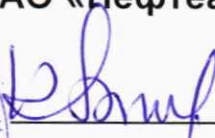


УТВЕРЖДАЮ

Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»



 М.С. Немиров
« 05 » 06 2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Мерник металлический эталонный типа М1р

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0352-19 МП

РАЗРАБОТАНА

Обособленным подразделением Головной научный метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г.Казань

(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

ИСПОЛНИТЕЛИ:

Крайнов М.В.

Целищева Е.Ю.

Настоящая инструкция распространяется на мерник металлический эталонный типа М1р (далее – мерник) и устанавливает методику его первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками мерника: один год.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- 1.1 Внешний осмотр (п.п. 6.1);
- 1.2 Опробование (п.п. 6.2);
- 1.3 Определение метрологических характеристик (п.п. 6.3);
- 1.4 Оформление результатов поверки (п.п. 7).

2 Средства поверки

2.1 Рабочий эталон 4 разряда по ГОСТ 8.021-2015 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массы», с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,01\%$.

2.2 Термометр с диапазоном измерений температуры от 15 до 25°C и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ °C.

2.3 Термометр с диапазоном измерений температуры от 15 до 25°C и пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °C.

2.4 Барометр с диапазоном измерений атмосферного давления от 84 до 106 кПа и пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,3$ кПа.

2.4 Секундомер с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 5,4$ с.

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

3 Требования к квалификации поверителей и требования безопасности

3.1 Поверку мерников проводят физические лица, аттестованные в качестве поверителей в установленном порядке.

3.2 К поверке мерников допускают лиц, изучивших технические документы на мерник и их конструкцию, средства поверки и прошедших обучение и инструктаж по технике безопасности труда при работе с электрооборудованием.

3.3 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые:

- в области охраны труда и промышленной безопасности:
 - «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утверждены приказом Ростехнадзора от 12.03.2013 № 101;
 - Трудовой кодекс Российской Федерации;
- в области пожарной безопасности:
 - СНиП 21-01-97 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
 - «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ №390 от 25.04.2012;
- в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:
 - ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;
- в области охраны окружающей среды:
 - Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

4 Условия поверки

При проведении поверки мерников должны быть соблюдены следующие условия:

- поверочная жидкость (далее - вода): дистиллированная вода по ГОСТ 6709-72;
- температура воды и окружающей среды (далее - воздух): от 15°C до 25°C;
- атмосферное давление: от 84 до 106 КПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- относительная влажность воздуха: от 30% до 80%;
- изменение температуры воды во время поверки мерника, не более: $\pm 0,2^\circ\text{C}$;
- изменение температуры воздуха во время поверки мерника, не более $\pm 0,5^\circ\text{C}$;
- изменение атмосферного давления во время поверки мерника, не более ± 10 мм рт.ст.;
- пределы абсолютной погрешности при измерении температуры воды, не более $\pm 0,05^\circ\text{C}$.

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки мерника выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют наличие действующих свидетельств о поверке средств измерений, применяемых при поверке;
- мерник и резервуар с водой выдерживают в помещении, предназначенном для проведения поверки, до достижения ими температуры, требуемой при поверке;
- мерник устанавливают по уровню, обеспечивая вертикальность положения горловины;
- мерник смачивают: заполняют водой до отметки номинальной вместимости, сливают воду сплошной струей и выполняют выдержку на слив капель 1 мин.

После указанной выдержки сливной кран закрывают.

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре мерника проверяют:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации на мерник;
- соответствие нанесенной маркировки на мернике данным эксплуатационной документации;
- отсутствие вмятин и механических повреждений на мернике, влияющих на его работоспособность;
- отсутствие дефектов на уровнемерной трубке, препятствующих наблюдению за уровнем жидкости.

6.1.2 Результаты проверки считают положительными, если:

- на установке отсутствуют механические повреждения и дефекты, препятствующие его применению;
- его внешний вид и маркировка соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Опробование.

6.2.1 Опробование мерника проводят заполнением его водой до отметки номинальной вместимости, при этом проверяют работу запорной арматуры, герметичность соединений, а также возможность регулирования вертикальности горловины.

