

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

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

« 10 » июня 2018 г.

Приборы скважинные САФ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 202-023-2018

г. Москва
2018 г.

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на приборы скважинные САФ (далее – приборы или термоманометры) производства ООО «ППЛ «САФ», г. Набережные Челны, предназначенные для измерений избыточного давления и температуры при диагностических исследованиях скважин.

Интервал между поверками – 1 год.

Метрологические характеристики приборов приведены в Приложении А настоящей методики.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведённые в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики
Внешний осмотр	6.1
Опробование	6.2
Проверка метрологических характеристик	6.3

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют следующие средства измерений (эталон) 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);
- Термостаты переливные прецизионные ТПП-1 моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1 (Регистрационный № 33744-07);
- Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15) (Регистрационный № 19736-11).

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.

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 мм².

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

5.5 При работе термостатов включают местную вытяжную вентиляцию.

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

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

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида, комплектности прибора технической и эксплуатационной документации;
- наличие и четкость маркировки;
- отсутствие механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- отсутствие обрывов и нарушения изоляции проводов;
- прочность соединения проводов, отсутствие следов коррозии.

Результат проверки положительный, если выполняются все вышеперечисленные требования. При оперативном устранении недостатков, замеченных при внешнем осмотре, поверка продолжается по следующим операциям.

6.2 Опробование

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

- прибор (термоманометр) программируют, задавая начало и частоту опроса;
- к присоединительному контакту подключают кабель связи, который подключают к компьютеру, оснащенный специальным программным обеспечением;
- с помощью переходников подсоединяют термоманометр к системе подачи давления;
- проверку работоспособности проводят, изменяя давление от нижнего до верхнего предельного значения.
- значения давления, считанные программой, должны изменяться соответственно изменяемому давлению.

6.3 Проверка метрологических характеристик

Проверка допускаемой основной приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений давления и определение абсолютной погрешности измерений температуры проводится параллельно следующим образом:

6.3.1 В соответствии с руководством по эксплуатации с помощью специализированного ПО «SAFManager» запрограммировать прибор на запись измеренных данных.

6.3.2 Подключить поверяемый прибор к грузопоршневому манометру при помощи специальных трубок.

6.3.3 Погрузить термоманометр в жидкостной термостат переливного типа на максимальную глубину, при этом, не допускается касания корпуса термоманометра стенок и дна рабочей камеры термостата, и закрепить его в таком положении. При невозможности осуществления полного погружения термоманометра в термостат, термоизолируют выступающую часть прибора от влияния теплоотвода при помощи теплоизоляционных материалов.

6.3.4 Поместить эталонный термометр в рабочий объем термостата на нормируемую глубину таким образом, чтобы измерение температуры проводилось максимально близко к термощупу поверяемого прибора.

6.3.5 Установить в термостате первую контрольную температурную точку: 0^{+2} °С, контролируя температуру при помощи эталонного термометра. После стабилизации температуры в термостате по эталонному термометру выдержать в заданной температуре не менее 30 минут.

6.3.6 Подать на прибор от грузопоршневого манометра давление $P_{действ.i}$, кгс/см² в контрольных точках, соответствующих 0; 25; 50; 75 и 100 % от верхнего предела диапазона измерений давления. 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 прибор в течение пяти минут и повторно зафиксировать показания прибора;

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

6.3.7 Занести в соответствующую ячейку таблицы 2 значения времени проведения измерения $t_{изм}$, колонки ПХ для подхода со стороны меньших значений давления или колонки ОХ для подхода со стороны больших значений давления.

Таблица 2

Номинальное значение измеряемого параметра ($P_{действ}$), кгс/см ² (МПа)	Показания эталонного прибора ($P_{зад}$), МПа	1 цикл		...	5 цикл				γ_p , МПа
		ПХ		...	ПХ		ОХ		
		$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	$t_{изм}$	$P_{изм}$	
				...					
				...					
				...					
				...					
				...					

6.3.8 Выполнить операции по п.п. 6.3.6...6.3.7 для 5 циклов измерений.

6.3.9 Провести операции по п.п. 6.3.5...6.3.8 в остальных контрольных температурных точках, соответствующих 25; 50; 75 и 100 % от верхнего предела диапазона измерений (для высокотемпературного исполнения САФ.КАМА-2ВТ верхнюю температурную точку выбирают в диапазоне плюс 280 ± 10 °С в зависимости от типа используемого теплоносителя в термостате).

6.3.10 Запустить программное обеспечение «SAFManager» в соответствии руководством пользователя и загрузить результаты измерений.

