проводят при разрежении, равном 0,9 - 0,95 значения атмосферного давления.

Примечание: Проверку герметичности системы для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений менее 0,25 МПа проводят по методике, изложенной в п. 7.2.3.

7.2.2 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки датчиков, указанных в п. 7.2.1, на место поверяемого датчика устанавливают датчик, герметичность которого проверена, или любое другое средство измерений, имеющее погрешность (приведенную к значениям давления, указанным в п. 7.2.1) не более $\pm 2,5$ % и позволяющее заметить изменение давления $\pm 0,5$ % заданного значения давления.

Создают давление, указанное в п. 7.2.1, и отключают источник давления. Если в качестве эталона применяется грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерений, в течение последующих 2 мин. в ней не наблюдают падение давления (разрежения).

Допускается изменение давления (разрежения), обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды.

7.2.3 Проверку герметичности системы, предназначенной для поверки преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений 0,25 МПа и менее, осуществляют следующим образом:

В системе с вакуумметром для измерений малых абсолютных давлений создают давление не более 0,07 кПа. Предварительно на место подключаемого датчика устанавливают средство измерений, отвечающее тем же требованиям, что и при поверке по п.

7.2.4 Поддерживают указанное давление в течение 2-3 мин. Отключают устройство, создающее абсолютное давление, и, при необходимости, образцовое СИ (колонки грузопоршневого манометра). После выдержки системы в течение 3 мин. изменение давления не должно превышать $\pm 0,5$ % верхнего предела измерений поверяемого преобразователя.

7.2.5 Если система предназначена для поверки датчиков с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуют проводить при давлении

(разрежении), соответствующем наибольшему из этих значений.

8. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчиков следующим требованиям:

- датчик должен иметь паспорт или документ его заменяющий; при периодической поверке допускается вместо паспорта представлять документ с указанием предела измерения, предельных значений выходного сигнала, требуемого предела допускаемой основной погрешности и номера, присвоенного предприятием-изготовителем;
- должна быть обеспечена возможность снятия крышки, закрывающей устройство регулировки нуля, клеммы контроля и колодку внешних соединений;
- резьбы на присоединительных элементах не должны иметь сорванных ниток.

9. Опробование

9.1 При опробовании проверяют работоспособность датчика, функционирование корректора нуля, герметичность датчика.

9.2 Работоспособность датчика проверяют, изменяя измеряемое давление от нижнего предельного значения до верхнего. При этом должно наблюдаться изменение выходного сигнала.

Для датчиков давления-разрежения работоспособность проверяют только при избыточном давлении, для датчиков разрежения с верхним пределом измерений 100 кПа - при изменении разрежения до значения, равного не менее чем 0,9 атмосферного давления.

10. Определение основной погрешности

10.1 Основную погрешность определяют следующими способами:

1. По эталону на входе датчика устанавливают номинальные значения входного параметра (давления), а по другому эталону измеряют соответствующие значения выходного параметра (тока или напряжения). У датчиков, имеющих информативный параметр выходного сигнала цифровой протокол HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus, значения выходного параметра считываются с соответствующего показывающего выходного устройства (переносного пульта дистанционного управления (коммуникатора) или ПК).

2. В обоснованных случаях по эталону на выходе датчика устанавливают номинальные значения выходного параметра (тока или напряжения), а по другому эталону измеряют значения соответствующего входного параметра (давления). У датчиков, имеющих информативный параметр выходного сигнала цифровой протокол HART, Profibus PA или Foundation Fieldbus, значения выходного параметра считываются с соответствующего показывающего выходного устройства (переносного пульта дистанционного управления (коммуникатора) или ПК).

Датчики включаются в схему поверки в соответствии со схемой их калибровки, представленной в Руководстве по эксплуатации.

Эталоны включаются в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

10.2 Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

$R_{\text{вам}}$ - наибольшая вероятность ошибочно признанного годным любого в действительности дефектного экземпляра преобразователя;

$(\delta m)_{\text{ва}}$ - отношение наибольшего возможного модуля основной погрешности экземпляра преобразователя, который может быть ошибочно признан годным, к пределу допускаемой основной погрешности.

