

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

Директор УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собина

"25" апреля 2022 г.

«ГСИ.

Приборы для изучения акустических свойств образцов горных
пород в атмосферных условиях СМП-УЗ. Методика поверки»

МП 105-251-2021

Екатеринбург

2022

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 инженер лаб. 251 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», Засухин А.С.
3. **СОГЛАСОВАНА** директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

СОДЕРЖАНИЕ

1	Область применения	4
2	Нормативные ссылки	4
3	Перечень операции поверки.....	5
4	Требования к условиям проведения поверки	6
5	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	6
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	Проверка программного обеспечения средства измерений	7
11	Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8
12	Оформление результатов поверки	9

Государственная система обеспечения единства измерений Приборы для изучения акустических свойств образцов горных пород в атмосферных условиях СМП-УЗ Методика поверки	МП 105-251-2021
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------

Дата введения в действие «__» _____ 2022 г.

1 Область применения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на приборы для изучения акустических свойств образцов горных пород в атмосферных условиях СМП-УЗ (далее – приборы), выпускаемые ООО «Кортех» (Россия), и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка приборов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки прослеживаемость должна обеспечиваться к Государственному первичному эталону единиц скоростей распространения продольных, сдвиговых и поверхностных ультразвуковых волн в твердых средах (к ГЭТ 189-2014) путем применения стандартных образцов утвержденных типов с установленной прослеживаемостью к ГЭТ 189-2014 в соответствии с приказом Росстандарта Российской Федерации от 29.12.2018 г. №2842 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах».

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов, используемых в качестве рабочих средств измерений. Поверка производится методом прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн, м/с	от 2000 до 7000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн, %	± 3
Диапазон измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн, м/с	от 500 до 4000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в диапазоне от 500 до 1400 м/с включ., м/с	± 55
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в диапазоне св. 1400 до 4000 м/с включ., %	± 4

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;

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

- Приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 N903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;

- Приказ 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»;

- Приказ Росстандарта Российской Федерации от 29.12.2018 г. №2842 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах».

3 Перечень операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям			
Проверка относительной погрешности измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн	да	да	11.1
Проверка абсолютной и относительной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн	да	да	11.2
Проверка диапазона измерений скорости распространения продольных и сдвиговых	да	да	11.3

ультразвуковых волн			
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11.4

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций, проводится настройка прибора в соответствии с руководством по эксплуатации (далее – РЭ). В дальнейшем все операции повторяются вновь, в случае повторного невыполнения поверка прекращается, прибор бракуется.

3.3 На основании письменного заявления владельца прибора или лица, представившего прибор на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проводить периодическую поверку для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений (поверка в сокращенном объеме) с указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки. Данная информация приводится в свидетельстве о поверке (в случае его оформления) и в сведениях, направляемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +30
- относительная влажность, % от 10 до 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке приборов допускаются лица, прошедшие специальное обучение и аттестованные в установленном порядке в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и РЭ на прибор.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Средство измерений температуры и относительной влажности с диапазонами измерений, охватывающими условия по п. 4	Термогигрометр электронный «CENTER» 313, рег. №22129-09
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Интервал допускаемых значений скорости распространения продольных ультразвуковых волн от 2500 до 6500 м/с; границы допускаемой	ГСО 10225-2013 стандартные образцы скорости распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн в твердых материалах

	погрешности аттестованных значений при $P=0,95, \pm 10$ м/с; интервал допускаемых значений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн от 1200 до 3300 м/с; границы допускаемой погрешности аттестованных значений при $P=0,95, \pm 20$ м/с	(комплект). Стандартные образцы являются рабочими эталонами 2-го разряда согласно части 1 и рабочими эталонами 3-го разряда согласно части 2 ГПС, утв. приказом Росстандарта №2842 от 29.12.2018 г
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6.2 Стандартные образцы, применяемые для поверки, должны иметь действующий паспорт, средства измерений – поверены.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, удовлетворяющих метрологическим требованиям, указанным в таблице.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 N903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида прибора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений прибора;
- соответствие комплектности, указанной в описании типа;
- наличие обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Проводят контроль условий поверки с помощью термогигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.2 Подготавливают прибор в соответствии с РЭ. Проводят проверку работоспособности органов управления и регулировки прибора в соответствии с РЭ.

