

**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. Соби́на

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 наверяемый 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

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

где X_{ij} - i -результат измерений на анализаторе в j -точке диапазона измерений, %;
 X_{COj} - 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. в поддиапазоне св. 12,0 до 20,0 % - массовой доли белка, % в поддиапазоне от 6,0 до 16,0 % включ. в поддиапазоне св. 16,0 до 45,0 % - сырого жира (масличности), % в поддиапазоне от 18,0 до 30,0 % включ. в поддиапазоне св. 30,0 до 50,0 % - массовой доли сырой клейковины (в пшенице), %	±0,6 ±1,0 ±0,6 ±1,2 ±1,5 ±2,0 ±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.