

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н. В. Иванникова

" 02 " марта 2018 г.

Датчики давления
CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F
Методика поверки

МП 202-003-2018

1 Введение

Настоящая рекомендация распространяется на датчики давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F, изготавливаемые ООО «Теплоприбор–Сенсор», г. Челябинск.

Датчики давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F (в дальнейшем – датчики) предназначены для измерений и преобразования значений абсолютного, избыточного, гидростатического давления, давления-разрежения, разности давлений жидких и газообразных сред, а также других физических величин, функционально связанных с давлением (расхода, уровня и др.), в унифицированный выходной сигнал и/или в цифровой сигнал в стандарте HART.

Рекомендация устанавливает методику первичной и периодической проверок датчиков давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F.

Рекомендованный интервал между поверками – 5 лет.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки датчика выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Номер пункта
Внешний осмотр	8.1
Измерение электрического сопротивления изоляции	8.2
Опробование	8.3
Определение основной погрешности	8.4–8.12
Определение вариации	8.13
Проверка программного обеспечения ПО	8.14

3 Средства поверки

3.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
Манометр абсолютного давления МПА-15	Диапазон измерений от 0,133 до 400 кПа. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ±6,65 Па в диапазоне от 0,133 до 13,3 кПа; ±13,3 Па в диапазоне от 13,3 до 133 кПа; ±0,01 % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне от 133 до 400 кПа
Микроманометр МКМ-4	Диапазон измерений: от 0,1 до 4,0 кПа; Класс точности: 0,01.
Микроманометр МКВ-250	Диапазон измерений: от 0 до 2,5 кПа. Пределы основной абсолютной погрешности: ±0,5 Па.
Манометр грузопоршневой, МП-2,5	Диапазон измерений от 0 до 0,25 МПа. Пределы допускаемой основной погрешности: ±0,01 % от измеряемого давления (при давлениях от 10 до 100 % от верхнего предела измерений); ±0,01 % от 0,1 верхнего предела измерений (при давлениях ниже 10 % от верхнего предела измерений)
Мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5	Диапазон измерений от 0 до 0,25 МПа избыточного давления. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ±5 Па, ±2 Па Диапазон измерений от 0 до 95 кПа вакуумметрического давления. Пределы допускаемой основной относительной погрешности: ±0,05 %, ±0,02 %

Наименование средства поверки и обозначения НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
	$\pm 0,05 \%$, $\pm 0,02 \%$
Манометр грузопоршневой МП-6	Диапазон измерений от 0,04 до 0,6 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,005 \%$ от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-60	Диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,005 \%$ от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-600	Диапазон измерений от 1,25 до 60 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,01 \%$ от измеряемого давления
Манометр грузопоршневой МП-2500	Диапазон измерений от 5 до 250 МПа. Пределы допускаемой основной относительной погрешности: $\pm 0,02 \%$ от измеряемого давления
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-1600"	Диапазон 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"	Диапазон измерений: от 1 до 160 кПа, Пределы допускаемой основной относительной погрешности: ($\pm 0,01 \%$; $\pm 0,02 \%$)
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-2,5"	Диапазон измерений: от 25 до 250 кПа, Пределы допускаемой основной относительной погрешности: ($\pm 0,01 \%$; $\pm 0,02 \%$)
Автоматизированный датчик избыточного давления "Воздух-6,3"	Диапазон измерений: от 63 до 630 кПа, Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 0,02 \%$
Барометр М 67	Диапазон измерений: от 610 до 900 мм.рт.ст. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: $\pm 0,8$ мм.рт.ст.
Образцовая катушка сопротивления Р 331	Сопротивление 100 Ом; Класс точности: 0,005.
Мегаомметр М4100/3	Диапазон измерений от 0 до 500 МОм Номинальное напряжение до 500 В. Пределы допускаемой основной относительной погрешности $\pm 15 \%$
Магазин сопротивлений Р 33 ГОСТ 23737-79	Сопротивление: до 99 999,9 Ом; Класс точности: 0,2.
Магазин сопротивлений Р 4831	Сопротивление до 111 111,1 Ом; Класс точности: $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Цифровой вольтметр Щ 1516	Верхний предел измерений 5 В; Класс точности 0,015.
Источник постоянного тока Б5-8	Наибольшее значение напряжения: 50 В Допускаемые отклонения: $\pm 0,5 \%$ от установленного значения.
Термометр ртутный стеклянный лабораторный	Диапазон измерений: от 0 до 30 С. Цена деления шкалы 0,1 С. Пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ С

