

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «УРАЛЬСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ» (ФГУП «УНИИМ»)
ФЕДЕРАЛЬНОГО АГЕНТСТВА ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ
И МЕТРОЛОГИИ

УТВЕРЖДАЮ

Директор
ФГУП «УНИИМ»


С.В. Мелведевских
« 15 » 106 2016 г.



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

АНАЛИЗАТОРЫ СЛЕЖИВАЕМОСТИ
АСАР Easy

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 64-223-2010

(с изменением № 1)

з.р. 47686-11

Екатеринбург
2016 г.

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА

Федеральным государственным унитарным предприятием «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)

2 ИСПОЛНИТЕЛИ

Терентьев Г.И., Кузнецова М.Ф. (ФГУП «УНИИМ»)

3 ПОДГОТОВЛЕНА К УТВЕРЖДЕНИЮ

Лабораторией физических и химических методов метрологической аттестации стандартных образцов ФГУП «УНИИМ»

4 УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «УНИИМ» 26 мая 2011 г.

Изменение №1 утверждено ФГУП «УНИИМ» 15 июня 2016 г.

5 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА

ФГУП «УНИИМ» 2010 г.

6 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

2011 г.

Содержание

1 Область применения	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Операции поверки	1
4 Средства поверки	2
5 Требования безопасности	2
6 Условия поверки и подготовка к ней	2
7 Проведение поверки	3
8 Оформление результатов поверки	7
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола поверки	8

**Государственная система обеспечения единства измерений
АНАЛИЗАТОРЫ СЛЕЖИВАЕМОСТИ АСАР Easy
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

Дата введения 2016-06-15

1 Область применения

Настоящая методика распространяется на анализаторы слеживаемости АСАР Easy фирмы АМТ-Systems Оу (далее по тексту – анализаторы), предназначенные для измерения силы разрушения брикетов, спрессованных из сыпучих материалов и их высоты, характеризующих слеживаемость сыпучих материалов при транспортировании и хранении.

Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок анализаторов.

Интервал между поверками – один год.

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы и нормативные правовые акты РФ:

ГОСТ 8.395-80 ГСИ. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ Р 8.736-2011 ГСИ. Измерения прямые многократные. Методы обработки результатов измерений. Основные положения

ГОСТ 12.2.091-2012 Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования

Приказ Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минтруда России № 328н от 24.07.2013 г. «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

(Измененная редакция, Изм. №1).

3 Операции поверки

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

3.2 При получении отрицательных результатов по одному из пунктов таблицы 1 поверка прекращается, анализатор бракуется.

Т а б л и ц а 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1 Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2 Проверка прочности электрической изоляции	7.2	Да	Нет
3 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей	7.3	Да	Да
4 Опробование	7.4	Да	Да

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
5 Проверка диапазона измерений силы разрушения брикетов	7.5	Да	Да
6 Определение относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов	7.6	Да	Да
7 Проверка диапазона измерений высоты брикетов	7.7	Да	Да
8 Определение абсолютной погрешности измерений высоты брикетов	7.8	Да	Да

Примечание – Периодическую поверку анализаторов, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин и имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается проводить для меньшего числа величин или меньшем числе поддиапазонов измерений на основании письменного заявления владельца средства измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке.

Примечание (Введено дополнительно, Изм. №1)

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

4.1.1 Эталон единицы силы 2-го разряда в диапазоне значений от 0,1 до 1,0 кН.

4.1.2 Эталон единицы силы 2-го разряда в диапазоне значений от 2 до 20 кН.

4.1.3 Эталон единицы длины 4-го разряда в диапазоне значений от 0 до 100 мм.

4.1.4 Цилиндры стальные высотой 1,25, 80,04 мм, входящие в комплект поставки анализатора.

Примечание – Высота цилиндров индивидуальна для каждого анализатора и указана в прилагающемся к ним паспортам.

4.1.5 Мегомметр ЭСО202/2-Г, диапазон измерений от 0 до 10000 МОм, относительная погрешность $\pm 15\%$.

4.1.6 Прибор для испытаний электрической прочности изоляции УПУ-10, выходное напряжение от 0 до 10 кВ, относительная погрешность $\pm 4\%$.

