

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**



**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

«15» августа 2019 г.

**Датчики давления и температуры WEPS-162**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 207-022-2019**

г. Москва  
2019 г.

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на единичные образцы (в кол-ве 4-х шт.) датчиков давления и температуры WEPS-162 (далее – датчики) производства фирмы «Siemens AS», Норвегия. Датчики предназначены для измерений и непрерывного преобразования (в цифровой выходной сигнал) избыточного давления и температуры пластового продукта в подводных газодобывающих комплексах Киринского газоконденсатного месторождения, расположенного на шельфе о. Сахалин.

Настоящая методика устанавливает процедуру первичной поверки датчиков до ввода в эксплуатацию. Периодической поверке датчики не подлежат.

Метрологические характеристики датчиков приведены в Приложении А настоящей методики.

## 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной поверки выполняют операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции                               | Номер пункта методики |
|-----------------------------------------------------|-----------------------|
| Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки | 6.1                   |
| Опробование                                         | 6.2                   |
| Проверка метрологических характеристик              | 6.3                   |

2.2. Не допускается возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений (эталоны) и испытательное (вспомогательное) оборудование:

- Рабочие эталоны КТ 0,005 и 1-го разряда по ГОСТ Р 8.802-2012 - манометры избыточного давления грузопоршневые МП-2,5; МП-6; МП-2500; (Регистрационный № 52189-16);
- Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1 (Регистрационный № 19916-10);
- Термометр лабораторный электронный ЛТ-300 (регистрационный № 61806-15)
- Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15) (Регистрационный № 19736-11).
- Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -30 до +100 °С и нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности.

3.2 Допускается применение аналогичных указанным в п.3.1 средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых СИ с требуемой точностью.

3.3 Все средства измерений и эталоны должны быть поверены аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации юридическими лицами или индивидуальными предпринимателями.

3.4 Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

#### **4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 Поверка приборов должна выполняться специалистами, аттестованными в качестве поверителей данного вида средств измерений, ознакомленные с руководством по эксплуатации и освоившими работу с приборами.

4.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

- ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);
- требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые средства поверки.

#### **5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 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.);
- частота питающей сети:  $(50 \pm 0,5)$  Гц.

5.2 Электрическое питание термостатов должно осуществляться стабилизированным напряжением, изменение напряжения не должно превышать 2 %.

5.3 Все приборы, установки должны быть заземлены, сопротивление заземления – не более 0,1 Ом, сечение проводов заземления – не менее 0,75 мм<sup>2</sup>.

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

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

5.6 Операции, проводимые со средствами поверки и поверяемыми приборами должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

#### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **6.1 Внешний осмотр, проверка комплектности и маркировки**

При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие на приборе и кабеле загрязнений, дефектов, механических повреждений, влияющих на работоспособность датчика;
- прочность соединения кабеля, отсутствие следов коррозии.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования.

Не допускается к дальнейшей поверке датчик, у которого обнаружено хотя бы один недостаток (несоответствие).

Примечание – при оперативном устранении пользователем датчика недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

##### **6.2 Опробование**

При опробовании проверяют работоспособность датчиков. Проверку работоспособности датчиков выполняют в следующей последовательности:

6.2.1 Подключить датчик с помощью кабеля связи через специализированный разъем к компьютеру, оснастному специальным программным обеспечением;

6.2.2 В соответствии с руководством по эксплуатации открыть и запустить на компьютере специализированное ПО для просмотра и фиксации текущих показаний датчика.

6.2.3 Подключить поверяемый датчик к грузопоршневому манометру при помощи специальных трубок.

6.2.4 Проверку работоспособности датчика по каналу измерений температуры проводят, наблюдая текущие значения температуры окружающего воздуха, измеренные датчиком с монитора ПК.

6.2.5 Проверку работоспособности датчика по каналу измерений давления проводят, изменяя давление от нижнего до верхнего предельного значения, при этом, значения давления, измеренные датчиком, должны изменяться соответственно изменяемому давлению.

### 6.3 Проверка метрологических характеристик

Проверка метрологических характеристик датчиков (допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений давления и определение абсолютной погрешности измерений температуры) проводится параллельно в рабочем объеме климатической камеры в трех контрольных температурных точках: -30, 0, +100°C, следующим образом:

6.3.1 Поместить поверяемый датчик в климатическую камеру.

6.3.2 Подключить датчик при помощи специальных трубок к грузопоршневому манометру выведя трубки, кабель питания и связи через технологическое отверстие камеры.

6.3.3 Поместить эталонный термометр в рабочий объем камеры и зафиксировать его таким образом, чтобы измерение температуры проводилось максимально близко к измерительному щупу датчика с первичными преобразователями.

6.3.4 Подключить датчик с помощью кабеля связи через специализированный разъем к компьютеру, оснащенный специальным программным обеспечением (ПО).

