



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К. В. Гоголинский

14 июля 2016 г.

Счётчики частиц в масле

CCS 4

Методика поверки

МП-242-1988-2016

Руководитель научно-исследовательского
отдела государственных эталонов в области
физико-химических измерений

Л. А. Конопелько

Руководитель лаборатории государственных
эталонов и научных исследований в области
измерений параметров дисперсных сред

Д. Н. Козлов

Научный сотрудник лаборатории
государственных эталонов и научных
исследований в области измерений параметров
дисперсных сред

Ю. А. Крамаренко

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки счётчиков частиц в масле CCS 4 (далее – поверяемый счётчик).

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность операции при проведении поверки	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	Да	Да
Опробование	6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да

1.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования, основные технические и (или) метрологические характеристики
4.1	Прибор комбинированный Testo 622, диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, относительная погрешность ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность ± 5 гПа.
6.4	Государственный рабочий эталон единицы счётной концентрации частиц в масле в диапазоне от $1 \cdot 10^2$ до $2,4 \cdot 10^4$ частиц/см ³ с размерами от 1 до 400 мкм (рег. номер 3.1.ZZB.0099.2015), относительная погрешность ± 8 %, или стандартный образец счётной концентрации частиц в масле МПМ-1, ГСО 10763-2016, относительная погрешность ± 10 % (в диапазоне от 4 до 14 мкм) и ± 15 % (в диапазоне свыше 14 до 25 мкм).

2.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (свидетельства об аттестации). Допускается применение других средств поверки, характеристики которых не хуже указанных.

2.3. Допускается для определения метрологических характеристик поверяемого счётчика применять рабочие эталоны единицы счётной концентрации частиц в жидкости в соответствии с ГОСТ Р 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов» с относительной погрешностью не более ± 10 % и стандартные образцы счётной концентрации частиц в масле с относительной погрешностью не более ± 15 %.

2.4. В случае применения рабочего эталона для определения метрологических характеристик поверяемого счётчика необходимо приготовить контрольные образцы. Материалы и оборудование, применяемые при приготовлении контрольных образцов, приведены в таблице Б.1 приложения Б к настоящей методике поверки.

2.5. В случае применения стандартного образца для определения метрологических характеристик поверяемого счётчика приготовление контрольных образцов не требуется.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на средства поверки и поверяемый счётчик, а также требования правил техники безопасности при работе с напряжением до 250 В.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$
- относительная влажность воздуха от 30 до 70 %
- атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Выдержать поверяемый счётчик в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 часов. В случае, если поверяемый счётчик находился при температуре ниже $0 ^\circ\text{C}$, время выдержки должно быть не менее 24 часов.

5.2. Подготовить средства поверки и поверяемый счётчик к работе в соответствии с их ЭД.

5.3. При наличии автономного программного обеспечения (далее – ПО) необходимо осуществить его установку на персональный компьютер. Технические требования к персональному компьютеру и процедура установки приведены в ЭД на автономное ПО.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность поверяемого счётчика.

6.1.2. Поверяемый счётчик должен иметь комплектность и маркировку в соответствии с требованиями ЭД.

6.1.3. Поверяемый счётчик должен иметь исправные органы управления и настройки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый счётчик соответствует требованиям пп. 6.1.1 – 6.1.3.

6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Включить электрическое питание поверяемого счётчика. Номер версии встроенного ПО будет отображаться в верхней части экрана.

6.2.2. Подтверждение соответствия автономного ПО (при наличии) осуществляется с помощью операционной системы персонального компьютера. Открыть папку с исполняемым файлом «CCS4.exe». Открыть контекстное меню «Свойства» исполняемого файла. Номер версии автономного ПО отображается во вкладке «Подробно».

Примечание: в зависимости от версии операционной системы наименование пунктов меню и их расположение могут отличаться от указанных в п. 6.2.2.

Результаты подтверждения соответствия ПО считаются положительными, если индицируемые номера версий ПО соответствуют требованиям описания типа.