9.3 Стандартные образцы, используемые при поверке, подготавливают в соответствии с инструкцией по применению; средства измерений, используемые при поверке, подготавливают согласно их эксплуатационной документации.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО) прибора сравнением с данными, приведенными в описании типа. Идентификационные наименования и номера версий ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СМП-УЗ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	-

11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка относительной погрешности измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн

11.1.1 Для проверки относительной погрешности измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн используют не менее трех образцов из комплекта ГСО 10225-2013 с аттестованными значениями скорости распространения продольных ультразвуковых волн, близкими к началу, середине и концу диапазона измерений от 2000 до 7000 м/с.

11.1.2 Образец из комплекта ГСО 10225-2013 помещают в устройство для фиксации образцов и производят не менее 3 измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн ($k_{ij(n)}$).

11.1.3 По результатам измерений каждого образца из комплекта ГСО 10225-2013 вычисляют значения относительной погрешности измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн по формуле

$$\delta_{ki(n)} = \frac{k_{ij(n)} - A_{ki(n)}}{A_{ki(n)}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $k_{ij(n)}$ - результат j -го измерения скорости распространения продольных ультразвуковых волн в i -ом экземпляре из комплекта ГСО 10225-2013, м/с;

$A_{ki(n)}$ - аттестованное значение скорости распространения продольных ультразвуковых волн в i -ом экземпляре из комплекта ГСО 10225-2013, м/с.

11.2 Проверка абсолютной и относительной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн

11.2.1 Для проверки абсолютной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн используют образец из комплекта ГСО 10225-2013 с аттестованным значением скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в диапазоне от 500 до 1400 м/с включ.

Для проверки относительной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн используют не менее двух образцов из комплекта ГСО 10225-2013 с аттестованными значениями скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в диапазоне св. 1400 до 4000 м/с.

11.2.2 Образец из комплекта ГСО 10225-2013 помещают в устройство для фиксации образцов и производят не менее 3 измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн ($k_{ij(c)}$).

11.2.3 По результатам измерений каждого образца из комплекта ГСО 10225-2013 вычисляют значения абсолютной и относительной погрешности измерений скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн по формулам (2) и (3) соответственно

$$\Delta_{ki(c)} = k_{ij(c)} - A_{ki(c)}, \quad (2)$$

$$\delta_{ki(c)} = \frac{k_{ij(c)} - A_{ki(c)}}{A_{ki(c)}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $k_{ij(c)}$ - результат j -го измерения скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в i -ом экземпляре из комплекта ГСО 10225-2013, м/с;

$A_{ki(c)}$ – аттестованное значение скорости распространения сдвиговых ультразвуковых волн в i -ом экземпляре из комплекта ГСО 10225-2013, м/с.

11.3 Проверка диапазона измерений скорости распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн

11.3.1 Проверку диапазонов измерений скорости распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн проводят одновременно с определением погрешности по пп. 11.1-11.2 настоящей методики поверки.

11.3.2 За диапазон измерений прибора принимают диапазон измерений скорости распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн, значения которого приведены в таблице 1, если полученные значения погрешностей по формулам (1-3) удовлетворяют требованиям, указанным в таблице 1.

11.4 Полученные по формулам (1-3) значения абсолютной и относительной погрешности измерений скорости распространения продольных и сдвиговых ультразвуковых волн должны удовлетворять требованиям таблицы 1.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом в произвольной форме.

12.2 При положительных результатах поверки средство измерений признают пригодным к применению.

12.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком. В сведениях о результатах поверки приводят данные об объеме проведенной поверки.

Разработчик:

**Старший инженер лаб. 251 УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»**


_____ **А.С. Засухин**