6.3.11 Занести в соответствующую ячейку таблицы 3 среднее арифметическое значение температуры, измеренной прибором после стабилизации показаний $T_{изм}$ и среднее

арифметическое значение температуры измеренной эталоном за тот же период времени $T_{уст}$:

Таблица 3

$T_{зад}, ^\circ\text{C}$	$T_{уст}, ^\circ\text{C}$	$T_{изм}, ^\circ\text{C}$	$\Delta T, ^\circ\text{C}$

6.3.12 Рассчитать и занести в колонку $\Delta T, ^\circ\text{C}$ таблицы 3 значение абсолютной погрешности измерений температуры во всех контрольных температурных точках по формуле (1):

$$\Delta T = |T_{изм} - T_{уст}|, \quad (1)$$

6.3.13 Результат поверки считается положительным, если значения абсолютной погрешности измерений температуры в каждой контрольной точке не превышают нормированного значения предельно допускаемой погрешности, указанного в технической документации фирмы-изготовителя и в приложении 1 к настоящей методики.

6.3.14 Найти в результатах измерений строки с временем, соответствующим зафиксированному в колонке $t_{изм}$ таблицы 2 и занести измеренное значение давления в колонку $P_{изм}$.

6.3.15 Рассчитать приведённую погрешность измерений давления для каждой контрольной точки, $\gamma_p, \%$, по формуле (2):

$$\gamma_p = \frac{P_{изм} - P_{эт}}{P_R} \cdot 100 \% \quad (2)$$

где $P_{изм}$ – значение давления, измеренного прибором, МПа;

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

P_R – верхний предел измерений, МПа.

6.3.16 Повторить п.п. 6.3.14...6.3.15 для всех значений $P_{оисств}$ таблицы 2.

6.3.17 Результат поверки считается положительным, если значения основной приведенной погрешности измерений давления в каждой контрольной точке не превышают нормированного значения предельно допускаемой погрешности, указанного в технической документации фирмы-изготовителя и в приложении 1 к 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 и (или) делается соответствующая запись и ставится знак поверки в паспорт.

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 202

Е.А. Ненашева

Начальник отдела 207

А.А. Игнатов

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Диапазон измерений избыточного давления ^(*) , МПа	САФ.АМТВ	от 0 до 60, от 0 до 100
	САФ.КАМА-2	от 0 до 40, от 0 до 60, от 0 до 100
	САФ.КАМА-2МТ	от 0 до 40, от 0 до 60, от 0 до 100
	САФ.КАМА-2ВТ	от 0 до 40, от 0 до 100
	САФ.КАМА-4	от 0 до 60, от 0 до 100
	САФ.КАМА-5	
	САФ.КАМА-7	
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности к ВПИ давления ^(*) , %	САФ.АМТВ	±0,25; ±0,1
	САФ.КАМА-2	±0,1; ±0,03; ±0,05
	САФ.КАМА-2МТ	±0,03; ±0,05
	САФ.КАМА-2ВТ	±0,25; ±0,1; ±0,03; ±0,05;
	САФ.КАМА-4	±0,03; ±0,05
	САФ.КАМА-5	±0,03; ±0,05
	САФ.КАМА-7	±0,25; ±0,1; ±0,03; ±0,05
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности к ВПИ давления при изменении температуры окружающей среды от нормальных условий (от +15 до +25 °С включ.), %/°С	±0,001 (САФ.АМТВ, САФ.КАМА-2ВТ, САФ.КАМА-7) ±0,0005 (САФ.КАМА-4, САФ.КАМА-2, САФ.КАМА-2МТ, САФ.КАМА-5, САФ.КАМА-7)	
Вариация показаний при измерении давления, %	0,0002	
Диапазон измерений температуры ^(*) , °С	САФ.АМТВ	от 0 до +150
	САФ.КАМА-2	от 0 до +150, от 0 до +165, от 0 до +180
	САФ.КАМА-2МТ	от 0 до +150, от 0 до +165
	САФ.КАМА-2ВТ	от 0 до +280, от 0 до +320
	САФ.КАМА-4	от 0 до +150
	САФ.КАМА-5	
	САФ.КАМА-7	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры ^(*) , °С	САФ.АМТВ, САФ.КАМА-2ВТ	±0,5; ±0,2
	САФ.КАМА-7	
	САФ.КАМА-2МТ	±0,2
	САФ.КАМА-4	
	САФ.КАМА-5	
	САФ.КАМА-2	
Разрешающая способность по температуре, °С	0,0001	
Примечание. ^(*) – Конкретные значения диапазонов и погрешностей указаны в паспорте прибора.		