4.1.7 Секундомер механический СОСпр-2б-2 2 класса точности, диапазоны измерений от 0 до 60 с, цена деления шкалы 0,2 с и от 0 до 60 мин, цена деления шкалы 1 мин.

4.2 Допускается применение других средств поверки с аналогичными метрологическими характеристиками.

(Измененная редакция, Изм. №1).

5 Требования безопасности

При проведении поверки анализатора следует соблюдать требования электробезопасности по ГОСТ 12.2.091, по охране труда при эксплуатации электроустановок в соответствии с Приказом Минтруда России № 328н от 24.07.2013 г.

Раздел 5 (Измененная редакция, Изм. №1).

6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки анализатора соблюдают следующие условия измерений:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- напряжение питающей сети, В 220±22.

6.2 Перед проведением поверки следует проверить наличие «Руководства по эксплуатации» анализатора.

6.3. Провести подготовку анализатора к измерениям в соответствии с «Руководством по эксплуатации».

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности поверяемого анализатора требованиям, установленным в эксплуатационной документации (ЭД);
- наличие заземления;
- отсутствие следов коррозии и каких-либо механических повреждений, влияющих на работу анализатора.

7.2 Проверка прочности электрической изоляции

Электрическую прочность изоляции электрических цепей анализатора проверяют приложением синусоидального напряжения от прибора УПУ-10 между заземленными деталями анализатора и проводом испытываемой цепи в течение 1 мин. Коммутационные разрывы в испытательной цепи на время испытаний должны быть замкнуты. При испытании не должно быть электрического пробоя изоляции. Испытательное напряжение – не менее 1,5 кВ.

7.3 Проверка сопротивления изоляции электрических цепей

Проверку электрического сопротивления изоляции первичных электрических цепей анализатора проводят мегомметром при напряжении 500 В. Сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69.

7.4 Опробование

7.4.1 Подключают анализатор к электрической сети. Проверяют работу анализатора с помощью компьютера. Проверяют возможность движения цилиндра, создающего требуемые усилия.

7.4.2 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) поверяемого анализатора

Проверку идентификационных данных ПО поверяемого анализатора проводят путем запуска программы MDV и вывода на монитор управляющего компьютера анализатора

идентификационного наименования и номера версии ПО. Идентификационное наименование и номер версии ПО должны соответствовать данным, приведенным в таблице 2. Цифровой идентификатор ПО проверяют с помощью программы MD5Hasher (программа находится в свободном доступе в сети интернет). Для этого установочный файл MDV.exe открывают через окно «Обзор» программы MD5Hasher. Вычисленный цифровой идентификатор ПО должен соответствовать указанному в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MDV
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.28.0
Цифровой идентификатор ПО	C923562E8CCBFFF75C28D9333CC4B5FC

(Измененная редакция, Изм. №1).

7.5 Проверка диапазона измерений силы разрушения брикетов

Диапазон измерений силы разрушения брикетов установлен в «Руководстве по эксплуатации» на анализатор и составляет от 100 до 8600 Н.

Диапазон измерений силы разрушения брикетов подтверждают путем установления факта измерения силы разрушения брикетов в начале и конце заявленного диапазона в ходе проведения поверки по 7.6 с использованием эталонов единицы силы по 4.1.1, 4.1.2.

Анализатор считают выдержавшим поверку по 7.5, если установлен факт измерения силы разрушения брикетов в заявленном диапазоне измерений, относительная погрешность измерения силы разрушения брикетов находится в интервале $\pm 6\%$ для диапазона измерений от 100 до 500 Н включ.; относительная погрешность измерений силы разрушения брикетов находится в интервале $\pm 2\%$ для диапазона измерений св. 500 до 8600 Н включ.

7.6 Определение относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов

7.6.1 Определение случайной составляющей относительной погрешности при измерении силы разрушения брикетов

Определение случайной составляющей относительной погрешности при измерении силы разрушения брикетов проводят с использованием эталонов силы по 4.1.1, 4.1.2.

Удаляют емкость для отходов и кювету из анализатора. В кювету устанавливают эталон единицы силы. В соответствии с «Руководством по эксплуатации» устанавливают кювету в нижнюю позицию. Защитный кожух опускают до щелчка.

Показания эталона силы записывают при приложении силы на анализаторе 100, 500, 600, 8600 Н с получением N ($N = 10$) результатов измерений эталона силы в каждой точке диапазона измерений.

