

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ФГУП «УНИИМ»



С. В. Медведевских

2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений  
**Анализаторы инфракрасные серии ИНФРАСКАН**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 39-241-2015

и.р. 62251-15

г. Екатеринбург  
2015

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Федеральным государственным унитарным предприятием  
«Уральский научно-исследовательским институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»),

2 УТВЕРЖДЕНА И ВВЕДЕНА В ДЕЙСТВИЕ ФГУП «УНИИМ

3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА ФГУП «УНИИМ» под № 39-241-2015

## Содержание

1 Область применения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Операции поверки	4
4 Средства поверки	5
5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей	6
6 Условия поверки и подготовка к ней	6
7 Проведение поверки	6
8 Оформление результатов поверки	9
Приложение А Форма протокола поверки	10

Государственная система обеспечения единства измерений <b>Анализаторы инфракрасные серии ИНФРАСКАН</b> <b>МЕТОДИКА ПОВЕРКИ</b>	МП 39-241-2015
--	----------------

Дата введения: \_\_\_\_\_

### 1 Область применения

Настоящая методика распространяется на ИК-анализаторы, работающие в ближней инфракрасной области в спектральном диапазоне от 1400 нм до 2500 нм, предназначенные для измерений массовой доли влаги, белка (протеина), сырого жира, сырой клейковины, сырой клетчатки (показателей качества) в сельскохозяйственных материалах (зерновых и масличных культурах, продуктах их переработки, комбикормах и сырье для их производства).

Рекомендуемый интервал между поверками - один год.

### 2 Нормативные ссылки

ГОСТ 8.630–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах.

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 23706–93 Приборы аналоговые показывающие электроизмерительные прямого действия и вспомогательные части к ним. Часть 6. Особые требования к омметрам (приборам для измерения полного сопротивления) и приборам для измерения активной проводимости.

ГОСТ Р 8.593–2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы состава зерна и кормов инфракрасные. Методика поверки.

ГОСТ Р 8.736–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения.

### 3 Операции поверки

3.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.3	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Определение абсолютной погрешности результатов измерений показателей качества в сельскохозяйственных материалах	7.4	Да	Да

#### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта МП	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.2	Термогигрометр с диапазоном измерений относительной влажности от 0 % до 100 % и основной абсолютной погрешностью не более 3,0 %; с диапазоном измерений температуры от 0 °С до 50 °С и абсолютной погрешностью не более ±0,7 °С
7.3	Мегаомметр с рабочим напряжением до 500 В типа М1102/1 или Ф4102/1 по ГОСТ 23706
7.4	<p>Установки измерительные эталонные 1 разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах типа по ГОСТ 8.630-2013 с относительной погрешностью <math>\delta_{\sigma}=(2,5 - 0,8) \%</math> в диапазоне измерений массовой доли влаги сельскохозяйственных материалов от 5 % до 80 %;</p> <p>Государственный вторичный эталон единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в твердых и жидких веществах и материалах на основе объемного титриметрического метода анализа ГВЭТ 176-1-2010, при передаче размера единицы массовой доли компонентов в твердых и жидких веществах и материалах в диапазоне от 0,05 % до 100 %: среднее квадратическое отклонение результата измерений <math>S_0</math> от 0,02 % до 0,4 % при проведении 10 независимых измерений в зависимости от диапазона измерений, неисключенная систематическая погрешность <math>\theta_0</math> от 0,34 % до 0,61 % в зависимости от диапазона измерений (в части измерений массовой доли азота для пересчета в массовую долю протеина (белка));</p> <p>СО массовой доли влаги зерна 1-го разряда (ГСО 8989 – 2008) с абсолютной погрешностью аттестованного значения СО при <math>P=0,95</math>, не более: 0,1 % в диапазоне измерений от 7,0 % до 18,0 %;</p> <p>СО массовой доли влаги зерна 2-го разряда (ГСО 8990 – 2008) с абсолютной погрешностью аттестованного значения СО при <math>P=0,95</math>, не более: 0,2 % в диапазоне измерений от 7,0 % до 18,0 %; 0,3 % в диапазоне измерений от 18,0 % до 25,0 %;</p> <p>СО массовой доли влаги в продуктах переработки зерна (ГСО 9564–2010) с абсолютной погрешностью аттестованного значения <math>\pm 0,2 \%</math> в диапазоне измерений от 7,0 % до 16,0 %;</p> <p>СО состава зерна и продуктов его переработки (ГСО 9734-2010) с абсолютной погрешностью аттестованного значения СО при <math>P=0,95</math>: массовой доли влаги в диапазоне от 7 % до 18 % <math>\pm 0,2 \%</math>, от 18 % до 25% <math>\pm 0,3 \%</math>; массовой доли белка в диапазоне от 5 % до 16 % <math>\pm 0,25 \%</math>, от 16 % до 31 % <math>\pm 0,3 \%</math>, от 31 % до 50 % <math>\pm 0,35 \%</math>; массовой доли азота в диапазоне от 1,0 % до 2,5 % <math>\pm 0,04 \%</math>, от 2,5 % до 5,0 % <math>\pm 0,05 \%</math>, от 5,0 % до 8,0 % <math>\pm 0,06 \%</math>;</p> <p>образцы веществ, значения показателей качества в которых определены в соответствии с ГОСТ Р 8.593-2002.</p>