3.2. Эталоны, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К поверке допускаются лица, аттестованные в соответствии с приказом Минпромторга РФ № 1815, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

5 Требования безопасности

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

– провести технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.2.007.0-75;

– подготовить к работе средства измерений, используемые при поверке, в соответствии с их руководствами по эксплуатации (все средства измерений должны быть исправны, поверены, а эталоны аттестованы).

– запрещается создавать давление, превышающее верхний предел диапазона измерений.

Общие требования безопасности при проведении поверки – согласно ГОСТ 12.3.019-80.

6 Условия проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды от 21 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм.рт.ст.).
- напряжение питания постоянного тока должно соответствовать значениям, указанным в руководстве по эксплуатации.
- сопротивление нагрузки, включая эталон электрического сопротивления, должно соответствовать значениям, указанным в руководстве по эксплуатации.

Примечание. Допускается проведение поверки в условиях, реально существующих в помещении и отличающихся от нормальных, если они не выходят за пределы рабочих условий на датчик и средства поверки, за исключением температуры окружающей среды. При этом следует учитывать дополнительную погрешность средств поверки.

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

6.5 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.

6.6. 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 датчиков 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 датчиков давления с верхними пределами измерений более 0,25 МПа при условии обеспечения соответствующих правил безопасности.

При поверке датчиков разности давлений значение измеряемого параметра устанавливают при сообщении минусовой камеры с атмосферой и подаче соответствующего избыточного давления в плюсовую камеру преобразователя разности давлений. При поверке преобразователей этих видов на малые пределы измерений в случаях, когда это позволяют конструкции поверяемого датчиков и эталона, влияние изменений давления окружающего воздуха может быть существенно уменьшено, если камеры поверяемого датчика и эталона, соединяющиеся с атмосферой, следует соединить между собой. При использовании в качестве

эталонных датчиков с опорным давлением следует подавать в минусовую камеру опорного давления.

6.7 При выборе эталона давления должны быть соблюдены условия ГОСТ Р 8.840-2013 и ГОСТ Р 8.802-2012

7 Подготовка к проведению поверки

7.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– датчиков должны быть выдержаны при температуре, указанной в п. 6.1, не менее 2 часов.

– выдержка датчиков 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. Проверка герметичности

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 датчиков абсолютного давления с верхними пределами измерений менее 0,25 МПа проводят по методике и при давлении по 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 2,5% и позволяющее заметить изменение давления 0,5% заданного значения давления.

Создают давление, указанное в п. 7.2.1, и отключают источник давления. Если в качестве эталона применяют 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 датчиков 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. 7.2.2

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

7.2.4. 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 Проведение проверки

8.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие заводского номера, комплектности и маркировки проверяемого датчика паспортным данным;
- наличие свидетельств о предыдущих поверках (при периодических поверках);
- отсутствие дефектов и повреждений на поверхности корпуса или иных составных частях, влияющих на его работоспособность, дефектов лакокрасочных покрытий, значительно ухудшающих внешний вид.

Датчик, не прошедший внешний осмотр, к последующей поверке не допускают.

8.2. Измерение электрического сопротивления изоляции проводят мегаомметром с номинальным напряжением 100 В.

