

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый заместитель генерального  
директора-заместитель по научной работе**

**ФГУП «ВНИИФТРИ»**

**А.Н. Щипунов**



« 24 » 11. 2020 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Счетчики частиц в жидкости НІАС**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП-640-013-20**

**р.п. Менделеево  
2020 г.**

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики частиц в жидкости НИАС (далее – счетчики), изготавливаемые компанией Beckman Coulter Inc, США, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Объем поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Подготовка к поверке	6.1	да	да
2 Внешний осмотр	7.1	да	да
3 Опробование	7.2	да	да
4 Идентификация программного обеспечения (ПО)	7.3	да	да
5 Определение относительной погрешности измерений счетной концентрации частиц в жидкости	7.4	да	да

1.2 Не допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков или меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При поверке должны быть использованы средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номера пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.1, 7.4	Государственный рабочий эталон единиц размера частиц в диапазоне значений от 0,01 до 1000 мкм, счетной концентрации частиц в диапазоне значений от 10 до $10^{12}$ $\text{дм}^{-3}$ , массовой концентрации в диапазоне значений от 0,01 до 10000 $\text{мг}/\text{м}^3$ , рег. № 3.1ZZT.0224.2016
	<u>Вспомогательные средства</u>
6.1	Электрокорунд белый сферический марки F400, F800 по ТУ 3988-075-00224450-99
	Весы лабораторные электронные AC 211S, максимальная нагрузка 210 г, класс точности 2
	Ванна ультразвуковая WUC-A01H, частота ультразвука 28 кГц
	Магнитная мешалка 85-1 Magnetic Stirrer, скорость вращения не менее 2000 об/мин
	Масло АМГ-10 по ГОСТ 6794-75
	Вода по ГОСТ 17216-2001, класс чистоты не ниже 0



2.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки, обеспечивающими определение метрологических характеристик счетчика с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны быть исправны, применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены и иметь свидетельства о поверке с неистекшим сроком действия на время проведения поверки или в документации.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднее техническое образование, аттестованные в качестве поверителя, владеющие техникой измерений параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на счетчик, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться правила безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый счетчик и средства поверки, а также правила безопасности при работе с электрооборудованием, питающемся от сети переменного тока напряжением до 1000 В.

### **5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

5.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающей среды, °С от 20 до 30;
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

### **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

6.1 Подготовка тестовых проб

6.1.1 Подготовить серию тестовых проб с концентрациями 10, 50, 90 % от верхней границы диапазона измерений на основе смеси порошков электрокорунда белого сферического марки F400, F800 по ТУ 3988-075-00224450-99, смешанного в пропорциях 1:2 по массе. В качестве жидкости используется масло АМГ-10 по ГОСТ 6794-75 для модификаций счетчиков ROC-01, ROC-11, ROC-31, ROC-41, ROC-61, ROC-71, ROC-81, ROC-91, ROC-21, ROC-51 и вода по ГОСТ 17216-2001, класс чистоты не ниже 0 для модификаций счетчиков PODS +, 8011+. Концентрацию контролировать рабочим эталоном.

а) перемешать полученную суспензию с помощью магнитной мешалки не менее 60 с;

б) провести дегазацию полученной суспензии с помощью ультразвуковой ванны в течение не менее 10 мин.

### **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 Проверить комплектность счетчика согласно его эксплуатационной документации. В комплект поставки счетчиков должен входить диск с ПО для отображения результатов измерений.

7.1.2 Провести внешний осмотр счетчика на предмет:

- наличия, полноты и целостности маркировки;
- отсутствия повреждений, которые могут повлиять на работу счетчика;
- исправности пробоотборных штуцеров, разъемов, кабелей, пробоотборных трубок;
- отсутствия видимых загрязнений пробоотборных штуцеров и трубок.

- 7.1.3 Счетчик считать пригодными для проведения поверки, если:
- его комплектность достаточна для проведения поверки;
  - маркировка четкая и включает достаточно сведений для идентификации счетчика (тип, модификация, заводской номер, год изготовления, сведения об изготовителе) и требования к электропитанию;
  - отсутствуют видимые повреждения и загрязнения;
  - пробоотборные штуцера и трубки, разъемы, кабели в исправности.

В противном случае счетчик к дальнейшей поверке не допускается, результаты поверки считать отрицательными.

## 7.2 Опробование

7.2.1 Опробование счетчика заключается в проверке нормального функционирования всех частей счетчика и способности проводить измерения счетной концентрации частиц в соответствующей жидкости. Для этого счетчик следует включить и подсоединить к компьютеру с предустановленным ПО для отображения результатов измерений (при отсутствии собственного дисплея).

7.2.2 Провести счетчиком пробное измерение согласно руководству по эксплуатации с применением тестовой пробы, подготовленной ранее в соответствии с п. 6.1.

7.2.3 Результаты опробования считать положительными, если счетчик осуществляет отбор и измерение пробы, представление результатов измерений в установленных форматах, сообщения о сбоях и ошибках отсутствуют. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

## 7.3 Идентификация ПО

7.3.1 Проверить следующие заявленные идентификационные данные ПО:

- наименование ПО;
- номер версии (идентификационный номер) ПО.

7.3.2 Проверку проводить сличением данных о ПО в эксплуатационной документации и в соответствующем программном меню счетчиков.

7.3.3 Результаты идентификации ПО считать положительными, если идентификационное наименование и версия ПО соответствуют указанным в таблице 3.

7.3.3 В противном случае счетчики к дальнейшему проведению поверки не допускаются и результаты поверки считать отрицательными.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО (встроенное ПО)

Идентификационные данные (признаки)	Значение для модификаций		
	PODS +	8011+	ROC-01, ROC-11, ROC-31, ROC-41, ROC-61, ROC-71, ROC-81, ROC-91, ROC-21, ROC-51
Идентификационное наименование ПО	Pods Plus	8011+	ROC CONFIG
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже V1.0	не ниже V7.0.2848.7	не ниже V1.2



## 7.4 Определение относительной погрешности измерений счетной концентрации частиц в жидкости

7.4.1 Подготовить счетчик к работе в соответствии с руководством по эксплуатации и провести не менее 3 измерений счетной концентрации ( $C_{си}$ ) частиц в пробах, подготовленных ранее в соответствии с п. 6.1. Результаты занести в протокол поверки.

7.4.2 При обработке результатов измерений:

а) вычислить среднее арифметическое значение ( $\bar{C}_{си}$ ) результатов измерений счетчика по формуле (6):

$$\bar{C}_{си} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{сиi}}{n}, \quad (6)$$

где  $n$  – количество измерений, проведенных счетчиком для данной пробы;

б) вычислить среднее арифметическое значение ( $\bar{C}_{эт}$ ) результатов измерений эталона по формуле (7):

$$\bar{C}_{эт} = \frac{\sum_{i=1}^n C_{эти}}{n}, \quad (7)$$

в) вычислить значение относительной погрешности измерений счетной концентрации частиц по формуле (8):

$$\delta = \frac{\bar{C}_{си} - \bar{C}_{эт}}{\bar{C}_{эт}} \cdot 100 \% . \quad (8)$$

7.4.3 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения относительной погрешности измерений счетной концентрации частиц находятся в пределах  $\pm 25\%$ . В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформить протоколом произвольной формы.

8.2 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник НИО-6  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории 640  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.И. Добровольский

Д.М. Балаханов