

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО
ПРЕДПРИЯТИЯ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)**

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.П. Собина

2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ**

Анализаторы инфракрасные

«GrainSense»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 98-241(243)-2020

Екатеринбург

2021

ПРЕДИСЛОВИЕ

- 1 **РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)
- 2 **ИСПОЛНИТЕЛЬ** Старший научный сотрудник лаб. 241 Парфенова Е.Г.
- 3 **СОГЛАСОВАНА** и.о. директора УНИИМ– филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2021г.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| 1 Общие положения..... | 4 |
| 2 Нормативные ссылки | 4 |
| 3 Перечень операций поверки средства измерений | 4 |
| 4 Требования к условиям проведения поверки..... | 5 |
| 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку | 5 |
| 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки | 5 |
| 7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки | 7 |
| 8 Внешний осмотр средства измерений | 7 |
| 9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 7 |
| 10 Определение метрологических характеристик средства измерений..... | 8 |
| 11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям..... | 9 |
| 12 Оформление результатов поверки..... | 10 |

Дата введения в действие « ___ » _____ 20__ г.

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на анализаторы инфракрасные «GrainSense» (далее - анализаторы), предназначенные для измерений показателей качества: массовой доли влаги, белка, сырой клейковины в зерновых культурах (пшеница, рожь, ячмень, овес, кукуруза) и массовой доли влаги, белка, сырого жира в семенах масличных культур (соя, рапс), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость результатов измерений:

- массовой доли влаги к Государственному первичному эталону единиц массовой доли и массовой (молярной) концентрации воды в твердых и жидких веществах и материалах ГЭТ 173-2017 посредством применения рабочих эталонов;

- массовой доли азота (белка) к Государственному первичному эталону единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии ГЭТ 176-2019 посредством применения вторичного эталона: Государственного вторичного эталона 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;

- массовой доли сырой клейковины и массовой доли сырого жира к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) ГЭТ 3-2020 посредством применения поверенных весов.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»;

- Приказ Росстандарта от 29.12.2018 № 2832 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания воды в твердых и жидких веществах и материалах».

3 Перечень операций поверки средства измерений

При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операций при поверке | |
|---|-------------------------------|--|---------------|
| | | первичная | периодическая |
| Внешний осмотр средства измерений | 8 | Да | Да |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 9 | Да | Да |

Продолжение таблицы 1

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения операций при поверке | |
|---|-------------------------------|--|---------------|
| | | первичная | периодическая |
| Проверка метрологических характеристик средства измерений | 11 | | |
| Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли компонентов | 11.1 | Да | Да |
| Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги | 11.1.1 | Да | Да |
| Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли белка | 11.1.2 | Да | Да |
| Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли сырой клейковины | 11.1.3 | Да | Да |
| Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли сырого жира | 11.1.4 | Да | Да |
| Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 12 | Да | Да |

Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают, а анализатор бракуют.

Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин (на перечне показателей и перечне материалов по заявке Заказчика) и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20±5
- относительная влажность, % не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и документацией на поверяемый анализатор.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют оборудование согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта МП | Наименование | Метрологические и технические требования |
|-----------------|--|---|
| 11.1 | Рабочие эталоны по государственной поверочной схеме для средств измерений содержания воды, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2832 от 29 декабря 2018 г. – измерительные установки воды (влаги) в твердых и жидких веществах и материалах | В соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2832 от 29 декабря 2018 г. |
| 11.1.1 | Стандартные образцы массовой доли влаги зерна 2-го разряда ГСО 8990-2008 | Интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли влаги от 7,0 до 25,0 %. Границы абсолютной погрешности аттестованного значения (при P=0,95): $\pm 0,2$ % в интервале от 7,0 до 18,0 % вкл.; $\pm 0,3$ % в интервале от 18,0 до 25,0 % вкл. |
| 11.1.2 | Стандартные образцы состава зерна и продуктов его переработки ГСО 9734-2010 | Интервал допускаемых аттестованных значений СО: массовой доли белка (в пересчете на сухое вещество) от 5,0 до 50,0 %; массовой доли влаги от 7,0 до 25,0 %. Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения (при P=0,95): массовой доли влаги в интервале от 7 до 18 % $\pm 0,2$ %, от 18 до 25% $\pm 0,3$ %; массовой доли белка в интервале от 5 до 16 % $\pm 0,25$ %, от 16 до 31 % $\pm 0,3$ %, от 31 до 50 % $\pm 0,35$ %. |
| | Стандартные образцы массовой доли жира, белка, влаги в семенах масличных культур (набор СМК СО УНИИМ) ГСО 11284-2019/ГСО 11289-2019 | Интервал допускаемых аттестованных значений: массовой доли жира (масличности) (в пересчете на сухое вещество) от 13,0 до 60,0 %; массовой доли белка (в пересчете на сухое вещество) от 15,0 до 31,0 %; массовой доли влаги от 4,0 до 20,0 %. Границы допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения (при P=0,95): массовой доли жира (масличности) $\pm 0,2$ %; массовой доли белка в поддиапазоне от 15,0 до 31,0 % $\pm 0,3$ %, от 31,0 до 50,0 % $\pm 0,35$ %; массовой доли влаги $\pm 0,2$ % |
| 11.1.3 | Стандартные образцы массовой доли сырой клейковины в зерне ГСО 10887-2017 | Интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли сырой клейковины от 19,0 до 36,0 %, границы допускаемых значений абсолютной погрешности (при P=0,95) $\pm 0,6$ % |