6.3. Опробование

6.3.1. Осуществить настройку параметров измерений поверяемого счётчика согласно рекомендациям п. Б.1.2 приложения Б настоящей методики поверки.

6.3.2. В случае применения рабочего эталона при проведении поверки приготовить контрольный образец (далее – КО) № 1 согласно приложению Б настоящей методики поверки. Провести поверяемым счётчиком измерение счётной концентрации частиц в КО № 1.

6.3.3. В случае применения стандартного образца (далее – СО) провести измерение счётной концентрации частиц во флаконе с чистым маслом (из комплекта СО МПМ-1).

Результаты опробования считаются положительными, если по окончании измерений получены показания счётной концентрации частиц в масле и отсутствуют сообщения об ошибках, влияющих на работоспособность поверяемого счётчика.

6.4. Определение метрологических характеристик (с применением рабочего эталона)

6.4.1. Приготовить КО № 2 согласно приложению Б настоящей методики поверки.

6.4.2. Осуществить настройку параметров измерений рабочего эталона согласно п. Б.1.2 приложения Б настоящей методики поверки.

6.4.3. Провести поверяемым счётчиком и рабочим эталоном измерения счётной концентрации частиц в КО № 2.

6.4.4. Записать полученные значения счётной концентрации частиц в протокол поверки, где:

- C_u (частиц/см³) – значение счётной концентрации частиц в масле, полученное поверяемым счётчиком;
- C_d (частиц/см³) – значение счётной концентрации частиц в масле, полученное на рабочем эталоне;

При считывании показаний приборов следует руководствоваться рекомендациями п. Б.1.1 приложения Б настоящей методики поверки.

6.4.5. Относительную погрешность поверяемого счётчика δ , (%), рассчитать по формуле (1):

$$\delta = \frac{C_u - C_d}{C_d} \cdot 100 \quad (1)$$

Относительная погрешность поверяемого счётчика δ не должна превышать ± 30 %.

6.5. Определение метрологических характеристик (с применением стандартного образца)

6.5.1. Подготовить СО согласно его инструкции по применению.

6.5.2. Провести поверяемым счётчиком измерения счётной концентрации частиц в СО.

6.5.3. Записать полученные значения счётной концентрации частиц в протокол поверки, где:

- C_u (частиц/см³) – значение счётной концентрации частиц в масле, полученное поверяемым счётчиком;
- C_d (частиц/см³) – аттестованное значение счётной концентрации частиц в масле, указанное в паспорте на СО.

При считывании показаний приборов следует руководствоваться рекомендациями п. Б.1.1 приложения Б настоящей методики поверки.

6.5.4. Относительную погрешность поверяемого счётчика δ (%) рассчитать по формуле (2):

$$\delta = \frac{C_u - C_d}{C_d} \cdot 100 \quad (2)$$

Относительная погрешность поверяемого счётчика δ не должна превышать ± 30 %.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

7.2. Поверяемый счётчик, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годным, и на него выдаётся свидетельство о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга России от «02» июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.3. Поверяемый счётчик, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на него выдаётся извещение о непригодности к применению по форме, установленной приказом Минпромторга России от «02» июля 2015 г. № 1815.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____

Наименование прибора, тип:
Заводской номер:
Дата выпуска:
Рег. номер в ФИФ по обеспечению единства измерений:
Владелец:
Серия и номер клейма предыдущей поверки:
Методика поверки:
Основные средства поверки:

Условия поверки:

- температура окружающей среды
- относительная влажность воздуха
- атмосферное давление

Результаты поверки:

1. Результаты внешнего осмотра
2. Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения
3. Результаты опробования
4. Результаты определения метрологических характеристик

Таблица 1

D	C_u	C_d	k	δ
более 4 мкм				

В таблице 1:

D (мкм) – канал регистрации размеров частиц;

C_u (частиц/см³) – значение счётной концентрации частиц в масле, полученное поверяемым счётчиком;

C_d (частиц/см³) – значение счётной концентрации частиц в масле, полученное на рабочем эталоне (или аттестованное значение счётной концентрации частиц в масле, указанное в паспорте на СО)

δ (%) – относительная погрешность поверяемого счётчика.

