

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**



УТВЕРЖДАЮ

И. о. генерального директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А. Н. Пронин

М.п. «19» февраля 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счётчики частиц в жидкости MP Filtri
моделей LPA2RU и ICMRU**

Методика поверки

МП 242-2357-2020

И. о. руководителя научно-исследовательского
отдела государственных эталонов в области
физико-химических измерений

А. В. Колобова

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 жидкости MP Filtri моделей LPA2RU и ICMRU (далее – поверяемый счётчик).

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

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
1	2
4.1	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, абсолютная погрешность ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность ± 5 гПа.
6.4	Рабочий эталон единицы счётной концентрации частиц жидкости с относительной погрешностью не более ± 10 % в соответствии с ГОСТ 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов». Каналы регистрации размеров частиц от 4 до 70 мкм в соответствии с ГОСТ Р ИСО 11171-2012 «Гидропривод объёмный. Калибровка автоматических счётчиков частиц в жидкости».

Продолжение таблицы 2

1	2
6.3, 6.4	Пробоподатчик жидкости под давлением BS110 или BS500, номинальное давление при подаче пробы жидкости от $2,0 \cdot 10^5$ до $2,5 \cdot 10^5$ Па, изготовитель MP Filtri UK Ltd, Великобритания.

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 аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого счётчика с требуемой точностью.

2.3. Для определения метрологических характеристик поверяемого счётчика необходимо приготовить контрольные образцы (далее – КО) согласно приложению А к методике поверки. Требования к материалам и оборудованию, применяемым при приготовлении КО, приведены в таблице А.1.

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.

3.2. К проведению поверки допускаются поверители, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Выдержать поверяемый счётчик в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый счётчик находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

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

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.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый счётчик соответствует требованиям пп. 6.1.1 – 6.1.2.

6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) поверяемого счётчика заключается в проверке версии встроенного ПО:

- для модели LPA2RU необходимо включить электрическое питание; версия ПО будет отображаться на дисплее;

– для модели ICMRU (исполнение с дисплеем и кнопками) необходимо включить электрическое питание, перейти в диагностическое меню согласно ЭД; версия ПО будет отображаться в строке меню «Firmware»;

– для модели ICMRU (исполнение без дисплея и кнопок) необходимо подключить поверяемый счётчик к персональному компьютеру с предустановленным автономным ПО, включить электрическое питание счётчика, перейти в меню «Remote Device Settings» согласно ЭД; версия встроенного ПО будет отображаться в строке меню «Idantification».

В случае наличия автономного ПО проверка его версии осуществляется в окне программы «About this Programm» меню «Help» или при запуске ПО во всплывающем окне.

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если номер версии соответствует требованиям описания типа.

6.3. Опробование

6.3.1. Приготовить контрольный образец (далее – КО) № 1 согласно приложению А к методике поверки.

6.3.2. Осуществить настройку параметров измерений поверяемого счётчика согласно рекомендациям приложения А к методике поверки.

6.3.3. Провести поверяемым счётчиком измерение счётной концентрации частиц в КО № 1 с применением пробоподатчика.

Результаты опробования считаются положительными, если функционирование счётчика соответствует требованиям ЭД, отсутствуют неисправности, влияющие на работоспособность поверяемого счётчика и препятствующие дальнейшему проведению поверки.

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Осуществить настройку параметров измерений рабочего эталона согласно рекомендациям приложения А.

6.4.2. Приготовить КО № 2 согласно приложению А.

6.4.3. Произвести поверяемым счётчиком и рабочим эталоном измерение счётной концентрации частиц в жидкости в КО № 2 с применением пробоподатчика.

6.4.4. Записать в протокол поверки (приложение Б) полученные по результатам измерений значения, где:

- C_u , частиц/см³ – измеренное значение счётной концентрации частиц в жидкости, полученное поверяемым счётчиком;
- C_d , частиц/см³ – действительное значение счётной концентрации частиц в жидкости, полученное на рабочем эталоне.

6.4.5. Приведённую погрешность поверяемого счётчика γ , %, вычислить по формуле (1):

$$\gamma = \frac{C_u - C_d}{C_{вн}} \cdot 100 \quad (1)$$

где:

- $C_{вн}$, частиц/см³ – верхний предел диапазона измерений поверяемого счётчика.