Продолжение таблицы 2

| | | |
|--------|---|---|
| 11.1.4 | Стандартные образцы массовой доли жира, белка, влаги в семенах масличных культур (набор СМК СО УНИИМ) ГСО 11284-2019/ГСО 11289-2019 | см. п. 11.1.2 |
| 4 | Термогигрометр | Диапазоны измерений температуры и относительной влажности в пределах значений в соответствии с п. 4 |

Допускается применение образцов веществ, проанализированных по аттестованным в установленном порядке методикам (методам) измерений, обеспечивающим запас по точности с поверяемым анализатором не менее, чем в полтора раза при условии соблюдения требований к прослеживаемости измерений согласно раздела 1.

Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы утвержденного типа – действующие паспорта, испытательное оборудование должно быть аттестовано и иметь действующий аттестат.

Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены указания по мерам безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации на анализатор.

8 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие комплектности требованиям руководства по эксплуатации на анализатор;
- четкость обозначений и маркировки;
- отсутствие видимых внешних повреждений, отрицательно влияющих на работоспособность,

При установлении дефектов, препятствующих нормальному использованию, анализаторы бракуют и дальнейшую поверку не проводят.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки необходимо подготовить анализатор к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

При измерении зерна кукурузы и семян сои необходимо предварительно измельчить образцы в соответствии с эксплуатационной документацией с помощью мельницы, входящей в комплект поставки.

9.2 Опробование.

9.2.1 Включить анализатор и запустить пробную процедуру измерения одного из образцов, указанных в разделе 6. Убедиться, что анализатор функционирует и результаты измерения выводятся на экран анализатора.

9.2.2 При положительных результатах проводят дальнейшие операции. При отрицательных результатах выясняют причины и проводят повторно процедуру опробования. Если, после устранения причин неисправности, анализатор повторно не проходит процедуру опробования, то анализатор бракуют и дальнейшие операции не проводят.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проводят проверку идентификационных данных ПО анализатора следующим образом: запускают мобильное приложение GrainSense, подключают прибор к смартфону согласно руководству по эксплуатации, после установки соединения с прибором, в меню открывают вкладку «Устройство», в которой отображается номер версии ПО.

Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать указанным в описании типа поверяемого анализатора.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли компонентов проводят по показателям.

Примечание: Допускается проводить поверку для меньшего числа измеряемых величин (на перечне показателей и перечне материалов по заявке Заказчика) и (или) на меньшем числе поддиапазонов измерений.

11.1.1 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги

Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли влаги проводят с применением стандартного образца утвержденного типа (ГСО 8990-2008) (далее - СО) и (или) с применением рабочего эталона единицы массовой доли влаги в твердых веществах и материалах (далее - эталона).

Для этого подготавливают один образец зерновых культур в диапазоне измерений от 9,0 до 20,0 % и один образец семян масличных культур в диапазоне измерений от 4,0 до 14,0 %.

Примечание: Если Заказчик применяет анализатор для измерений массовой доли влаги только зерновых культур, тогда для поверки допускается применять не менее двух образцов зерновых культур с разным значением массовой доли влаги. Если Заказчик применяет анализатор для измерений массовой доли влаги только семян масличных культур, тогда для поверки допускается применять не менее двух образцов семян масличных культур с разным значением массовой доли влаги.