Заключение:

Поверитель:

Дата поверки:

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Методика приготовления контрольных образцов при проведении поверки счётчиков частиц в масле CCS 4

Настоящая методика описывает процедуру приготовления контрольных образцов (далее – КО) при проведении поверки счётчиков частиц в масле CCS 4.

Б.1. Процедура приготовления КО

Б.1.1. Каналы регистрации размеров частиц настраиваются изготовителем при выпуске из производства в соответствии с ГОСТ Р ИСО 11171–2012 «Гидропривод объёмный. Калибровка автоматических счётчиков частиц в жидкости». Для счётчиков частиц в масле CCS 4 под регистрируемым размером частицы следует понимать эквивалентный сферический диаметр. При проведении измерений настройки каналов регистрации у поверяемого счётчика и рабочего эталона должны быть идентичны. В данной методике следует считывать показания с канала «более 4 мкм».

Б.1.2. Рекомендуемые настройки проведения измерений для поверяемого счётчика и рабочего эталона:

- канал регистрации размеров частиц, индицирующий показания после проведения измерений – «более 4 мкм»;
- объём анализируемой пробы – 30 см³.

Б.1.3. Материалы и оборудование, применяемые при приготовлении КО, а также требования к ним приведены в таблице Б.1. Допускается применение других материалов и оборудования с характеристиками не хуже указанных.

Таблица Б.1

№	Наименование материала или оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования, основные технические и (или) метрологические характеристики	Требования, предъявляемые к материалу или оборудованию
1	Доломит молотый марки ДМ-20-0,10 по ГОСТ 23672-79	Средний диаметр частиц от 10 до 15 мкм
2	Масло индустриальное И-20А по ГОСТ 20799-88	Допускается применение масла, счётная концентрация частиц к которому не должна превышать 1000 частиц/см ³ по каналу регистрации размеров частиц «более 4 мкм». Контроль осуществляется рабочим эталоном.
3	Стаканы лабораторные термостойкие по ГОСТ 25336-82	-
4	Цилиндры по ГОСТ 1770-74	-
5	Ванна ультразвуковая ВУ-09-«Я-ФП»-03, рабочая частота ультразвукового преобразователя (40±2) кГц	-
6	Мешалка электромагнитная US-1500, диапазон задания скоростей вращения (0 – 1500) об./мин.; диапазон задания температур нагрева (20 – 340) °С	-

Б.1.4. КО № 1 готовится на основе масла индустриального без добавления доломита молотого и предназначен для проведения опробования поверяемого счётчика.

Б.1.5. КО № 2 готовится добавлением доломита молотого в масло индустриальное. Масса и объём компонентов выбираются с таким условием, что счётная концентрация частиц в приготовленном КО по каналу регистрации размеров частиц «более 4 мкм» должна составлять (60 – 90) % от верхнего предела диапазона измерений поверяемого счётчика. Оценку КО № 2 осуществлять поверяемым счётчиком.

Б.1.6. В случае, если верхний предел измерений поверяемого счётчика выше, чем у используемого рабочего эталона, КО № 2 необходимо приготовить с таким условием, что счётная концентрация частиц в приготовленном КО по каналу регистрации размеров частиц «более 4 мкм» должна составлять (60 – 90) % от верхнего предела диапазона измерений используемого рабочего эталона. Оценку КО № 2 осуществлять рабочим эталоном.

Б.1.7. При приготовлении КО перемешивание осуществлять магнитной мешалкой на средней скорости вращения якоря. Дегазацию КО проводить с помощью ванны ультразвуковой. Допускается проводить дегазацию с помощью устройств вакуумирования аналитических проб.

Б.1.8. Подготовку КО к применению проводить согласно рекомендациям ГОСТ 31247-2004 «Чистота промышленная. Определение загрязнения пробы жидкости с помощью автоматических счётчиков частиц».