

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель генерального директора  
по метрологии ФБУ «УРАЛТЕСТ»**



**Ю.М. Суханов**

**«19» января 2018 г.**

**Денситометр цифровой портативный**

**ДП 5004**

**Методика поверки**

**МП 070-4501-001-2018**

**г. Екатеринбург  
2018**

Настоящая методика распространяется на денситометры цифровые портативные ДП 5004 (далее - денситометры), предназначенные для измерения визуальной диффузной оптической плотности рентгенографических пленок, используемых при неразрушающем контроле изделий и материалов методом промышленной радиографии, устанавливает методы, средства и порядок проведения 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.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операций при:	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	4.1	Да	Да
2	Опробование	4.2	Да	Да
3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	4.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	4.4	Да	Да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается и денситометр признают не прошедшим поверку.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2.

Номер пункта методики	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	Прибор комбинированный Testo 608-H2 (регистрационный номер 38735-08) Диапазоны измерения: - влажности от 15 до 85 %; - температуры от минус 10 до плюс 70 °С. Пределы допускаемой погрешности измерения: - влажности ± 3 %; - температуры: - в диапазоне от 0 до 50 °С ± 0,5 °С; - в остальном диапазоне ± 1,5 °С.
	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер 5738-76) Диапазон измерения от 80 до 106 кПа. Пределы допускаемой погрешности измерения ± 3 %.
6.4	Государственный рабочий эталон единицы оптической плотности материалов в проходящем свете по ГОСТ 8.588-2006 – набор мер оптической плотности ИНМОП-6 (регистрационный номер 51138-12) Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения визуальной оптической плотности, Б: - в диапазоне от 0,01 до 2,00 Б ± 0,006; - в диапазоне св. 2,00 до 3,00 Б ± 0,010; - в диапазоне св. 3,00 до 4,00 Б ± 0,015.
	Осветительный прибор (негатоскоп) Яркость экрана не более, кд/м <sup>2</sup> 200000.

2.2 Допускается использование других средств поверки с метрологическими характеристиками, не уступающими указанным в таблице.

2.3 Средства измерений, указанные в таблице, должны быть поверены, эталоны аттестованы в установленном порядке.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в Эксплуатационной документации на денситометр и осветительный прибор (негатоскоп), а так же требования безопасности при работе с электроустановками по ГОСТ Р 12.1.019-2009 и ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2 К работе с приборами, используемыми при поверке, допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электроприборами.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, :  $(20 \pm 5) \text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- влажность воздуха, не более: 80 %;
- атмосферное давление:  $(87 - 106,7) \text{ кПа}$ .

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Очищают оптические элементы денситометра от загрязнения с помощью тампона марли, смоченного в ректифицированном спирте.

5.2 Меры оптической плотности очистить от пыли с помощью мягкой кисти или струей сжатого воздуха.

5.3 Подготавливают денситометр и средства поверки к работе согласно указаниям Эксплуатационной документации.

### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

Операции, которые выполняются при проведении первичной и периодической поверки указаны в таблице 1. При проведении поверки должны применяться средства измерения, указанные в таблице 2.

#### 6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие денситометра следующим требованиям:

- комплектность денситометра должна соответствовать «Денситометр цифровой портативный ДП 5004. Руководство по эксплуатации и паспорт»;
- денситометр, адаптер не должны иметь видимых механических повреждений;
- маркировка денситометра должна быть четкой и легко различимой;
- на поверхностях деталей не допускаются следы коррозии, потеки и другие дефекты;
- входное отверстие измерительного щупа денситометра не должно иметь загрязнений.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если денситометр соответствует перечисленным выше требованиям.

## 6.2 Опробование

При опробовании проводятся следующие операции:

- включают в сеть денситометр и осветительный прибор (негатоскоп) согласно Эксплуатационной документации;
- после прогрева осветительного прибора (если требуется), устанавливают нулевое значение денситометра: снимают защитный колпачок с измерительного щупа, прижимают входное отверстие щупа под прямым углом к светящейся поверхности экрана осветительного прибора и производят кратковременное нажатие кнопки красного цвета на корпусе денситометра. На цифровом табло индикаторного устройства должно появиться значение оптической плотности  $(0,00 \pm 0,01)$  Б.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если денситометр соответствует перечисленным выше требованиям.