Образцы зерна, семян подготавливают в соответствии с эксплуатационной документацией на эталон и проводят измерения на эталоне. СО подготавливают к проведению измерений в соответствии с паспортом на СО.

На поверяемом анализаторе проводят не менее трех измерений каждого образца и фиксируют полученные результаты.

11.1.2 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли белка

Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли белка проводят с применением стандартного образца утвержденного типа (ГСО 9734-2010 или образца из набора ГСО 11284-2019/ГСО 11289-2019).

Для этого подготавливают один СО зерновой культуры в диапазоне измерений от 6,0 до 18,0 % и (или) один образец семян масличных культур в диапазоне измерений от 20,0

до 45,0 % в зависимости от того, для каких культур применяется анализатор.

На поверяемом анализаторе проводят не менее трех измерений каждого образца и фиксируют полученные результаты.

11.1.3 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли сырой клейковины

Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли сырой клейковины проводят с применением стандартного образца утвержденного типа (ГСО 10887-2017). Для этого подготавливают стандартный образец в соответствии с паспортом на СО. Проводят не менее трех измерений на поверяемом анализаторе и фиксируют полученные результаты.

11.1.4 Проверка абсолютной погрешности измерений массовой доли сырого жира

Проверку абсолютной погрешности измерений массовой доли сырого жира проводят с применением стандартного образца утвержденного типа (образца из набора ГСО 11284-2019/ГСО 11289-2019). Для проведения измерений подготавливают по одному стандартному образцу для каждой измеряемой масличной культуры.

Значение, указанное в паспорте на стандартный образец, пересчитывают в значение массовой доли сырого жира ($X_{с.ж.}$, %) по формуле

$$X_{с.ж.} = X_1 * \frac{100 - W}{100}, \quad (1)$$

где X_1 - значение массовой доли жира (масличности), указанное в паспорте на СО, %;

W - значение массовой доли влаги, указанное в паспорте на СО, %.

Подготавливают СО к проведению измерений в соответствии с паспортом на СО.

Проводят не менее трех измерений на поверяемом анализаторе и фиксируют полученные результаты.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Для каждого результата измерений рассчитывают абсолютную погрешность по формуле

$$\Delta_j = X_{ij} - X_{соj}, \quad (2)$$

где X_{ij} - i -результат измерений на анализаторе в j -точке диапазона измерений, %;
 $X_{соj}$ - значение массовой доли компонента, указанное в паспорте на СО, или результат измерений, полученный на эталоне, или значение, пересчитанное по формуле (1), %.

12.2 Анализаторы считают выдержавшими поверку, если во всех точках выполняется неравенство

$$|\Delta_j| \leq \Delta_0, \quad (3)$$

где Δ_0 - пределы допускаемой абсолютной погрешности анализатора, указанные в описании типа на анализатор и приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики анализатора

| Наименование характеристики | Значение |
|---|-----------------------------------|
| Диапазоны измерений - массовой доли влаги, %: - зерновых культур - масличных культур | от 9,0 до 20,0 от 4,0 до 14,0 |
| - массовой доли белка*, % - зерновых культур - масличных культур | от 6,0 до 18,0 от 20,0 до 45,0 |
| - сырого жира (масличности), % | от 18,0 до 50,0 |
| - массовой доли сырой клейковины (в пшенице), % | от 19 до 35 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности результатов измерений: | |
| - массовой доли влаги, % в поддиапазоне от 4,0 до 12,0 % включ. | ±0,6 |
| в поддиапазоне св. 12,0 до 20,0 % | ±1,0 |
| - массовой доли белка, % в поддиапазоне от 6,0 до 16,0 % включ. | ±0,6 |
| в поддиапазоне св. 16,0 до 45,0 % | ±1,2 |
| - сырого жира (масличности), % в поддиапазоне от 18,0 до 30,0 % включ. | ±1,5 |
| в поддиапазоне св. 30,0 до 50,0 % | ±2,0 |
| - массовой доли сырой клейковины (в пшенице), % | ±2,0 |
| * значения приведены в пересчете на абсолютно-сухое вещество | |

13 Оформление результатов поверки

13.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

13.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Знак поверки при необходимости наносится на свидетельство о поверке или в руководство по эксплуатации на анализатор.

13.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению и оформляют результаты в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

13.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Разработчик:

Старший научный сотрудник лаб. 241 УНИИМ –
филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Парфенова Е.Г.