

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»



*Иванникова* Н. В. Иванникова

*02* 2018 г.

**Комплексы волоконно-оптические для измерений давления**

**Методика поверки**

**МП 202-006-2018**

2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы волоконно-оптические для измерений давления, изготавливаемые ООО ИП «НЦВО-Фотоника», и устанавливает методику их первичной (до ввода в эксплуатацию) и периодической поверок.

Комплексы волоконно-оптические для измерений давления (далее – комплексы) предназначены для измерений и регистрации избыточного и абсолютного давления газообразных или жидких сред и непрерывной передачи оптических сигналов на унифицированный регистрирующий модуль (УРМ) для последующего преобразования оптического сигнала в цифровой.

Комплексы волоконно-оптические для измерения давления состоят из датчика давления волоконно-оптического серии OSP-551(далее – датчики) и унифицированного регистрирующего модуля (УРМ).

Характер производства – серийное.

Рекомендованный интервал между поверками 1 год.

## **1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1 При проведении проверки Комплексов волоконно-оптических для измерений давления (далее – комплексов) должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО) (п.5.2);
- определение основной приведенной погрешности и вариации выходного сигнала (п.5.3).

## **2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1 При проведении поверки применяют следующие эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование:

- Рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600 (Регистрационный № 58794-14);

Рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ Р 8.840-2013 - манометр абсолютного давления МПАК-15 (Регистрационный № 24971-03).

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

2.3 Применяемые при поверке эталоны и средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## **3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от +15 до +25 °С.;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);

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

3.3 Средства поверки, оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

3.4 Поверяемые комплексы и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

3.5 Операции, проводимые со средствами поверки, с поверяемым комплексом должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

3.6 Погрешность, вносимая, разделительной камерой, не должна превышать 0,2 предела допускаемой основной погрешности датчика.

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

3.8. Если рабочей средой при поверке является жидкость, то торец штуцера поверяемого датчика и торец поршня грузопоршневого манометра должны находиться в одной горизонтальной плоскости с допускаемой погрешностью:

$$\Delta H \leq 10^{-3} \gamma (P_{\max}/\rho \cdot g)$$

где:  $\gamma$  - пределы допускаемой основной погрешности поверяемого комплекса в процентах от верхнего предела измерений  $P_{\max}$ ;

$\rho$  - плотность рабочей среды;

$g$  - ускорение свободного падения.

3.9. При отсутствии технической возможности выполнения требований п.3.8 настоящей методики в показания эталона или поверяемого комплекса, должна быть внесена поправка  $\Delta p$ , учитывающая влияние столба рабочей среды:  $\Delta p = \rho g \Delta H$

Поправка прибавляется к показаниям того прибора, уровень расположения торца, которого выше.

3.10. Комплекс должен предварительно выдерживаться в нерабочем состоянии при температуре окружающего воздуха, указанной в п. 3.1., не менее:

12 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится комплекс, более 10 °С;

1 ч - при разнице температур воздуха в помещении для поверки и местом, откуда вносится комплекс, от 1 до 10 °С.

При разнице указанных температур менее 1 °С выдержка не требуется.

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ 2014;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;

4.2. Требования эксплуатации:

- Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений датчика.
- Запрещается снимать комплекс с устройства для создания давления при наличии давления в системе.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации измерителей и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

#### 5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 5.1. Внешний осмотр

5.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии корпуса, штуцера (препятствующих присоединению и не обеспечивающих герметичность прочность соединения), нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу составных элементов поверяемого комплекса и на качество его поверки.

5.1.2. Комплексы, забракованные при внешнем осмотре, дальнейшей поверке не подлежат.

##### 5.2. Опробование, проверка версии встроенного программного обеспечения (ПО)

###### 5.2.1 Опробование

5.2.1.1 При опробовании проверяют герметичность и работоспособность комплекса.

5.2.1.2 Работоспособность комплекса проверяют изменяя измеряемую величину (давление) от нижнего до верхнего предельных значений. При этом должно наблюдаться изменение показаний (считываются с монитора, подключенного к унифицированному регистрирующему модулю (УРМ);

5.2.1.3 Проверку герметичности комплекса рекомендуется совмещать с операцией определения его основной погрешности.

Проверку герметичности комплекса проводят при значениях давления, равных верхнему пределу измерений (ВПИ) поверяемого датчика, входящего в состав комплекса.

При проверке герметичности комплекса в системе создают давление, установившееся значение которого соответствует ВПИ, после чего отключают источник давления. Если в качестве эталона применяют грузопоршневой манометр, то его колонку и пресс также отключают, изменение давления определяют по изменению показаний на мониторе, подключенном к УРМ.

Комплекс считают герметичным, если после 3-х мин выдержки под давлением, равным или близким верхнему пределу измерений датчика, не наблюдают падения давления (при условии герметичности системы). При необходимости время выдержки под давлением может быть увеличено.

При проверке основной погрешности комплекса систему считают герметичной, если за 30 с спад давления не превышает 0,3 % от верхнего предела измерений поверяемого комплекса.

Допускается изменение давления в системе, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и рабочей среды в пределах  $\pm$ (от 0,5 до 1) °С.

## 5.2.2 Проверка версии программного обеспечения

Проверка версии программного обеспечения проводится методом сравнения с информацией, приведенной в экранных формах программы URM Control. Проверку проводят на соответствие следующих идентификационных данных с экрана монитора в окне программы URM Control:

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Тип ПО	Встроенное
Идентификационное наименование ПО	URM Control
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0

## 5.3 Определение основной приведенной погрешности и вариации выходного сигнала.

5.3.1. При выборе эталонов для определения погрешности комплекса должно быть соблюдено следующее условие:

$$\frac{\Delta_0}{D_u} \cdot 100 \leq \alpha_p \gamma \quad (1)$$

где:  $\Delta_0$  – предел допускаемой абсолютной погрешности эталона в проверяемых точках;

$D_u$  – диапазон измерений поверяемого СИ;

$\alpha_p$  – отношение предела допускаемого значения погрешности эталона, применяемого при поверке, к пределу допускаемого значения основной погрешности комплекса (не менее, чем 1:4);

$\gamma$  – предел допускаемой основной приведенной погрешности комплекса в процентах от диапазона измерений.

Значения  $\Delta_0$  и  $D_u$  должны быть выражены в одних и тех же единицах давления.

5.3.2. Поверка комплексов должна проводиться одним из способов:

а) заданное давление устанавливают по эталону, а показания считывается с монитора, подключенного к УРМ;

б) показания поверяемого комплекса устанавливают на поверяемую точку, а действительное отсчитывают по эталону.

Эталоны входной величины (давления) включают в схему поверки в соответствии с их руководством по эксплуатации.

5.3.3. Число поверяемых точек диапазона должно быть не менее 5, включая нижнее и верхнее предельные значения давления.

Проверяемые точки должны быть распределены примерно равномерно в пределах всего диапазона измерений.

5.3.4. При поверке давление плавно повышают и проводят считывание показаний. Затем датчик выдерживают в течение 5 мин под давлением, равном верхнему пределу измерений, после чего давление плавно понижают и проводят считывание показаний при тех же значениях давления, что и при повышении давления. Скорость изменения давления не должна превышать 10 % диапазона показаний в секунду.

5.3.5. Основную приведенную погрешность комплекса, выраженную в % от диапазона измерений, определяют по формуле:

$$\gamma_{си} = \frac{(\gamma - \gamma_n)_{\max}}{D_u} \times 100 \quad (2)$$

Где:  $\gamma_{си}$  – основная приведенная погрешность в % ;

$D_u$  – диапазон измерений датчика, входящего в состав комплекса;

$(\gamma - \gamma_n)$  - максимальное среди проверяемых точек диапазона отклонение действительного значения давления от номинального при прямом и обратном ходах в единицах давления.

5.3.6. Значение основной приведенной погрешности комплекса в любой поверяемой точке как при прямом, так и обратном ходе не должно превышать:

а) при поверке комплексов, выпускаемых из производства и ремонта - 0,8  $\gamma$ ;

б) при поверке комплексов, находящихся в эксплуатации -  $\gamma$ ;

5.3.7. Вариация выходного сигнала для каждой проверяемой точки, кроме значений, соответствующих верхнему и нижнему пределам измерений, определяется по формулам, %:

а) при поверке по способу п.5.3.2а:

$$B = \frac{N_2 - N_1}{D_u} 100 \quad (3)$$

б) при поверке по способу п.5.3.2б:

$$B = \frac{N_{02} - N_{01}}{D_u} 100 \quad (4)$$

где:  $N_1$  и  $N_{01}$  - показания поверяемого СИ и эталона соответственно при повышении давления (прямой ход);

$N_2$  и  $N_{02}$  - показания поверяемого СИ и эталона соответственно при понижении давления (обратный ход);

$D_u$  – диапазон измерений поверяемого датчика, входящего в состав комплекса;

$N$  и  $D$  должны быть выражены в одних и тех же единицах измерения.

Вариация показаний не должна превышать пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

5.3.8. При снижении давления до нуля после поверки показания должны соответствовать нулевому значению с отклонением, не превышающим, пределов допускаемой основной приведенной погрешности.

5.3.9 Комплекс считается выдержавшим поверку, если значение его основной приведенной погрешности и вариации выходного сигнала в каждой проверяемой точке не превышает значений, указанных в технической документации:  $\pm 2$  % (от диапазона измерений).

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей поверку.

6.2 Положительные результаты поверки оформляются выпиской свидетельства о поверке на комплексы волоконно-оптические для измерений давления с указанием заводского номера датчика давления волоконно-оптического серии OSP-551, а также номера унифицированного регистрирующего модуля (УРМ), в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

6.3 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Начальник отдела 202 ФГУП «ВНИИМС»

Е. А. Ненашева

Инженер 1 категории отдела 202 ФГУП «ВНИИМС»



Е. В. Табаченкова