4.2 Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице 2, обеспечивающие требуемую точность, за исключением средств поверки, приведенных в 7.4.

4.3 Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, испытательное оборудование – действующие аттестаты, а стандартные образцы утвержденного типа (СО) – действующие паспорта.

## **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей**

При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства поверки, в паспорте на СО и эксплуатационной документации на поверяемый анализатор.

Поверку должны осуществлять специалисты организаций, аккредитованных на право поверки, изучившие эксплуатационную документацию на поверяемый анализатор и инструкцию по технике безопасности.

Для проведения проверки электрической прочности и сопротивления изоляции допускаются лица, изучившие «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и имеющие IV группу по электробезопасности.

## **6 Условия поверки и подготовка к ней**

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С .....  $23 \pm 5$ ;

относительная влажность воздуха, %, не более.....80.

Помещение, где устанавливают анализатор, не должно подвергаться механическим воздействиям (тряска, вибрация и пр.).

Система электрического питания прибора должна быть защищена от пиков сетевого напряжения, искровые генераторы не должны устанавливаться вблизи анализатора.

6.2 Анализатор перед поверкой должен находиться в условиях, указанных в 6.1, в течение времени, установленного в эксплуатационной документации на анализатор.

6.3 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, установленные в эксплуатационной документации на анализатор.

## **7 Проведение поверки**

### **7.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре анализатора устанавливают:

- соответствие комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность;
- исправность кнопок управления;
- исправность индикаторных устройств;
- исправность механизмов поворотного стола.

При выявлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, анализатор бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

### **7.2 Опробование**

7.2.1 При опробовании проводят проверку работоспособности анализатора и операции, предусмотренные в эксплуатационной документации на анализатор.

7.2.2 При наличии идентификационных данных программного обеспечения (наименование и номер версии программного обеспечения) проверяют их соответствие требованиям эксплуатационной документации.

### **7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

Проверку электрического сопротивления изоляции (для анализаторов с питанием от сети переменного тока) проводят с применением мегаомметра типа М1102/1 или Ф4102/1-1М, подключенного

между контактом заземления и накоротко замкнутыми контактами сетевой вилки. При отсутствии контакта заземления испытательное напряжение подают между замкнутыми контактами сетевой вилки и доступными для касания металлическими частями корпуса анализатора. Выключатель питания должен находиться в положении «Включено».

Анализатор считают выдержавшим проверку, если электрическое сопротивление изоляции соответствует требованиям эксплуатационной документации на поверяемый анализатор.