6.2.2 После заполнения поверяемого мерника до отметки номинальной вместимости и последующей выдержки в течение 20 мин уровень воды в мернике не должен изменяться и на поверхности мерника не должны появляться капли.

6.3 Определение метрологических характеристик

Измеряют температуру и влажность воздуха и атмосферное давление в помещении, предназначенном для проведения поверки.

Пустой смоченный мерник устанавливают на весы, обеспечивая вертикальность горловины. Показание весов устанавливают на «0». Заполняют мерник водой до отметки номинальной вместимости. По истечении 10 мин выдержки измеряют температуру воды в мернике, t_M , °С, и регистрируют температуру системы вода - мерник (далее - система), принимая температуру мерника равной температуре воды, восстанавливают уровень воды на отметке номинальной вместимости.

Взвешивают заполненный мерник и определяют массу воды находящейся в мернике, M , кг, считывая значение с дисплея.

Сливают воду. Для ее удаления из поверяемого мерника после слива сплошной струей выполняют выдержку на слив капель в течение 1 мин и закрывают сливной кран.

Вместимость мерника V_{ti} , дм³, при температуре t_{Mi} по результатам i -го измерения на эталонных весах определяют по формуле

$$V_{ti} = p \cdot M_i \quad (1)$$

где p - коэффициент, учитывающий поправку, обусловленную взвешиванием в воздухе, рассчитывают по формуле

$$p = 1000 \cdot \frac{\rho_{\text{гирь}} - \rho_{\text{возд}}}{\rho_{\text{гирь}} (\rho_{\text{воды}} - \rho_{\text{возд}})}, \quad (2)$$

где $\rho_{\text{гирь}}$ - плотность материала гирь, принимают равной 8000 кг/м³;
 $\rho_{\text{возд}}$ - плотность воздуха как функция температуры и атмосферного давления, кг/м³, принимаемая из таблицы Б.1 приложения Б;
 $\rho_{\text{воды}}$ - плотность дистиллированной воды, кг/м³, принимаемая как функция температуры из таблицы В.1 приложения В;
 M_i - масса воды в мернике при i -ом измерении, кг.

Действительную вместимость мерника $V_{20(i)}$ при i -ом измерении, дм³, соответствующую температуре 20 °С, вычисляют по формуле

$$V_{20(i)} = V_{ti} \cdot (1 - 3\alpha_M \cdot (t_{Mi} - 20)) \quad (3)$$

где α_M - коэффициент линейного расширения материала стенок мерника, принимают равным $15,9 \cdot 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$.
 t_M - температура рабочей жидкости, °С.

Вместимость испытываемого мерника определяют дважды. Разность между результатами двух измерений не должна превышать половины наибольшего значения допускаемой абсолютной погрешности мерника

$$|V_{20(1)} - V_{20(2)}| \leq 0,5 \cdot \Delta V_{\text{доп1}} \quad (4)$$

где $V_{20(1)}$ - действительная вместимость мерника при первом измерении, дм³;
 $V_{20(2)}$ - действительная вместимость мерника при втором измерении, дм³;
 $\Delta V_{\text{доп1}}$ - наибольшее значение допускаемой абсолютной погрешности мерника 1-го разряда на отметке номинальной вместимости, дм³, вычисляют по формуле

$$\Delta V_{\text{доп1}} = 2 \cdot 10^{-4} \cdot V \quad (5)$$

где V - номинальная вместимость испытываемого мерника, дм^3 .

Действительную вместимость мерника при температуре $20\text{ }^\circ\text{C}$ по результатам двух измерений определяют по формуле

$$V_{20(1,2)} = \frac{V_{20(1)} + V_{20(2)}}{2} \quad (6)$$

Относительную погрешность δ , %, мерника вычисляют по формуле

$$\delta = \frac{V - V_{20(1,2)}}{V_{20(1,2)}} \cdot 100 \quad (7)$$

где V - номинальная вместимость испытываемого мерника, дм^3 .

Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность мерника не превышает значения $\pm 0,02\%$.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке мерника в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке, а также давлением на свинцовые (пластмассовые) пломбы в соответствии с рисунком 2 описания типа на мерник.

На оборотной стороне свидетельства о поверке мерника указывают номинальную вместимость, дм^3 , действительное значение вместимости при температуре $20\text{ }^\circ\text{C}$, дм^3 , и относительную погрешность мерника, %.

7.2 При отрицательных результатах поверки мерник признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют и выписывают извещение о непригодности в соответствии с требованиями документа «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденного приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015 г.

Приложение А
(обязательное)

Форма протокола поверки
Протокол № _____
поверки мерника металлический эталонного типа М1р
номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению
единства измерений _____

Диапазон измерений: _____

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема,
не более, %: _____

Номинальная вместимость: _____

Заводской номер: _____

Принадлежит: _____ ИНН _____

Место проведения поверки: _____

Средства поверки: _____

Методика поверки: _____

Условия проведения поверки:

- атмосферное давление, мм рт.ст.: _____

- температура воздуха, °С: _____

- относительная влажность воздуха, %: _____

Результаты поверки:

номер измерения	Температура воды в мернике, °С	Масса М, кг	Вместимость мерника V_t , $дм^3$	Действительная вместимость $V_{20(1,2)}$, $дм^3$	Относительная погрешность δ , %
1					
2					

Заключение: мерник металлический эталонный типа М1р к дальнейшей эксплуатации _____

Должность лица проводившего поверку: _____
(подпись) _____ (инициалы, фамилия)

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г.

Приложение Б
(обязательное)

Плотность воздуха

Таблица Б.1 Плотность воздуха

Давление, мм рт.ст.	Температура, t, °C										
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Плотность, кг/м ³										
630	1,016	1,012	1,009	1,005	1,002	0,998	0,995	0,991	0,988	0,985	0,981
635	1,024	1,020	1,017	1,013	1,010	1,006	1,003	0,999	0,996	0,993	0,989
640	1,032	1,028	1,025	1,021	1,018	1,014	1,011	1,007	1,004	1,000	0,997
645	1,040	1,036	1,033	1,029	1,026	1,022	1,019	1,015	1,012	1,008	1,005
650	1,048	1,044	1,041	1,037	1,033	1,030	1,026	1,023	1,019	1,016	1,013
655	1,056	1,052	1,049	1,045	1,041	1,038	1,034	1,031	1,027	1,024	1,020
660	1,064	1,060	1,057	1,053	1,049	1,046	1,042	1,039	1,035	1,032	1,028
665	1,072	1,068	1,065	1,061	1,057	1,054	1,050	1,047	1,043	1,040	1,036
670	1,080	1,076	1,073	1,069	1,065	1,062	1,058	1,054	1,051	1,047	1,044
675	1,088	1,084	1,081	1,077	1,073	1,070	1,066	1,062	1,059	1,055	1,052
680	1,096	1,092	1,089	1,085	1,081	1,077	1,074	1,070	1,067	1,063	1,059
685	1,104	1,100	1,097	1,093	1,089	1,085	1,082	1,078	1,074	1,071	1,067
690	1,112	1,108	1,105	1,101	1,097	1,093	1,090	1,086	1,082	1,079	1,075
695	1,120	1,117	1,113	1,109	1,105	1,101	1,098	1,094	1,090	1,086	1,083
700	1,128	1,125	1,121	1,117	1,113	1,109	1,105	1,102	1,098	1,094	1,091
705	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,117	1,113	1,110	1,106	1,102	1,098
710	1,145	1,141	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,117	1,114	1,110	1,106
715	1,153	1,149	1,145	1,141	1,137	1,133	1,129	1,125	1,121	1,118	1,114
720	1,161	1,157	1,153	1,149	1,145	1,141	1,138	1,134	1,130	1,126	1,122
725	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,145	1,142	1,138	1,134	1,130
730	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,146	1,142	1,138
735	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153	1,149	1,146
740	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161	1,157	1,153
745	1,202	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169	1,165	1,161
750	1,210	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177	1,173	1,169
755	1,218	1,213	1,209	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185	1,181	1,177
760	1,226	1,221	1,217	1,213	1,209	1,205	1,201	1,197	1,193	1,189	1,185
765	1,234	1,230	1,225	1,221	1,217	1,213	1,209	1,205	1,200	1,196	1,192
770	1,242	1,238	1,233	1,229	1,225	1,221	1,217	1,212	1,208	1,204	1,200
775	1,249	1,245	1,241	1,237	1,232	1,228	1,224	1,220	1,216	1,212	1,207
780	1,258	1,254	1,249	1,245	1,241	1,236	1,232	1,228	1,224	1,220	1,216
785	1,266	1,261	1,257	1,252	1,248	1,244	1,240	1,236	1,231	1,227	1,223
790	1,274	1,269	1,265	1,260	1,256	1,252	1,248	1,243	1,239	1,235	1,231
795	1,282	1,277	1,273	1,268	1,264	1,260	1,256	1,251	1,247	1,243	1,239