Рассчитывают среднее арифметическое значение результатов измерений силы с использованием эталона силы в i -й точке диапазона измерений анализатора по формуле

$$\bar{F}_{i0} = \frac{\sum_{j=1}^{10} F_{ij0}}{10}, \quad (1)$$

где F_{ij0} – результат j -го измерения силы с использованием эталона силы в i -й точке диапазона измерений анализатора, Н.

По результатам N измерений силы рассчитывают относительное среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов измерений в i-той точке диапазона измерений по формуле

$$S_{\bar{F}_i} = \frac{\sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (F_{ij0} - \bar{F}_{i0})^2}}{\bar{F}_{i0}} \cdot 100. \quad (2)$$

7.6.2 Определение систематической составляющей относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов

Систематическую составляющую относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов рассчитывают по формуле

$$\Theta_{Fi} = \pm \frac{|F_a - \bar{F}_{i0}|}{\bar{F}_{i0}} \cdot 100, \quad (3)$$

где F_a - значение силы, заданное на анализаторе, Н.

7.6.3 Определение относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов

Относительную погрешность измерений силы разрушения брикетов рассчитывают по формуле

$$\delta_{Fi} = \pm K_{Fi} \cdot S_{\Sigma Fi}, \quad (4)$$

где K_{Fi} – коэффициент, зависящий от соотношения случайной и систематической составляющих погрешности;

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

$$S_{\Sigma Fi} = \sqrt{\frac{\Theta_{Fi}^2}{3} + S_{\bar{F}_i}^2}, \quad (5)$$

Коэффициент K_{Fi} для подстановки в формулу (4) определяют по формуле

$$K_{Fi} = \frac{t \cdot S_{\bar{F}_i} + \Theta_{Fi}}{S_{\bar{F}_i} + \sqrt{\frac{\Theta_{Fi}^2}{3}}}, \quad (6)$$

где t – коэффициент Стьюдента, который при доверительной вероятности $P = 0,95$ в зависимости от числа измерений n находят по таблице, приведенной в ГОСТ Р 8.736.

7.6.4 Относительная погрешность измерений силы разрушения брикетов должна быть в интервале $\pm 6\%$ для диапазона измерений от 100 до 500 Н включ.

Относительная погрешность измерений силы разрушения брикетов должна быть в интервале $\pm 2\%$ для диапазона измерений свыше 500 до 8600 Н включ.

7.7 Проверка диапазона измерений высоты брикетов

Диапазон измерений высоты брикетов установлен в «Руководстве по эксплуатации» на анализатор и составляет от 0 до 85 мм.

Диапазон измерений высоты брикетов подтверждают путем установления факта измерения высоты в начале и конце заявленного диапазона в ходе проведения поверки по 7.8 с использованием стальных цилиндров высотой 1,25 и 80,04 мм и государственного эталона единицы длины по 4.1.3.

Анализатор считают выдержавшим поверку по 7.7, если установлен факт измерения высоты брикетов в заявленном диапазоне измерений, абсолютная погрешность измерений высоты брикетов находится в интервале $\pm 0,2$ мм.

7.8 Определение абсолютной погрешности измерений высоты брикетов

7.8.1 Определение случайной составляющей абсолютной погрешности при измерении высоты брикетов

Определение случайной составляющей абсолютной погрешности при измерении высоты брикетов проводят с использованием стальных цилиндров высотой 1,25, 80,04 мм по 4.1.4 и эталона длины по 4.1.3. Устанавливают цилиндр в анализатор и проводят измерения его высоты в соответствии с «Руководством по эксплуатации», затем измеряют высоту цилиндра с помощью эталона длины. Проводят по N (N = 10) измерений высоты цилиндра на анализаторе и с использованием эталона длины.

Рассчитывают среднее арифметическое значение результатов измерений высоты цилиндра на анализаторе по формуле

$$h_a = \frac{\sum_{j=1}^{10} h_{ja}}{10}, \quad (7)$$

где h_{ja} – результат j-го измерения высоты цилиндра на анализаторе, мм.

Рассчитывают среднее арифметическое значение результатов измерений высоты цилиндра с использованием эталона длины по формуле

$$h_u = \frac{\sum_{j=1}^{10} h_{ju}}{10} \quad (8)$$

где h_{ju} – результат j-го измерения высоты цилиндра с использованием эталона длины, мм.