## 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)

При проведении поверки денситометра выполняют операцию «Подтверждение соответствия программного обеспечения». Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» состоит в определении номера версии (идентификационного номера) ПО. Просмотр номера версии встроенного ПО доступен при включении денситометра.

Результат поверки по данному пункту считают положительным, если номер версии встроенного ПО совпадает с номером или выше номера, указанного в описании типа.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

Определение абсолютной погрешности измерения визуальной диффузионной оптической плотности.

6.4.1 Провести измерения визуальной диффузионной оптической плотности мер оптической плотности в следующей последовательности:

6.4.1.1 Устанавливают яркость экрана негатоскопа 50000 кд/м<sup>2</sup>.

6.4.1.2 Устанавливают в центре экрана негатоскопа меру оптической плотности со значением 0 Б, затем плотно устанавливают датчик денситометра в центре меры оптической плотности строго перпендикулярно поверхности меры. Проводят «установку нуля» денситометра кратковременным нажатием красной кнопки на корпусе денситометра.

6.4.1.3 Устанавливают в центре экрана негатоскопа следующую меру оптической плотности, плотно устанавливают датчик денситометра в центре меры оптической плотности строго перпендикулярно поверхности меры. Через 2 – 3 с снимают показания денситометра. Проводят измерения пять раз.

6.4.1.4 Аналогичным образом произвести измерения на каждой мере оптической плотности.

6.4.2 Рассчитать среднее арифметическое измеренное значение *i*-й эталонной меры по формуле (1):

$$D_i = \frac{\sum_{j=1}^n D_{ij}}{n} \quad (1)$$

где  $D_{ij}$  - измеренное значение визуальной диффузионной оптической плотности, Б,  
 $n$  – число результатов измерений *i*-й эталонной меры,  
 $i$  – номер эталонной меры,  
 $j$  – номер измерения.

6.4.3 Рассчитать абсолютную погрешность измерения визуальной диффузионной оптической плотности по формуле (2):

$$\Delta_i = D_i - D_{эmi} \quad (2)$$

где  $D_{эmi}$  – действительное значение визуальной диффузной оптической плотности  $i$ -й эталонной меры из свидетельства о поверке, Б.

Результат поверки считается положительным, если абсолютная погрешность измерений визуальной диффузионной оптической плотности каждой меры не превышает  $\pm (0,03 + 0,02D_i)$  Б.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

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

7.2 Положительные результаты поверки, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, оформляются свидетельством о поверке в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

7.3 При отрицательных результатах денситометр к дальнейшему применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(рекомендуемое)

Протокол № \_\_\_\_\_

Первичной (периодической) поверки денситометра цифрового портативного  
ДП 5004

Заводской номер: \_\_\_\_\_

Дата выпуска: \_\_\_\_\_

Принадлежащего: \_\_\_\_\_

Дата поверки: \_\_\_\_\_

Условия проведения поверки:

температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_;

относительная влажность, % \_\_\_\_\_;

атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_.

Поверено в соответствии с: МП 070-4501-001-2018 “Денситометр цифровой портативный ДП 5004. Методика поверки”

Поверка проведена с применением эталонов: \_\_\_\_\_

1. Результаты внешнего осмотра: соответствует (не соответствует)
2. Результаты опробования: соответствует (не соответствует)
3. Результаты подтверждение соответствия ПО: соответствует (не соответствует)
4. Результаты определение метрологических характеристик:

Номер эталонной меры	Действительные значение оптической плотности, $D_{эти}$ , Б	Результаты измерений, $D_i$ , Б					$D_{срi}$ , Б	$\Delta_i$ , Б
		1	2	3	4	5		
1								
2								
3								
4								
5								
6								

Допускаемая абсолютная погрешность измерения визуальной диффузной оптической плотности денситометра:  $\pm(0,03 + 0,02D_i)$  Б, где  $D_i$  - измеренное значение оптической плотности, Б.

Заключение по результатам поверки: денситометр цифровой портативный ДП 5004 зав. № \_\_\_\_\_ соответствует (не соответствует) метрологическим характеристикам, установленным в описании типа и пригоден (не пригоден) к применению.

Поверитель: \_\_\_\_\_