Приложение В
(обязательное)

Плотность дистиллированной воды

Таблица В.1 Плотность дистиллированной воды

Температура $t, ^\circ\text{C}$	Плотность воды $\rho_{\text{воды}} \text{ кг/м}^3$	Температура $t, ^\circ\text{C}$	Плотность воды $\rho_{\text{воды}} \text{ кг/м}^3$	Температура $t, ^\circ\text{C}$	Плотность воды $\rho_{\text{воды}} \text{ кг/м}^3$	Температура $t, ^\circ\text{C}$	Плотность воды $\rho_{\text{воды}} \text{ кг/м}^3$
15,0	999,0947	17,6	998,6639	20,2	998,1581	22,8	997,5813
15,1	999,0796	17,7	998,6459	20,3	998,1372	22,9	997,5577
15,2	999,0644	17,8	998,6276	20,4	998,1162	23,0	997,5341
15,3	999,0490	17,9	998,6093	20,5	998,0951	23,1	997,5103
15,4	999,0335	18,0	998,5909	20,6	998,0738	23,2	997,4865
15,5	999,0179	18,1	998,5724	20,7	998,0525	23,3	997,4625
15,6	999,0022	18,2	998,5537	20,8	998,0311	23,4	997,4385
15,7	998,9864	18,3	998,5350	20,9	998,0096	23,5	997,4143
15,8	998,9705	18,4	998,5161	21,0	997,9880	23,6	997,3901
15,9	998,9544	18,5	998,4971	21,1	997,9662	23,7	997,3658
16,0	998,9382	18,6	998,4780	21,2	997,9444	23,8	997,3413
16,1	998,9219	18,7	998,4588	21,3	997,9225	23,9	997,3168
16,2	998,9055	18,8	998,4395	21,4	997,9004	24,0	997,2922
16,3	998,8890	18,9	998,4201	21,5	997,8783	24,1	997,2675
16,4	998,8724	19,0	998,4006	21,6	997,8560	24,2	997,2426
16,5	998,8556	19,1	998,3810	21,7	997,8337	24,3	997,2177
16,6	998,8388	19,2	998,3612	21,8	997,8113	24,4	997,1927
16,7	998,8218	19,3	998,3414	21,9	997,7887	24,5	997,1676
16,8	998,8047	19,4	998,3215	22,0	997,7661	24,6	997,1424
16,9	998,7875	19,5	998,3014	22,1	997,7433	24,7	997,1171
17,0	998,7702	19,6	998,2812	22,2	997,7205	24,8	997,0917
17,1	998,7528	19,7	998,2610	22,3	997,6975	24,9	997,0662
17,2	998,7352	19,8	998,2406	22,4	997,6745	25,0	997,0406
17,3	998,7176	19,9	998,2201	22,5	997,6513		
17,4	998,6998	20,0	998,1995	22,6	997,6281		
17,5	998,6819	20,1	998,1789	22,7	997,6047		