Допускаемые значения критериев достоверности поверки принимают равными: $R_{\text{вам}}=0,20$; $(\delta m)_{\text{ва max}}=1,25$.

10.3 Устанавливают следующие параметры поверки:

m - число проверяемых точек в диапазоне измерений, $m \geq 5$;

n - число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в

каждой из проверяемых точек при прямом и обратном ходах, $n=1$;

γ_k - абсолютное значение отношения контрольного допуска к пределу допускаемой основной погрешности;

α_p - отношение предела допускаемого значения погрешности эталонов, применяемых при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности поверяемого преобразователя.

Значения γ_k и α_p выбирают по таблице 2 п. 10.4 в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки.

10.4 Выбор эталонов для определения основной погрешности поверяемых датчиков осуществляют, исходя из технических возможностей и технико-экономических предпосылок с учетом критериев достоверности поверки п. 10.2 и таблицы 2.

Таблица 2 – Параметры и критерии достоверности поверки

α_p	0,2	0,25	0,33	0,4	0,5
γ_k	0,94	0,93	0,91	0,82	0,70
$P_{\text{в.ам}}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta M)_{\text{в.а}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание – Таблица составлена в соответствии с критериями достоверности поверки по 8.2 и согласно МИ 187-86 «ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки» и МИ 188-86 «ГСИ. Установление значений параметров методик поверки».

10.5 При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого преобразователя для каждой поверяемой точки должны быть соблюдены следующие условия:

1) При поверке по способам 1 и 2 (п.10.1) и определении значений выходного сигнала в мА

$$\left\{ \frac{\Delta_p}{P_{\text{max}}} + \frac{\Delta_i}{I_{\text{max}} - I_0} \right\} \cdot 100 \leq \gamma \alpha_p \quad (1)$$

где Δ_p – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего входной параметр (давление), кПа, МПа;

P_{max} – верхний предел измерений поверяемого датчика, кПа, МПа;

Δ_i – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего электрический выходной сигнал датчика, мА;

I_0, I_{max} – соответственно нижнее и верхнее предельные значения выходного сигнала датчика, мА;

γ – предел допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого датчика, % диапазона измерений.

За нормирующее значение принимают: для датчиков давления- разрежения - сумму абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения; для остальных датчиков - разницу между верхним и нижним пределом измерений выходного параметра.

2) При поверке по способам 1 и 2 (п.10.1) и определении значений выходного сигнала в мВ или В по падению напряжения на эталонном сопротивлении

$$\left\{ \frac{\Delta_p}{P_{\text{max}}} + \frac{\Delta_u}{U_{\text{max}} - U_0} + \frac{\Delta_R}{R_{\text{об}}} \right\} \cdot 100 \leq \gamma \alpha_p \quad (2)$$

где Δ_p, P_m, P_n – то же, что в формуле (1);

Δ_u – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего выходной сигнал датчика по падению напряжения на эталонном сопротивлении, мВ или В;

Δ_R – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, Ом;

$R_{об}$ – значение эталонного сопротивления, Ом;

U_m, U_o – соответственно верхнее и нижнее предельные значения напряжений (мВ или В) на эталонном сопротивлении, определяемые по следующим формулам:

$$U_m = I_m \cdot R_{об} \quad \text{и} \quad U_o = I_o \cdot R_{об}$$

3) При поверке показывающих устройств датчиков:

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_{max}} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (3)$$

где все обозначения те же, что и в формулах (1) и (2).

10.6 Расчётные значения выходного сигнала постоянного тока поверяемого датчика в миллиамперметрах для заданного номинального значения поверяемого параметра в килопаскалях или мегапаскалях для датчиков определяют по формуле:

$$I_p = \frac{P}{P_{max}} \cdot (I_m - I_o) + I_o \quad (4)$$

где I_p – расчётное значение выходного сигнала постоянного тока (мА);

P – номинальное значение входной измеряемой величины, кПа, МПа;

I_m, I_o, P_{max} – то же, что и в формуле (1)

Расчётные значения выходного сигнала, выраженные в напряжении постоянного тока, определяют по формуле:

$$U_p = R_{об} \cdot I_p, \text{ мВ} \quad (5)$$

где U_p – расчётное значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, мВ, В;

I_p – расчётное значение выходного сигнала постоянного тока (мА).