#### **7.4 Определение абсолютной погрешности анализаторов**

7.4.1 Определение абсолютной погрешности анализаторов проводят с применением стандартных образцов (СО) или установок измерительных эталонных 1 разряда массовой доли влаги в твердых веществах и материалах типа ЭУВТ-1, УВТО-М, УВТО-1М (далее установок эталонных) и ГВЭТ 176-1-2010.

Поверку проводят с применением сельскохозяйственных материалов (зерновых и масличных культур, продуктов их переработки, комбикормов и сырья для их производства).

Допускается проводить поверку на ограниченном перечне материалов и диапазонов измерений при наличии заявки от организации-владельца СИ, в которой указан данный перечень.

##### *7.4.2 Определение абсолютной погрешности анализаторов с применением СО*

Для определения абсолютной погрешности анализаторов используют один или несколько СО по диапазону измерений каждого компонента.

Проводят не менее 5 измерений выбранного СО на поверяемом анализаторе. Результаты измерений вносят в таблицу, прилагаемую к протоколу поверки (форма протокола – по приложению А) и проводят обработку результатов измерений.

##### *7.4.3 Определение абсолютной погрешности анализаторов с применением установок эталонных и ГВЭТ 176-1-2010*

Определение абсолютной погрешности анализаторов с применением установок эталонных и ГВЭТ 176-1-2010 проводят следующим образом:

- в соответствии с назначением анализатора подготавливают образцы зерновых, зернобобовых, масличных культур, комбикормов и образцы продовольственного сырья согласно методикам отбора и подготовки проб, приведенным в эксплуатационной документации на установку эталонную и ГВЭТ 176-1-2010. Значения массовой доли компонентов (показателей качества) подготовленных проб должны соответствовать диапазону измерений анализатора;

- подготовленную пробу делят на две части. На поверяемом анализаторе проводят не менее 5 измерений первой части пробы. Из второй части пробы отбирают навески для измерения содержания компонента на установке эталонной и (или) ГВЭТ 176-1-2010 в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

Результаты измерений заносят в таблицу, прилагаемую к протоколу поверки (форма протокола – по приложению А) и проводят обработку результатов измерений.

##### *7.4.4 Определение абсолютной погрешности результатов измерений показателей качества с применением стандартизованных (арбитражных) методов*

Определение абсолютной погрешности результатов измерений показателей качества с применением образцов веществ, значения показателей которых определены стандартизованными (арбитражными) методами проводят следующим образом:

- подготавливают пробы зерновых, зернобобовых, масличных культур, комбикормов и продовольственного сырья согласно п. А.1 Приложения А ГОСТ Р 8.593.

- подготовленную пробу анализируемого материала измеряют на поверяемом анализаторе, при этом проводят не менее 5 измерений ( $n \geq 5$ ) материала.

#### 7.4.5 Обработка результатов измерений

За результат измерений принимают среднеарифметическое значение  $i$ -го показателя качества  $\bar{R}_i$ , рассчитанное по формуле

$$\bar{R}_i = \frac{\sum R_{ij}}{n}, \quad (1)$$

где  $R_{ij}$  –  $j$ -й результат измерения  $i$ -й массовой доли компонента, %;  
 $n$  – число измерений ( $n \geq 5$ ).

Среднее квадратическое отклонение результатов измерений каждого показателя  $S_i$  определяют по формуле

$$S_i = \sqrt{\frac{\sum (R_{ij} - \bar{R}_i)^2}{n-1}}, \quad (2)$$

Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического  $S_{\bar{x}}$  определяют по формуле

$$S_{\bar{x}} = \frac{S_i}{\sqrt{n}}, \quad (3)$$

Абсолютную погрешность результатов измерений показателей качества (содержания компонентов) рассчитывают по ГОСТ Р 8.736 по формуле

$$\Delta = K \cdot S_{\Sigma}, \quad (4)$$

где  $K$  – коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и неисключенной систематической погрешности (НСП).

