

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО НПЦ «Интерприбор»

Г.А. Губайдуллин

2020 г.



УТВЕРЖДАЮ

И. о. директора

ФБУ «Челябинский ЦСМ»

О.Ю. Матанцева

2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Измерители времени и скорости  
распространения ультразвука  
ПУЛЬСАР-2

Методика поверки

МП-03-2020-20

Челябинск  
2020 г.

Настоящая методика распространяется на измерители времени и скорости распространения ультразвука ПУЛЬСАР-2 (далее – приборы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками составляет 1 год.

### 1 Операции поверки

При проведении первичной (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операций	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	4.1	+	+
2 Опробование	4.2	+	+
3 Определение основной абсолютной погрешности измерения скорости и времени распространения ультразвуковых импульсов в интервале: - от 1000 до 2499 м/с; - от 2500 до 6499 м/с; - от 6500 до 10000 м/с	4.3	+	-
		+	+
		+	-

### 2 Средства поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип средства измерения, обозначение технической документации, метрологические и технические характеристики
4.3	Комплект ультразвуковых образцов толщины и скорости распространения УЗ волн СВ002: образец СВ002-1 – материал – фторопласт; образец СВ002-2-материал - углеродистая сталь; образец СВ002-3-материал - керамика.

Средства измерений и эталоны должны быть поверены, эталоны аттестованы в установленном порядке.

Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих выполнение измерений с требуемой точностью.

### 3 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха ( $20 \pm 5$ ) °С;
- 2) относительная влажность от 30 % до 80 %;
- 3) атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

## 4 Проведение поверки

### 4.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- 1) комплектность – согласно Руководству по эксплуатации;
- 2) отсутствие явных механических повреждений прибора и его составных частей;
- 3) маркировка прибора – согласно Руководству по эксплуатации.

### 4.2 Опробование

#### 4.2.1 Проверка работоспособности прибора

При проведении опробования необходимо проверить работоспособность прибора:

- 1) Включить электронный блок;
- 2) Перевести прибор в режим измерения. На дисплее должно появиться окно с установленными параметрами измерения. Прибор готов к работе.

#### 4.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Проверку соответствия программного обеспечения (далее - ПО) проводить следующим образом.

Включить электронный блок прибора. В главном меню «Установки» войти в подменю «О приборе». На дисплее появится краткая информация о предприятии-изготовителе и идентификационный номер версии программного обеспечения.

Нажать кнопку «М». На дисплее появится информация о цифровом идентификаторе программного обеспечения (контрольной сумме исполняемого кода).

Идентификационные данные ПО на дисплее прибора должны совпадать с идентификационными данными, указанными в описании типа.

### 4.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения скорости и времени распространения ультразвуковых импульсов

4.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения скорости и времени распространения ультразвуковых (далее - УЗ) импульсов в режиме **«Поверхностное прозвучивание»** (для приборов всех модификаций)

4.3.1.1 Для приборов модификаций ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 присоединить к электронному блоку прибора датчик поверхностного прозвучивания с помощью комплекта кабелей.

Включить электронный блок прибора.

Для приборов модификаций ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 установить режим – **«Поверхностное прозвучивание»**.

Для всех модификаций прибора установить 5 измерений в серии, период импульсов  $T=0,4$  с.

Установить на поверхность образца СВ002-1 из фторопласта (далее образец СВ002-1) датчик поверхностного прозвучивания, прижать его к поверхности с усилием 5-10 кг в соответствии с рисунком 1 или 2.

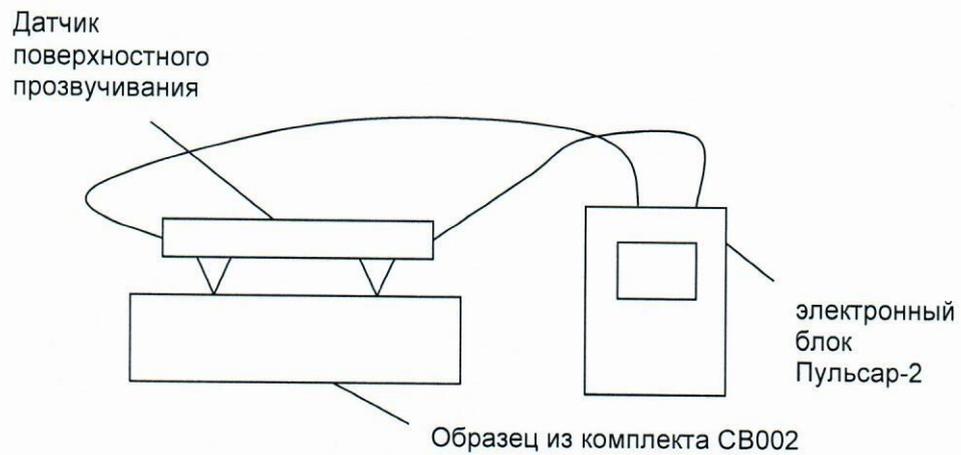


Рисунок 1 – Схема измерения скорости и времени распространения УЗ импульса прибором модификации ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2

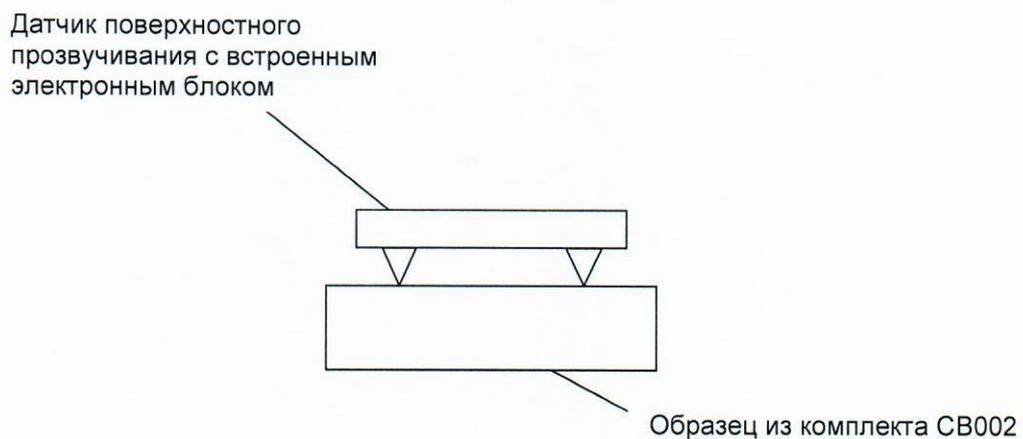


Рисунок 2 – Схема измерения скорости и времени распространения УЗ импульса прибором модификации ПУЛЬСАР-2М

#### 4.3.1.2 Перевести прибор в режим измерения.

Прижимая датчик поверхностного прозвучивания к поверхности образца СВ002-1, провести 5 измерений скорости и времени распространения УЗ импульса в контрольном образце, каждый раз фиксируя результат в память прибора (интервал между измерениями не менее  $T=30$  с). После пятого измерения на дисплее появится результат среднего значения скорости и времени распространения УЗ импульса. Результаты занести в протокол.

Провести аналогичные измерения скорости и времени распространения УЗ импульсов для образца СВ002-2 из углеродистой стали (далее образец СВ002-2), для образца СВ002-3 из керамики (далее образец СВ002-3).

Рассчитать основную абсолютную погрешности измерения скорости и распространения УЗ импульсов для каждого образца  $\Delta_v$ , м/с, по формуле

$$\Delta_v = V_{cp} - V_o, \quad (1)$$

где  $V_{cp}$  – среднее арифметическое значение из пяти измерений скорости на каждом образце из комплекта СВ002, м/с;

$V_o$  – действительное значение скорости распространения УЗ импульса на каждом образце из комплекта СВ002 в соответствии с паспортом на данный образец, м/с.

Абсолютная погрешность измерения скорости УЗ импульсов не должна превышать значений, указанных в описании типа средства измерений.

Рассчитать основную абсолютную погрешности измерения времени распространения УЗ импульсов для каждого образца  $\Delta T$ , мкс, по формуле

$$\Delta T = T_{cp} - T_o, \quad (2)$$

где  $T_{cp}$  – среднее арифметическое значение из пяти измерений времени на каждом образце из комплекта СВ002, мкс;

$T_o$  – действительное время прохождения УЗ импульса на каждом образце из комплекта СВ002, полученное по формуле, мкс

$$T_o = \frac{L}{V_o}, \quad (3)$$

где  $L$  – база прозвучивания для датчика поверхностного прозвучивания, мм;

$V_o$  – действительное значение скорости распространения УЗ импульса для каждого образца из комплекта СВ002 в соответствии с паспортом на данный образец, м/с.

Абсолютная погрешность измерения времени УЗ импульсов не должна превышать значений, указанных в описании типа средства измерений.

4.3.2 Определение основной абсолютной погрешности измерения скорости и времени распространения УЗ импульсов в режиме «Сквозное прозвучивание» (для модификаций Пульсар-2.1, Пульсар-2.2)

Присоединить к электронному блоку прибора датчики сквозного прозвучивания с помощью комплекта кабелей.

Включить электронный блок прибора.

Установить значение базы прозвучивания для образца СВ002-1 – 60 мм.

Установить режим – «сквозное прозвучивание».

Установить 5 измерений в серии, период импульсов  $T=0,4$  с.

Нанести на поверхность датчиков техническую смазку. Установить датчики сквозного прозвучивания соосно по линии измеренной базы прозвучивания образца СВ002-1, прижать, притирая к поверхности в соответствии с рисунком 3.

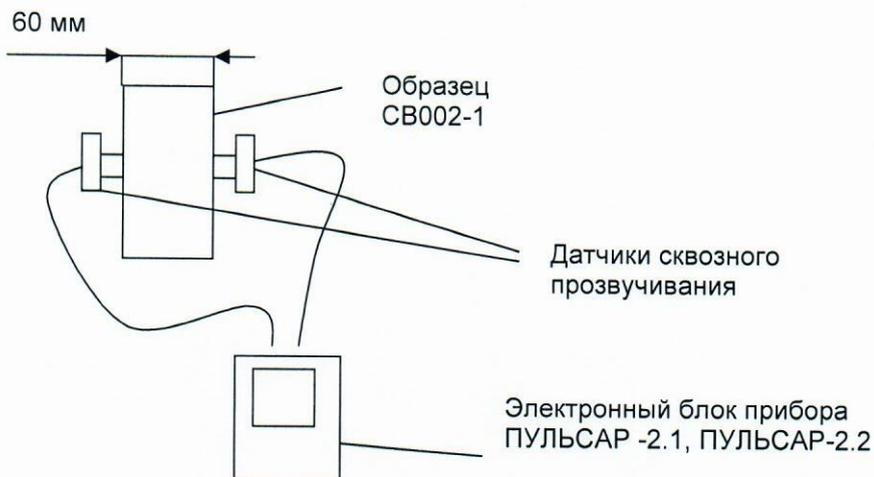


Рисунок 3 – Схема измерения скорости и времени распространения УЗ импульса датчиками сквозного прозвучивания прибором модификации ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 на образце СВ002-1

Выполнить измерения и рассчитать абсолютную погрешность по п.4.3.1.2.

При проведении измерений на образце СВ002-2 установить значение базы прозвучивания для образца СВ002-2 – 120 мм, для образца СВ002-3 – 179 мм.

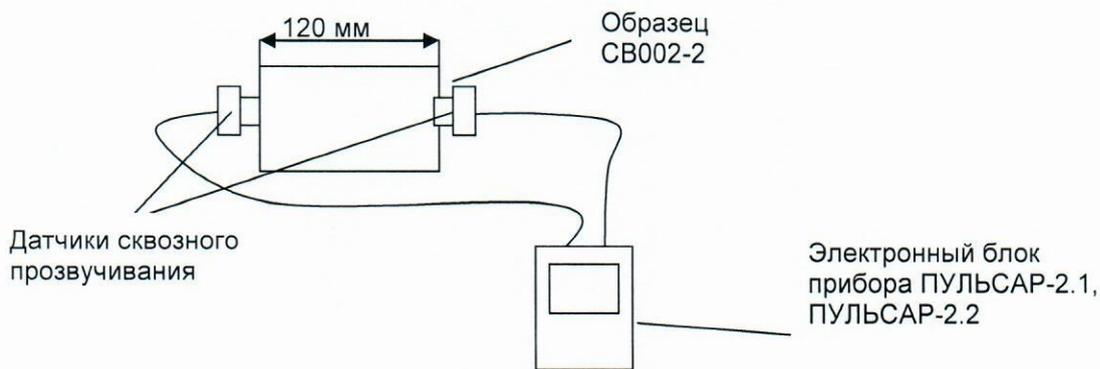


Рисунок 4 - Схема измерения скорости и времени распространения УЗ импульса датчиками сквозного прозвучивания прибором модификации ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 на образце СВ002-2

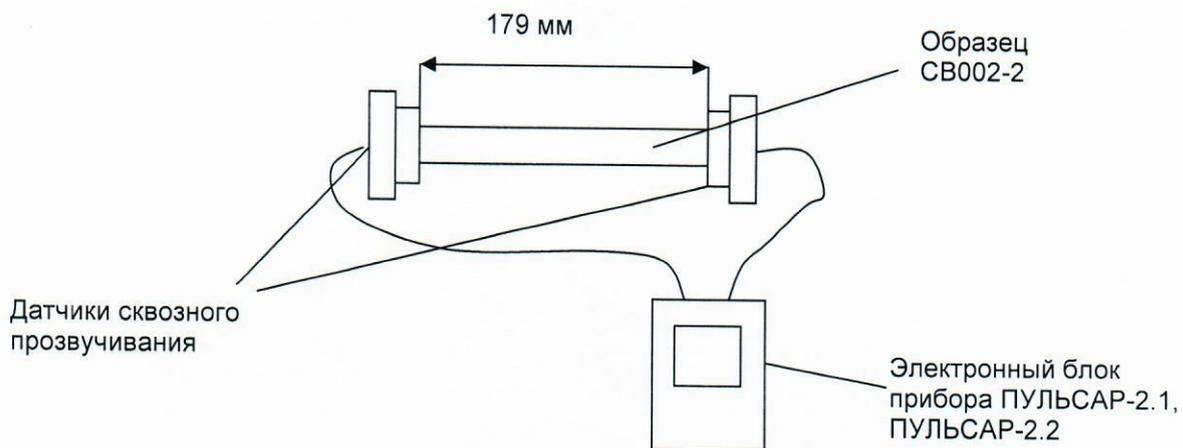


Рисунок 5 - Схема измерения скорости и времени распространения УЗ импульса датчиками сквозного прозвучивания прибором модификации ПУЛЬСАР-2.1, ПУЛЬСАР-2.2 на образце СВ002-3

Выполнить измерения и рассчитать абсолютную погрешность по п.4.3.1.2, устанавливая датчики сквозного прозвучивания на образце СВ002-2 согласно рисунка 4, на образце СВ002-3 согласно рисунка 5.

Абсолютная погрешность измерения скорости и времени УЗ импульсов не должна превышать значений, указанных в описании типа средства измерений.

#### 5 Оформление результатов поверки

Результаты измерений, полученные в процессе поверки, заносят в протокол произвольной формы.

Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02.07.2015 г. или делают соответствующую запись и ставят знак поверки в паспорт.

При отрицательных результатах поверки хотя бы по одному пункту оформляется извещение о непригодности в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02.07.2015 г.