10.7 Перед определением основной погрешности должны быть соблюдены требования п. 7.2 и, в случае необходимости, откорректировано значение выходного сигнала, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра. Эта корректировка проводится после подачи и сброса измеряемого параметра, равного:

- для датчиков давления-разрежения - 50-100 % верхнего предела измерений избыточного давления;

- для датчиков абсолютного давления после выдержки их в пределах от 0 до 10 % верхнего предела измерений;

- для остальных датчиков - 80-100% верхнего предела измерений.

При периодической поверке в случае совмещения проверки герметичности с подачей давления (разрежения) перед корректировкой выходного сигнала выдержка проводится при давлении (разрежении) в соответствии с п. 7.2.2.

Установку выходного сигнала следует провести с максимальной точностью, обеспечиваемой устройством корректора и разрешающей способностью эталонов.

Погрешность установки (без учета погрешности эталонов) не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности поверяемого датчика.

10.8 Основную погрешность определяют при пяти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующих нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала. Интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать 30% диапазона измерений.

Основную погрешность определяют при значении измеряемой величины, полученной при

приближении к нему как от меньших значений к большим, так и от больших к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Перед проверкой при обратном ходе датчик выдерживают в течение 1 мин под воздействием верхнего предельного значения измеряемого параметра, соответствующего предельному значению выходного сигнала.

Допускается выдержку датчиков давления-разрежения производить только на верхнем пределе измерений избыточного давления.

При периодической проверке основную погрешность определяют в два цикла: до корректировки диапазона изменения выходного сигнала и после корректировки диапазона.

Допускается второй цикл не проводить, если основная погрешность:

$$\gamma_D < \gamma_k \cdot \gamma \quad (6)$$

При проверке преобразователей с верхним пределом измерений разрежения 0,1 МПа, если атмосферное давление равно или менее 0,1 МПа, максимальное разрежение допускается устанавливать равным 0,90-0,95 Р_б,

где Р_б - атмосферное давление. Расчетное значение выходного сигнала при этом разрежении определяют по формулам (5) и (6). Р_б следует привести к тем единицам, в которых выражено Р.

Примечание: 1 мм.рт.ст = 0,0001333 МПа.

Основную погрешность преобразователей абсолютного давления с верхним пределом измерений выше 0,25 МПа следует определять в соответствии с пп. 10.9 и 10.10. Допускается по методике п. 10.9 определять основную погрешность преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений от 0,1 до 0,25 МПа.

10.9 Определение основной погрешности преобразователей абсолютного давления с верхними пределами измерений выше 0,25 до 2,5 МПа включительно следует проводить с использованием эталонов разрежения и давления (например, МВП-2,5; МП-6 и МП-60).

В этом случае преобразователь проверяют на точках: при разрежении в пределах 0,90 - 0,95 Р при значениях избыточного давления Р_{изб.мах}, определяемом по формуле (9), и при трех промежуточных значениях давления:

$$P_{изб.мах} = P_{абс.мах} - A \quad (7)$$

Р_{изб.мах} – верхний предел измерений абсолютного давления, равный Р_{мах}, МПа;
А = 0,1 МПа.

10.10 Определение основной погрешности датчиков абсолютного давления с верхними пределами измерений свыше 2,5 МПа следует проводить с использованием эталонов избыточного давления следующим образом:

1. Корректором нуля при атмосферном давлении установить значение выходного сигнала, равное I₀;

2. Провести проверку на прямом и обратном ходе, задавая избыточное давление, численно равное абсолютному давлению, с соблюдением условий, изложенных в п. 10.7,