Соединяют накоротко контакты выходной цепи датчика. Мегаомметр подключают к соединенным накоротко контактам выходной цепи и корпусу датчика, проводят отсчет показаний по истечении времени, за которое показания мегаомметра установятся.

Датчик считают годным, если показания мегаомметра не ниже требуемых значений.

8.3 При опробовании датчик подключают к источнику давления. Изменяя давление от одного предельного значения до другого при помощи эталона давления, контролируют изменение показаний на дисплее и/или на цифровом вольтметре.

Датчик считают годным, если при изменении давления изменяются показания на ЖКИ и/или цифровом вольтметре.

8.4. 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 показывающие выходные устройства, значения выходного параметра считываются с соответствующего показывающего выходного устройства.

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 показывающие выходные устройства, значения выходного параметра считываются с соответствующего показывающего выходного устройства.

Эталон давления включается в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

Примечание:

При определении основной погрешности датчика значения выходного параметра могут считываться с цифрового индикатора (ЖКИ).

8.5. Устанавливают следующие критерии достоверности поверки:

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

$R_{\text{ввм}}$ – наибольшая вероятность ошибочно признанного годным любого в действительности дефектного экземпляра датчика;

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

8.6. 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 таблицы 3 п. 8.7 в соответствии с принятыми критериями достоверности поверки.

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

Таблица 3 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
$P_{\text{ввм}}$	0,20	0,20	0,20	0,10	0,05
$(\delta M)_{\text{ва}}$	1,14	1,18	1,24	1,22	1,20

Примечание: Таблица 3 составлена в соответствии с критериями достоверности поверки согласно МИ 187-86 "ГСИ. Критерии достоверности и параметры методик поверки" и МИ 188-86 "ГСИ. Установление значений параметров методик поверки".

8.8. При выборе эталонов для определения погрешности поверяемого датчика для каждой поверяемой точки должны быть выполнены условия:

– При поверке по способам 1 и 2 (п. 8.4) и определении значений выходного сигнала в мА

$$\left\{ \frac{\Delta_p}{P_{\text{max}}} + \frac{\Delta_i}{I_{\text{max}} - I_0} \right\} \times 100 \leq \gamma \alpha_p \quad (3)$$

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

P_{max} – верхний предел измерений (или диапазон измерений) поверяемого датчика, кПа, МПа;

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

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

γ – предел допускаемой основной погрешности поверяемого датчика, (%) диапазона измерений (ДИ).

Диапазон измерений для датчиков давления-разрежения – сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения; для остальных датчиков – разность между верхним и нижним пределами измерений выходного параметра.

– При поверке преобразователя с выходным цифровым сигналом

$$\left(\frac{\Delta_p}{P_{\text{max}}} \right) \cdot 100 \leq \alpha_p \cdot \gamma, \quad (4)$$

где все обозначения те же, что и в формуле (3).

– При поверке по способам 1 и 2 (п. 8.4) и определении значений выходного сигнала в мВ, В по падению напряжения на эталонном сопротивлении:

$$\left\{ \frac{\Delta_p}{P_{\text{max}}} + \frac{\Delta_u}{U_{\text{max}} - U_0} + \frac{\Delta_R}{R_{\text{об}}} \right\} \times 100 \leq \gamma \alpha_p \quad (5)$$

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

P_{max} – верхний предел измерений (или диапазон измерений) поверяемого датчика, кПа, МПа;

Δ_u – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона, контролирующего электрический выходной параметр, мВ;

U_{\max} и U_0 – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мВ, В;

$$U_{\max} = I_{\max} \times R_{об}, \text{ мВ}$$

$$U_0 = I_0 \times R_{об}, \text{ мВ}$$

где Δ_R – предел допускаемой абсолютной погрешности эталонного сопротивления, $R_{об}$, Ом.

8.9. 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.