По результатам N измерений высоты рассчитывают среднее квадратическое отклонение (СКО) результатов измерений по формуле

$$S_h = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_{j=1}^N (h_{ja} - \bar{h}_a)^2}. \quad (9)$$

7.6.2 Определение систематической составляющей абсолютной погрешности измерений высоты брикетов

Систематическую составляющую абсолютной погрешности измерений высоты брикетов вычисляют по формуле

$$\Theta_h = \pm |\bar{h}_a - \bar{h}_u|, \quad (10)$$

7.8.3 Определение абсолютной погрешности измерений высоты брикетов

$$\Delta_h = \pm K_h \cdot S_{\Sigma h}, \quad (11)$$

где K_h – коэффициент, зависящий от соотношения случайной и систематической составляющих погрешности.

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

$$S_{\Sigma h} = \sqrt{\frac{\Theta_h^2}{3} + S_h^2}, \quad (12)$$

Коэффициент K_h для подстановки в формулу (11) определяют по формуле

$$K_h = \frac{t \cdot S_h + \Theta_h}{S_h + \sqrt{\frac{\Theta_h^2}{3}}}, \quad (13)$$

где t – коэффициент Стьюдента, который при доверительной вероятности $P = 0,95$ в зависимости от числа измерений N находят по таблице, приведенной в ГОСТ Р 8.736.

Абсолютная погрешность измерений высоты брикетов должна быть в интервале $\pm 0,2$ мм.

7.5-7.8 (Измененная редакция, Изм. №1).

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, форма которого приведена в рекомендуемом приложении А. Протокол поверки хранят до следующей поверки.

8.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Знак поверки в виде клейма наносят на свидетельство о поверке и (или) в виде наклейки непосредственно на средство измерений.

8.3 В случае отрицательных результатов поверки анализатор признают непригодным к применению, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации № 1815 от 02.07.2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2, 8.3 (Измененная редакция, Изм. №1).

Зав. лабораторией ФГУП «УНИИМ»



Г.И. Терентьев
«___» _____ 2016 г.

Ведущий инженер ФГУП «УНИИМ»



М.Ф. Кузнецова
«___» _____ 2016 г.

Приложение А
(рекомендуемое)

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____
от « ____ » _____ 20__ г.

Наименование и тип анализатора _____
 Принадлежит _____
 Зав. № _____
 Изготовитель _____
 Средства поверки _____
 Условия поверки _____
 Методика поверки _____

Результаты поверки

1. Внешний осмотр _____
2. Проверка прочности электрической изоляции _____
3. Проверка сопротивления изоляции электрических цепей _____
4. Опробование _____
5. Проверка диапазона измерений силы разрушения брикетов
 Диапазон измерений силы разрушения брикетов составляет (не составляет) от 100 до 8600 Н.
6. Определение относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов

Номер измерения	Значение силы, Н	
	заданное на анализаторе	измеренное эталоном единицы силы
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
Среднее значение, Н		
Относительная погрешность измерений силы разрушения брикетов, %		

Значение относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов находится (не находится) в интервале $\pm 6\%$ для диапазона измерений от 100 до 500 Н включ.
 Значение относительной погрешности измерений силы разрушения брикетов находится (не находится) в интервале $\pm 2\%$ для диапазона измерений св. 500 до 8600 Н включ.

7. Проверка диапазона измерений высоты брикетов

Диапазон измерений высоты брикетов составляет (не составляет) от 0 до 85 мм.

8. Определение абсолютной погрешности измерений высоты брикетов

Номер измерения	Результаты измерений высоты анализатором, мм	Результаты измерений высоты эталоном единицы длины, мм
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
Среднее значение, мм		
Абсолютная погрешность измерений высоты брикетов, мм		

Значение абсолютной погрешности измерений высоты брикетов находится (не находится) в интервале $\pm 0,2$ мм.

Заключение:

Анализатор слеживаемости АСАР Easy зав. № _____ признан соответствующим (несоответствующим) установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодным (непригодным) к применению в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности) № _____ от _____.

Срок действия свидетельства до _____.

Поверитель _____

(подпись)

(Ф. И. О.)

Организация, проводившая поверку _____.

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)