Суммарное среднее квадратическое отклонение  $S_{\Sigma}$  оценки измеряемой величины вычисляют по формуле

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2}, \quad (5)$$

где  $S_{\Theta}$  – среднее квадратическое отклонение НСП, которое оценивают по формуле

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta}{\sqrt{3}}, \quad (6)$$

где  $\Theta$  – неисключенная систематическая погрешность измерения.

Неисключенную систематическую погрешность измерения для каждого показателя определяют по формуле

$$\Theta = \left| \bar{R}_i - R_{amm} \right|, \quad (7)$$

где  $R_{amm}$  – значение массовой доли компонента (показателя качества), приведенное в паспорте на СО, или полученное с применением установки эталонной или ГВЭТ 176-1-2010 или стандартизованной методики.

Коэффициент  $K$  для подстановки в формулу (4) определяют по формуле

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta}{S_{\bar{x}} + S_{\Theta}}, \quad (8)$$

где  $\varepsilon$  – доверительные границы случайной погрешности результатов измерений, определяемые по формуле

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (9)$$

где  $t$  – коэффициент Стьюдента, равный 2,776 при  $P=0,95$  и  $(n-1) = 4$ .



Анализатор считают выдержавшим поверку, если для каждого компонента (показателя) во всех поверяемых точках выполняется неравенство

$$|\Delta| \leq |\Delta_0|, \quad (10)$$

где  $\Delta_0$  - предел допускаемого значения абсолютной погрешности анализатора, указанный в эксплуатационной документации на анализатор, %.

### 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки анализатора должны быть оформлены в виде протокола по форме, приведенной в приложении Г. К протоколу прилагается заявка (при ее наличии).

**П р и м е ч а н и е** – В протокол допускается не включать операции поверки, по которым поверка не проводилась.

8.2 К анализатору, прошедшему поверку, прилагают выданное свидетельство о поверке установленной формы по ПР 50.2.006 [3] или на анализатор наносят поверительное клеймо в соответствии с ПР 50.2.007 [4]. Поверительное клеймо наносят на свидетельство о поверке, если конструкция анализатора не позволяет нанести знак поверки непосредственно на прибор.

Вед. научн. сотрудник



Запорожец А.С.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма протокола поверки анализатора**  
Протокол поверки

№ \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
анализатора \_\_\_\_\_

1 Заводской номер анализатора \_\_\_\_\_

2 Наименование предприятия-изготовителя: \_\_\_\_\_

3 Дата выпуска \_\_\_\_\_

4 Принадлежит \_\_\_\_\_

5 Наименование нормативного документа по поверке

МП 39-241-2015 «Анализаторы инфракрасные серии ИНФРАСКАН. Методика поверки».

6 Наименование, заводской номер, метрологические характеристики, сведения о поверке применяемых средств поверки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7 Условия поверки

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

относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

8 Операции поверки

Внешний осмотр анализатора \_\_\_\_\_

Определение метрологических характеристик

Т а б л и ц а А . 1

Метрологическая характеристика	Наименование показателя	Значение характеристики	
		по эксплуатационной документации	полученное при поверке
Абсолютная погрешность анализатора $\Delta$ , %			

Поверитель \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ Г.

Выдано извещение о непригодности № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ Г.

Наименование организации, проводившей поверку \_\_\_\_\_

**Приложение к протоколу  
Форма таблицы определения абсолютной погрешности анализатора**

Т а б л и ц а А . 2 – Форма таблицы определения абсолютной погрешности анализатора

Наименование измеряемого материала или СО	Наименова- ние показате- ля	Аттесто- ванное значение, $R_{att}$ , %	Результаты измерений, %					$\bar{R}_i$ , %	$S_{\bar{x}}$ , %	$\Theta$ , %	$S_{\Theta}$	$S_{\Sigma}$	$\varepsilon$	$K$	$\Delta$ , %		
			1	2	3	4	5										