3. После определения основной погрешности при атмосферном давлении корректором нуля установить значение выходного сигнала I_{рн}:

$$I_{рн} = \frac{K}{P_{абс.мах}} (I_{мах} - I_0) + I_0 \quad (8)$$

где К=0,1 МПа

10.11 Основную погрешность γ_D в % нормирующего значения вычисляют по приведённым ниже формулам:

$$\gamma_D = \frac{I - I_p}{I_{max} - I_0} \cdot 100 \quad (9)$$

$$\gamma_D = \frac{U - U_p}{U_{max} - U_0} \cdot 100 \quad (10)$$

$$\gamma_D = \frac{P - P_p}{P_{max} - P_0} \cdot 100 \quad (11)$$

где I – значение выходного сигнала постоянного тока, полученное экспериментально при номинальном значении измеряемой величины, мА;

U – значение падения напряжения на эталонном сопротивлении, полученное экспериментально при измерении выходного сигнала и номинальном значении входной измеряемой величины (давления), мВ или В;

P – значение выходного сигнала преобразователя в цифровом формате, полученное экспериментально при номинальном значении измеряемой величины;

I_p, U_p – соответственно, расчетные значения тока (мА) и напряжения (В);

P_p – расчетное давление показывающего устройства датчика, численно равное номинальному значению входного давления кПа; МПа;

Датчик признают годным при первичной поверке, если во всех проверяемых точках модуль основной погрешности:

$$|\gamma_D| \leq |\gamma_k \cdot \gamma| \quad (12)$$

Датчик признают негодным при первичной поверке, если хотя бы в одной точке модуль основной погрешности:

$$|\gamma_D| > |\gamma_k \cdot \gamma| \quad (13)$$

Датчик признают годным при периодической поверке, если во всех проверяемых точках при первом или втором цикле определения основной погрешности:

$$|\gamma_D| \leq |\gamma_k \cdot \gamma| \quad (14)$$

Датчик признают негодным при периодической поверке, если хотя бы в одной точке при первом цикле определения основной погрешности:

$$|\gamma_D| \leq |(\delta_m)_{ва.мах} \cdot \gamma| \quad (15)$$

или при втором цикле

$$|\gamma_D| > |\gamma_k \cdot \gamma| \quad (16)$$

10.12 Допускается вместо вычислений по экспериментальным данным значений основной погрешности контролировать ее соответствие предельно допускаемым значениям.

11 Определение вариации

11.1 Вариацию выходного сигнала определяют при каждом проверяемом значении измеряемого параметра, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений, по показаниям, полученным при определении основной погрешности (п.10.1).

11.2 Вариацию выходного сигнала в % нормирующего значения вычисляют по формулам:

$$\gamma_I = \left| \frac{I' - I}{I_{max} - I_0} \right| \cdot 100 \quad (17)$$

$$\gamma_U = \left| \frac{U' - U}{U_{max} - U_0} \right| \cdot 100 \quad (18)$$

где:

I' и I - экспериментально полученные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе тока соответственно при прямом и обратном ходе, мА;

U' и U - экспериментально полученные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе падения напряжения на образцовом сопротивлении соответственно при прямом и обратном ходе, мВ; В.

Значения γ_I не должны превышать предела ее допускаемого значения.

11.3 Допускается вместо определения действительного значения вариации осуществлять контроль соответствия ее предельно допускаемым значениям.

По желанию заказчика при поверке могут определяться также составляющие основной погрешности: нелинейность и повторяемость (см. ГОСТ 22520-85).

12 Проверка идентификационных данных ПО

12.1 В качестве идентификатора ПО принимается версия (идентификационный номер) программного обеспечения. Методика заключается в проверке номера ПО датчика по HART-протоколу.

12.2 Датчики считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если идентификатор ПО соответствует значению, указанному в описании типа.

12.3 Если данные требования не выполняются, то датчик считается непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности, дальнейшие пункты методики не выполняются.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Положительные результаты первичной поверки датчиков давления интеллектуальных DIF D1 оформляются в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г соответствующей записью и клеймом в паспорте (Руководстве по эксплуатации). Или на данный экземпляр датчика давления интеллектуального DIF D1 оформляется свидетельство о поверке, заверенное поверителем и удостоверенное оттиском клейма.

13.2 Положительные результаты периодической поверки датчиков давления интеллектуальных DIF D1 оформляют выдачей свидетельства о поверке.

13.3 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., датчики давления интеллектуальные DIF D1 бракуют. При периодической поверке выдают извещение о непригодности.

Начальник НИО 207 ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Игнатов