8.10. Основную погрешность определяют при $m \geq 5$ 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 поверкой 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 поверке основную погрешность определяют в два цикла: до корректировки нулевого значения диапазона измерения и после. Допускается второй цикл не проводить, если основная погрешность:

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

При поверке преобразователей с верхним пределом измерений разрежения 0,1 МПа, если атмосферное давление равно или менее 0,1 МПа, максимальное разрежение допускается устанавливать равным $0,90-0,95 P_6$, где P_6 – атмосферное давление.

Основную погрешность датчиков абсолютного давления с верхним пределом измерений выше 0,25 МПа следует определять в соответствии с пп. 8.11 и 8.12. Допускается по методике п. 8.11 определять основную погрешность датчиков абсолютного давления с верхними пределами измерений от 0,1 до 0,25 МПа.

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

В этом случае датчики поверяют на точках: при разрежении в пределах $0,90 - 0,95 P$ при значениях избыточного давления $P_{изб. \max}$, определяемом по формуле (7), и при трех промежуточных значениях давления

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

где $P_{абс. max}$ – верхний предел измерений абсолютного давления, равный P_{max} , МПа;

$A = 0,1$ МПа;

8.12. 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 I_0 ;

2. Провести поверку на прямом и обратном ходе, задавая избыточное давление, численно равное абсолютному давлению, с соблюдением условий, изложенных в п. 8.9,

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

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

где $K = 0,1$ МПа.

Основную погрешность γ_d , % ДИ, вычисляют по формулам:

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

$$\gamma_d = \frac{P - P_p}{P_{max} - P_0} \times 100 \quad (10)$$

$$\gamma_d = \frac{U - U_p}{U_{max} - U_0} \times 100 \quad (11)$$

где I – экспериментально полученное значение выходного сигнала на выходе преобразователя при измерении тока, мА;

P – экспериментально полученное значение выходного давления на показывающих устройствах датчика;

U – экспериментально полученное значение выходного сигнала на выходе датчика при измерении напряжения, мВ, В;

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

P_p – расчетное значение входного давления, кПа; МПа;

P_{max} и P_0 – верхний и нижний пределы измерений поверяемого датчика, кПа, МПа;

U_{max} и U_0 – верхний и нижний пределы измерений поверяемого датчика мВ, В;

I_{max} и I_0 – верхний и нижний пределы измерений поверяемого датчика мА;

Преобразователь признают годным при первичной поверке, если во всех проверяемых точках основная погрешность не превышает предела ее допускаемого значения.

Допускается вместо определения действительных значений погрешности устанавливать соответствие ее предельно допускаемым значениям.

8.13 Определение вариации

8.13.1. 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.

8.13.2. Вариацию выходного сигнала в % ДИ вычисляют по формулам:

$$\gamma_r = \left| \frac{I' - I}{I_{max} - I_0} \right| \times 100 \quad (12)$$

$$\gamma_r = \left| \frac{P' - P}{P_{max} - P_0} \right| \times 100 \quad (13)$$

$$\gamma_r = \left| \frac{U' - U}{U_{max} - U_0} \right| \times 100 \quad (14)$$

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;

P' и P - экспериментально полученные значения выходного сигнала на одной и той же точке при измерении на выходе давления соответственно при прямом и обратном ходе, кПа, МПа;

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_T не должны превышать предела ее допускаемого значения.

8.13.3. 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)

8.14. Проверка идентификационных данных ПО

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

8.14.2. Датчики считаются прошедшими поверку с положительным результатом, если идентификатор ПО соответствует значению, указанному в ТД.

8.14.3. Если данные требования не выполняются, то датчик считается непригодным к применению, к эксплуатации не допускается, выписывается свидетельство о непригодности.

9 Оформление результатов поверки

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

9.2. Положительные результаты периодической поверки датчиков давления оформляют выдачей свидетельства о поверке.

9.3. При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., датчики давления CROCUS M, CROCUS L, CROCUS B, CROCUS F бракуют. При периодической поверке выдают извещение о непригодности.

Начальник отдела 202
ФГУП «ВНИИМС»



Е.А. Ненашева