6.3.5 В соответствии с руководством по эксплуатации открыть и запустить на компьютере специализированное ПО для просмотра и фиксации текущих показаний датчика.

6.3.6 В соответствии с эксплуатационной документацией на камеру устанавливают первую температурную точку.

6.3.7 Не менее, чем через 60 минут после выхода камеры на заданный режим и установления теплового равновесия между эталонным термометром, датчиком и термостатирующей средой (стабилизации показаний), выполняют отсчеты показаний по эталонному термометру и датчику с монитора ПК (с помощью специализированного ПО) в течении 5 мин. Вычисляют средние арифметические значения измерений.

6.3.8 Рассчитывают абсолютную погрешность канала измерений температуры по формуле 1:

$$\Delta_T = \bar{T}_{СИ} - \bar{T}_Э, \quad (1)$$

где  $\bar{T}_{СИ}$  - измеренное среднее арифметическое значение температуры поверяемого датчика, °C;

$\bar{T}_Э$  - среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °C.

6.3.9 Подать на датчик от грузопоршневого манометра МП-1000 и цифрового манометра МТ-210 давление  $P_{действ}$ , МПа в контрольных точках в соответствии с таблицей 2. При этом, на грузопоршневом манометре последовательно:

- задать и зафиксировать давление при подходе со стороны меньших значений (прямой ход – ПХ);

- при достижении максимального значения диапазона измерений выдержать датчик в течение пяти минут и повторно зафиксировать показания датчика;

- задать и зафиксировать давление со стороны больших значений (обратный ход – ОХ).

6.3.10 Занести в соответствующую ячейку таблицы 2 показания эталонного прибора в колонку  $P_{эт}$  и измеренное значение давления в колонку  $P_{изм}$  при ПХ для подхода со стороны меньших значений давления или колонки ОХ для подхода со стороны больших значений давления.

6.3.11 Выполнить операции по п.п. 6.3.9...6.3.10 для 3 цикла измерений.

Таблица 2

| Номинальное значение<br>измеряемого<br>параметра<br>( $P_{действ}$ ), МПа | Показания<br>эталонного<br>прибора ( $P_{эт}$ ),<br>МПа | 1 цикл    |           | 2 цикл    |           | 3 цикл    |           | $\gamma_{п, \%}$ |
|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------------|
|                                                                           |                                                         | $ПХ$      | $ОХ$      | $ПХ$      | $ОХ$      | ...       |           |                  |
|                                                                           |                                                         | $P_{изм}$ | $P_{изм}$ | $P_{изм}$ | $P_{изм}$ | $P_{изм}$ | $P_{изм}$ |                  |
| 0,00                                                                      |                                                         |           |           |           |           | ...       |           |                  |
| 17,25                                                                     |                                                         |           |           |           |           | ...       |           |                  |
| 34,50                                                                     |                                                         |           |           |           |           | ...       |           |                  |
| 51,75                                                                     |                                                         |           |           |           |           | ...       |           |                  |
| 69,00                                                                     |                                                         |           |           |           |           | ...       |           |                  |

6.3.12 Рассчитать и занести в колонку  $\gamma_{\text{п}}, \%$  таблицы 2 значение абсолютной погрешности, для измеренных значений давления по формуле 2:

$$\gamma_{\text{п}} = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{эт}}}{P_{\text{в}}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где  $P_{\text{изм}}$  – значение давления, измеренного датчиком;

$P_{\text{эт}}$  – значение давления, измеренного эталонным средством измерений;

$P_{\text{в}}$  – верхний предел измерений;

6.3.13 Повторить п.п. 6.3.9...6.3.12 для всех значений  $P_{\text{действ}}$  таблицы 2.

6.3.14 Операции по п.п. 6.3.6...6.3.13 повторяют для всех остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого датчика.

6.3.15 Результат проверки считается положительным, если значения абсолютной погрешности измерений по каналу температуры и приведенной погрешности измерений по каналу давления в каждой контрольной точке не превышают нормированного значения предельно допускаемой погрешности измерений, указанной в Приложении А настоящей методики.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. В соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015г. на них оформляется свидетельство о поверке.

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

Разработчики настоящей методики:

Начальник отдела 207

Начальник отдела 202

А.А. Игнатов

Е.А. Ненашева

Таблица А1 - Метрологические характеристики датчиков

| Наименование характеристики                                                | Значение                 |
|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Диапазон измерений избыточного давления, МПа (бар)                         | от 0 до 69 (от 0 до 690) |
| Диапазон измерений температуры, °С                                         | от -30 до +150           |
| Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений давления, % (от ВПИ) | $\pm 0,10$               |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С       | $\pm 1,00$               |
| Разрешающая способность по давлению, бар                                   | 0,01                     |
| Разрешающая способность по температуре, °С                                 | 0,01                     |