Приведённая погрешность не должна превышать ± 30 %.

7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

- 7.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки установленной формы.
- 7.2. Поверяемый счётчик, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается пригодным к применению, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. 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 установленной формы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Методика приготовления контрольных образцов при проведении поверки

1. Настоящая методика описывает процедуру приготовления контрольных образцов (далее – КО) при проведении поверки счётчиков частиц в жидкости MP Filtri моделей LPA2RU и ICMRU (далее – поверяемый счётчик).
2. Каналы регистрации размеров частиц от 4 до 70 мкм настраиваются изготовителем при выпуске из производства в соответствии с ГОСТ Р ИСО 11171-2012 «Гидропривод объёмный. Калибровка автоматических счётчиков частиц в жидкости». Под регистрируемым размером частицы следует понимать эквивалентный сферический диаметр. При проведении измерений каналы регистрации у поверяемого счётчика и рабочего эталона должны быть идентичны.
3. Рекомендуемые настройки проведения измерений для поверяемого счётчика и рабочего эталона:
 - канал регистрации размеров частиц, индицирующий показания при проведении измерений – «более 4 мкм»;
 - объём предварительной прокачки пробы – не менее 30 см³;
 - объём анализируемой пробы – не менее 10 см³.
4. Оборудование и материалы, применяемые для приготовления КО, а также требования к ним приведены в таблице А.1. Допускается применение другого оборудования и материалов с аналогичными характеристиками.

Таблица А.1

№	Наименование оборудования или материала, номер документа, регламентирующего технические требования	Требования, предъявляемые к оборудованию или материалу, основные технические и (или) метрологические характеристики
1	Доломит молотый марки ДМ-20-0,10 по ГОСТ 23672-79	Допускается применение других веществ со средним диаметром частиц от 5 до 30 мкм.
2	Масло промышленное И-20А по ГОСТ 20799-88	Допускается применение жидкости, счётная концентрация частиц к которой не превышает 1000 частиц/см ³ по каналу регистрации размеров частиц «более 4 мкм». Контроль осуществляется рабочим эталоном.
3	Мешалка электромагнитная US-1500	Диапазон задания скоростей вращения от 0 до 1500 об./мин, диапазон задания температур нагрева от 20 до 340 °С.
4	Посуда лабораторная мерная 2-ого класса точности по ГОСТ 25336-82	

5. КО № 1 готовится на основе масла без добавления доломита и предназначен для проведения опробования поверяемого счётчика.
6. КО № 2 готовится добавлением доломита в масло. Масса доломита и объём масла подбираются в таком соотношении, чтобы счётная концентрация частиц в приготовленном КО по каналу регистрации размеров частиц «более 4 мкм» составляла от 60 до 90 % от верхнего предела диапазона измерений поверяемого счётчика. Оценку КО № 2 осуществлять поверяемым счётчиком.

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

8. При приготовлении КО перемешивание и нагрев осуществлять магнитной мешалкой на средней скорости вращения якоря и температуре от 30 до 40 °С. Подготовку КО к применению проводить согласно рекомендациям ГОСТ 31247-2004 «Чистота промышленная. Определение загрязнения пробы жидкости с помощью автоматических счётчиков частиц».

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Наименование прибора, тип:

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде:

Заводской номер:

Изготовитель:

Год выпуска:

Заказчик:

Серия и номер знака предыдущей поверки:

Дата предыдущей поверки:

Адрес места выполнения поверки:

Вид поверки:

Методика поверки:

Средства поверки:

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность окружающего воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения
3. Опробование
4. Определение метрологических характеристик

Таблица Б.1

$Cи$, частиц/см ³	$Cд$, частиц/см ³	γ , %

В таблице Б.1:

- $Cи$, частиц/см³ – измеренное значение счётной концентрации частиц в жидкости, полученное поверяемым счётчиком;
- $Cд$, частиц/см³ – действительное значение счётной концентрации частиц в жидкости полученное на рабочем эталоне;
- γ , % – приведённая погрешность поверяемого счётчика.

Заключение:

Поверитель:

Дата: