

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по инновациям ФГУП «ВНИИОФИ»



М.п.

И. С. Филимонов

« 25 » декабря 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплекты мер дефектоскопические АЗ-НК

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 066.Д4-19

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

« 25 » декабря 2019 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков

« 25 » декабря 2019 г.

Москва 2019

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ	6
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	6
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	7
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	7
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	7
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	96

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплект мер дефектоскопических АЗ-НК (далее по тексту – комплект мер) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.2 Комплект мер предназначен для воспроизведения и (или) хранения геометрических величин и искусственных дефектов для настройки, поверки и калибровки дефектоскопов, комплексов и систем.

1.3 Интервал между поверками 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной (в том числе после ремонта) и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

Таблица 1.1– Операции первичной и периодической поверок

№п/ п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Внешний осмотр	8.1
2	Определение метрологических характеристик	8.2
3	Определение метрологических характеристик меры СО-1	8.2.1
4	Определение метрологических характеристик меры СО-1Р	8.2.2
5	Определение метрологических характеристик меры СО-2	8.2.3
6	Определение метрологических характеристик меры СО-2Р	8.2.4
7	Определение метрологических характеристик меры СО-3	8.2.5
8	Определение метрологических характеристик меры СО-3Р	8.2.6
9	Определение метрологических характеристик меры СО-4.1	8.2.7
10	Определение метрологических характеристик меры СО-4.2	8.2.8
11	Определение метрологических характеристик меры V1	8.2.9
12	Определение метрологических характеристик мер V2 и V2/25	8.2.10
13	Определение метрологических характеристик мер МД 2-0-1 и МД 2-0-2	8.2.11
14	Определение метрологических характеристик меры ФР-1	8.2.12
15	Определение метрологических характеристик меры ФР-2	8.2.13
16	Определение метрологических характеристик меры КСО-2	8.2.14
17	Определение метрологических характеристик меры КМД-4У	8.2.15
18	Определение метрологических характеристик меры КУСОТ	8.2.16
19	Определение метрологических характеристик меры ОСО32.008-09№1	8.2.17
20	Определение метрологических характеристик меры ОСО32.008-09№2	8.2.18
21	Определение метрологических характеристик меры ОСО 32-006-2002	8.2.19
22	Определение метрологических характеристик меры НО-ПП.01	8.2.20
23	Определение метрологических характеристик меры НО-ПП.02	8.2.21
24	Определение метрологических характеристик меры НО-ПП.05	8.2.22
25	Определение метрологических характеристик меры НО-ППУ.02	8.2.23

№п/ п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
26	Определение метрологических характеристик меры НО-ПТУ.05	8.2.24
27	Определение метрологических характеристик меры НО-ФТ.02	8.2.25
28	Определение метрологических характеристик меры НО-ФТ.05	8.2.26
29	Определение метрологических характеристик меры НО-ЛТ.Х.00	8.2.27
30	Определение метрологических характеристик меры НО-ЛТ.Х.02	8.2.28
31	Определение метрологических характеристик меры НО-ЛТ.Х.04	8.2.29

2.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

2.3 Допускается проведение поверки комплекта мер в составе комплекта поставки.

2.4 Поверка меры прекращается в случае получения отрицательного результата при проведении хотя бы одной из операций, а меру признают не прошедшей поверку. Комплект мер признают не прошедшим поверку, если ни одна мера не прошла поверку.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Рекомендуемые средства поверки указаны в таблице 1.2.

3.2 Приведенные средства поверки могут быть заменены на их аналог, обеспечивающие определение метрологических характеристик комплекта мер с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

Таблица 1.2 – Рекомендуемые средства поверки

Номер пункта (раздела) методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, разряд по государственной поверочной схеме и (или) метрологические и основные технические характеристики
8.2.1.1, 8.2.2.1, 8.2.3.1, 8.2.4.1, 8.2.5.1, 8.2.6.1, 8.2.7.1, 8.2.8.1, 8.2.9.1 – 8.2.9.2, 8.2.10.1, 8.2.11.1, 8.2.12.1 – 8.2.12.2, 8.2.13.1, 8.2.17.1, 8.2.18.1, 8.2.19.1, 8.2.20.1, 8.2.21.1, 8.2.22.1, 8.2.23.1, 8.2.24.1, 8.2.25.1, 8.2.26.1, 8.2.27.1, 8.2.28.1, 8.2.29.1	Длиномер проекционный вертикальный ИЗВ-3 (далее длиномер) рег. № 2738-83 Диапазон измерений наружных размеров от 0 до 250 мм. Погрешность $\pm (1,4 + (L/140))$, мкм где L – измеряемый размер, мм

8.2.1.2 – 8.2.1.8, 8.2.2.2 – 8.2.2.3, 8.2.3.2 – 8.2.3.6, 8.2.4.2 – 8.2.4.6, 8.2.5.2 – 8.2.5.4, 8.2.6.2 – 8.2.6.8, 8.2.7.2, 8.2.8.2 – 8.2.8.3, 8.2.9.3 – 8.2.9.10, 8.2.10.2 – 8.2.10.6, 8.2.11.2 – 8.2.11.3, 8.2.12.3 – 8.2.12.9, 8.2.13.2 – 8.2.13.5, 8.2.14.2, 8.2.15.2, 8.2.17.2, 8.2.18.2, 8.2.19.2, 8.2.20.2 – 8.2.20.3, 8.2.21.2, 8.2.22.2, 8.2.23.2, 8.2.23.4, 8.2.24.2, 8.2.24.4, 8.2.24.6, 8.2.25.2, 8.2.26.2, 8.2.29.2	Микроскоп измерительный универсальный УИМ-23 (далее микроскоп), рег. № 3705-73 Диапазон измерений длины в продольном направлении от 0 до 200 мм, в поперечном направлении от 0 до 100 мм. Диапазон измерений углов от 0 до 360°. Пределы допускаемой абсолютной погрешностей измерения стеклянной штриховой шкалы и внутренних размеров бесконтактным методом $\pm(1,4+(L/80))$, мкм где L – номинальная измеряемая длина, мм. Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерения методом осевого сечения плоского угла $\pm 1,5'$
8.2.1.9, 8.2.2.4, 8.2.3.7, 8.2.4.7, 8.2.5.5, 8.2.6.9, 8.2.7.3, 8.2.8.4, 8.2.9.11, 8.2.10.7, 8.2.11.4, 8.2.12.10, 8.2.13.6, 8.2.14.4, 8.2.15.4, 8.2.16.2, 8.2.17.4, 8.2.18.4, 8.2.19.5, 8.2.20.4, 8.2.21.4, 8.2.22.4, 8.2.23.5, 8.2.24.7, 8.2.25.4, 8.2.26.4, 8.2.27.2, 8.2.28.4, 8.2.29.3	Дефектоскоп ультразвуковой УДС-50 (далее дефектоскоп), рег. № 52657-13 Диапазон измерения временных интервалов от 5 до 1000 мкс. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения временных интервалов $\pm(0,05 + 0,001 \cdot T)$ мкс, где T – измеренное значение временного интервала, мкс
8.2.1.9, 8.2.2.4, 8.2.3.7, 8.2.4.7, 8.2.5.5, 8.2.6.9, 8.2.7.3, 8.2.8.4, 8.2.9.11, 8.2.10.7, 8.2.11.4, 8.2.12.10, 8.2.13.6, 8.2.14.4, 8.2.15.4, 8.2.16.2, 8.2.17.4, 8.2.18.4, 8.2.19.5, 8.2.20.4, 8.2.21.4, 8.2.22.4, 8.2.23.5, 8.2.24.7, 8.2.25.4, 8.2.26.4, 8.2.27.2, 8.2.28.4, 8.2.29.3	Установка для измерений скорости распространения продольных ультразвуковых волн в твердых средах ИЗУ-3 Измерение и воспроизведение скорости распространения продольных ультразвуковых волн в диапазоне от 2000 до 7000 м/с, Пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(2,0 \cdot 10^{-4} \dots 1,0 \cdot 10^{-3})$
8.2.8.2	Синусная линейка ЛС1-300x90 мод. 139 КТ2 (далее синусная линейка) рег. №5390-76 Расстояние между осями роликов 300 мм. Допускаемая абсолютная погрешность установки линейки на углы $\pm 8''$
8.2.8.2, 8.2.14.1, 8.2.15.1, 8.2.16.1	Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм. Набор №1 (рег. № 38376-13). Длины мер от 0,5 до 100,0 мм (83 шт.). Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины в диапазоне от

	0,5 до 10,0 мм составляют $\pm 0,2$ мкм, в диапазоне свыше 10 до 25 мм составляют $\pm 0,3$ мкм, в диапазоне свыше 25 до 50 мм составляют $\pm 0,4$ мкм, в диапазоне свыше 50 до 75 мм составляют $\pm 0,5$ мкм, в диапазоне свыше 75 до 100 мм составляют $\pm 0,6$ мкм. Класс точности 1 в соответствии с ГОСТ 9038-90
8.2.14.1, 8.2.15.1, 8.2.16.1	Меры длины концевые плоскопараллельные Тула маш. Набор №9 (рег. № 51838-12) Длины мер от 50 до 1000 мм (12 шт.). Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины в диапазоне от 50 до 75 мм составляют $\pm 0,25$ мкм, в диапазоне свыше 75 до 100 мм составляют $\pm 0,3$ мкм, в диапазоне свыше 100 до 150 мм составляют $\pm 0,4$ мкм, в диапазоне свыше 150 до 200 мм составляют $\pm 0,5$ мкм, 300 мм составляет $\pm 0,7$ мкм, 400 мм составляет $\pm 0,9$ мкм, 500 мм составляет $\pm 1,0$ мкм, 600 мм составляет $\pm 1,3$ мкм, 700 мм составляет $\pm 1,5$ мкм, 800 мм составляет $\pm 1,6$ мкм, 900 мм составляет $\pm 1,8$ мкм, 1000 мм составляет $\pm 2,0$ мкм. Класс точности 0 в соответствии с ГОСТ 9038-90
8.2.14.1, 8.2.15.1, 8.2.16.1	Оптиметр ИКВ-3 (далее оптиметр вертикальный) рег. №140-73 Наибольшая величина измеряемого наружного размера 200 мм. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерительного устройства на участках шкалы от 0 до $\pm 0,06$ мм – $\pm 0,2$ мкм и на участках шкалы свыше $\pm 0,06$ мм – $\pm 0,3$ мкм.
8.2.14.1, 8.2.15.1, 8.2.16.1	Измерительная машина ИЗМ-10М (далее измерительная машина) рег. № 903-54 Диапазон измерений наружных длин от 0 до 1000 мм. Пределы абсолютной погрешности измерения наружных и внутренних размеров: в диапазоне до 100 мм - $\pm(0,001+L/200000)$, мм в диапазоне свыше 100 мм - $\pm(0,001+L/100000)$, мм, где L – измеряемая длина в миллиметрах.
8.2.14.3, , 8.2.15.3, 8.2.17.3, 8.2.18.3, 8.2.21.3, 8.2.22.3, 8.2.23.3, 8.2.24.3, 8.2.24.5, 8.2.25.3, 8.2.26.3, 8.2.28.3	Индикатор часового типа с ценой деления 0,01 мм ИЧ-25(далее индикатор) рег. №49310-12 Диапазон измерений от 0 до 25 мм. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ± 30 мкм
Вспомогательные устройства	
8.2.14.3, , 8.2.15.3, 8.2.17.3, 8.2.18.3, 8.2.21.3, 8.2.22.3, 8.2.23.3, 8.2.24.3, 8.2.25.3, 8.2.26.3, 8.2.28.3	Штатив для индикаторов часового типа с магнитным основанием ШМ-ПН по ГОСТ 10197-70
8.2.14.3, , 8.2.15.3, 8.2.17.3, 8.2.18.3, 8.2.21.3, 8.2.22.3, 8.2.23.3, 8.2.24.3, 8.2.25.3, 8.2.26.3, 8.2.28.3	Острый наконечник для индикатора часового типа (Приложение Л)

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Лица, допускаемые к проведению поверки, должны изучить устройство и принцип работы средств поверки по эксплуатационной документации, пройти обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При подготовке и проведении поверки должно быть обеспечено соблюдение требований безопасности работы и эксплуатации для оборудования и персонала, проводящего поверку, в соответствии с приведенными требованиями безопасности в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства поверки.

5.2 Освещенность рабочего места поверителя должна соответствовать требованиям Санитарных правил и норм СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие условия:

- | | |
|--|----------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 2 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 86 до 106,7 |

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Если комплект мер и средства поверки до начала измерений находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1 методики поверки, то комплект мер нужно выдержать при этих условиях 12 часов и средства поверки выдержать не менее часа, или времени, указанного в эксплуатационной документации.

7.2 Перед проведением поверки, средства поверки подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

Должно быть установлено:

- комплектность комплекта мер в соответствии с эксплуатационной документацией;
- отсутствие механических повреждений защитного слоя;
- отсутствие явных механических повреждений и загрязнений комплекта мер;
- наличие маркировки мер в соответствии с эксплуатационной документацией.

Комплект мер считается прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если установлено соответствие по перечисленным выше пунктам.

8.2 Определение метрологических характеристик

8.2.1 Определение метрологических характеристик меры СО-1

8.2.1.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры.

8.2.1.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, H_{CO-1i} , мм.

8.2.1.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{CO-1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-1i}}{n} \quad (1.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.1.3 Вычислить среднее квадратическое отклонение (СКО) результата шести измерений по формуле:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (H_{CO-1i} - \overline{H_{CO-1}})^2}{n-1}}, \quad (1.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.1.4 Проверить наличие грубых погрешностей и, при необходимости, исключить их.

Для этого вычислить критерии Граббса G_1, G_2 :

$$G_1 = \frac{|H_{CO-1 \max} - \overline{H_{CO-1}}|}{S}, \quad G_2 = \frac{|H_{CO-1 \min} - \overline{H_{CO-1}}|}{S} \quad (1.3)$$

где $H_{CO-1 \max}$ – максимальное значение результата измерений, мм;

$H_{CO-1 \min}$ – минимальное значение результата измерений, мм.

Если $G_1 > G_T$, то $H_{CO-1 \max}$ исключают, как маловероятное значение, если $G_2 > G_T$, то $H_{CO-1 \min}$ исключают, как маловероятное значение (здесь критическое значение критерия Граббса для шести измерений $G_T = 1,97$).

Провести дополнительные измерения (если количество оставшихся результатов измерений стало меньше шести), повторить п. 8.2.1.1.1 – 8.2.1.1.4, чтобы количество измерений без грубых погрешностей оставалось равным шести.

8.2.1.1.5 Вычислить СКО среднего арифметического измеряемой величины по формуле:

$$S_{\bar{x}} = \frac{S}{\sqrt{n}}, \quad (1.4)$$

где S – СКО результата шести измерений, мм;

n – количество измерений.

8.2.1.1.6 Вычислить доверительные границы, ε , мм, случайной погрешности оценки измеряемой величины при $P=0,95$:

$$\varepsilon = t \cdot S_{\bar{x}}, \quad (1.5)$$

где $t=2,57$ – значение коэффициента Стьюдента для доверительной вероятности $P = 0,95$ и числа результатов измерений равным шести;

$S_{\bar{x}}$ – СКО среднего арифметического измеряемой величины, мм.

8.2.1.1.7 Вычислить СКО неисключенной систематической погрешности (далее – НСП) по формуле:

$$S_{\Theta} = \frac{\Theta_{\Sigma}}{\sqrt{3}}, \quad (1.6)$$

где Θ_{Σ} – сумма НСП применяемых средств измерений (в данном случае – НСП длиномера), мм. За НСП берется абсолютная погрешность, используемых средств измерений, указанная в свидетельстве о поверке.

8.2.1.1.8 Вычислить суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины по формуле:

$$S_{\Sigma} = \sqrt{S_{\Theta}^2 + S_{\bar{x}}^2}, \quad (1.7)$$

где S_{Θ} – среднее квадратическое отклонение НСП, мм;

$S_{\bar{x}}$ – СКО среднего арифметического измеряемой величины, мм.

8.2.1.1.9 Вычислить коэффициент K по формуле:

$$K = \frac{\varepsilon + \Theta_z}{S_x + S_\Theta}, \quad (1.8)$$

где ε - доверительные границы случайной погрешности оценки измеряемой величины, мм;

Θ_z - сумма НСП применяемых средств измерений, мм;

S_x - СКО среднего арифметического измеряемой величины, мм;

S_Θ - среднее квадратическое отклонение НСП, мм.

8.2.1.1.10 Вычислить абсолютную погрешность измерений высоты меры по формуле и занести полученные данные в протокол (Приложение А):

$$\Delta = K S_z, \quad (1.9)$$

где K - коэффициент, зависящий от соотношения случайной составляющей погрешности и НСП;

S_z - суммарное среднее квадратическое отклонение оценки измеряемой величины, мм.

8.2.1.1.11 С помощью длиномера произвести измерения толщины меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, h_{CO-1i} , мм.

8.2.1.1.12 Вычислить среднее арифметическое толщины меры, $\overline{h_{CO-1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{h_{CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_{CO-1i}}{n} \quad (1.10)$$

где n - количество измерений.

8.2.1.1.13 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений толщины меры согласно ГОСТ Р 8.736 - 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 - 8.2.1.1.10.

8.2.1.1.14 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.3:

Таблица 1.3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	30,00 _{-0,24}
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	79,0 ± 0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры, высоты меры, мм	± 0,1

8.2.1.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3меры.

8.2.1.2.1 На микроскопе произвести измерения расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3меры, L_{CO-1i} , мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны меры.

8.2.1.2.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3 по формуле:

$$\overline{L_{CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{CO-1i}}{n} \quad (1.11)$$

где n - количество измерений.

8.2.1.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3меры согласно ГОСТ Р 8.736 - 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 - 8.2.1.1.10.

8.2.1.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.4:

Таблица 1.4– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3, мм	27,00 _{-0,21}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от паза 3 до рабочей поверхности 3, мм	± 0,1

8.2.1.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до паза 1 и паза 2 меры.

8.2.1.3.1 На микроскопе произвести измерения расстояния от рабочей поверхности 2 до паза 1, $L_{п1CO-1i}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны меры.

8.2.1.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 2 до паза 1 по формуле:

$$\overline{L_{п1CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{п1CO-1i}}{n} \quad (1.12)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до паза 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.1.3.4 Повторить пункты 8.2.1.3.1 – 8.2.1.3.3 для паза 2 меры.

8.2.1.3.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.5:

Таблица 1.5– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2, мм - до паза 1 - до паза 2	5,0 ^{+0,3} 7,50 ^{+0,36}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до паза 1 и паза 2, мм	± 0,1

8.2.1.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения ширины паза 1 и 2 меры.

8.2.1.4.1 На микроскопе произвести измерения ширины паза 1, $h_{п1CO-1i}$ в шести точках, равномерно распределенных по длине паза.

8.2.1.4.2 Вычислить среднее арифметическое ширины паза 1 по формуле:

$$\overline{h_{п1CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_{п1CO-1i}}{n} \quad (1.13)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений ширины паза 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.1.4.4 Повторить пункты 8.2.1.4.1 – 8.2.1.4.3 для паза 2 меры.

8.2.1.4.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.6:

Таблица 1.6– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение ширины паза 1 и 2, мм	5,0 ±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины паза 1 и 2, мм	± 0,1

8.2.1.5 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД3 меры.

8.2.1.5.1 На микроскопе произвести измерения диаметра, D_{1CO-1i} , мм, искусственного дефекта ИД1 меры. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны меры.

8.2.1.5.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1CO-1i}}{n} \quad (1.14)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.5.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.1.5.4 На микроскопе произвести измерения диаметра D_{2CO-1i} , мм, искусственного дефекта ИД2 меры. Измерения проводятся шесть раз с оборотной стороны меры.

8.2.1.5.5 На микроскопе произвести измерения диаметра D_{3CO-1i} , мм, искусственного дефекта ИД3 меры. Измерения проводятся шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.1.5.6 Повторить пункты 8.2.1.5.2 – 8.2.1.5.3 для искусственных дефектов ИД2 и ИД3 меры.

8.2.1.5.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.7:

Таблица 1.7– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметров искусственных дефектов, мм: - искусственный дефект ИД1 - искусственный дефект ИД2 - искусственный дефект ИД3	15,0 ±0,3 20,0 ±0,3 30,0 ±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД3, мм	± 0,1

8.2.1.6 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД4 – ИД16 меры.

8.2.1.6.1 На микроскопе произвести измерения диаметра D_{4CO-1i} , мм, искусственного дефекта ИД4 меры. Измерения проводятся шесть раз с оборотной стороны меры.

8.2.1.6.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$\overline{D_{4CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{4CO-1i}}{n} \quad (1.15)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.6.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта ИД4 меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.1.6.4 Повторить пункты 8.2.1.6.1 – 8.2.1.6.3 для искусственных дефектов ИД5 – ИД16 меры.

8.2.1.6.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.8:

Таблица 1.8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	2,0 ±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	± 0,1

8.2.1.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД3 меры.

8.2.1.7.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры, $L_{к1CO-1i}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.1.7.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{L_{к1CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1CO-1i}}{n} \quad (1.16)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.7.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.1.7.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1CO-1} = \overline{L_{к1CO-1}} + \frac{\overline{D_{1CO-1}}}{2} \quad (1.17)$$

8.2.1.7.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1CO-1}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1CO-1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-1}}}{2}\right)^2} \quad (1.18)$$

где $\Delta_{L_{к1CO-1}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.1.7.3, мм;

$\Delta_{D_{1CO-1}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.1.5.3, мм.

8.2.1.7.6 Повторить пункты 8.2.1.7.1 – 8.2.1.7.5 для искусственных дефектов ИД2 и ИД3 меры.

8.2.1.7.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.9:

Таблица 1.9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1, ИД2, ИД3, мм	50,0 ±0,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД3, мм	± 0,1

8.2.1.8 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояний от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД16 меры.

8.2.1.8.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4 меры, $L_{K4CO-1i}$, мм, (см. рисунок Б.1 Приложение Б). Измерения проводятся шесть раз с оборотной стороны меры.

8.2.1.8.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$\overline{L_{K4CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{K4CO-1i}}{n} \quad (1.19)$$

где n – количество измерений.

8.2.1.8.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4 меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.1.8.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$L_{4CO-1} = \overline{L_{K4CO-1}} + \frac{D_{4CO-1}}{2} \quad (1.20)$$

8.2.1.8.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$\Delta_{L_{4CO-1}} = \sqrt{\Delta_{L_{K4CO-1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{4CO-1}}}{2}\right)^2} \quad (1.21)$$

где $\Delta_{L_{K4CO-1}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4, рассчитанная в пункте 8.2.1.8.3, мм;

$\Delta_{D_{4CO-1}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД4, рассчитанная в пункте 8.2.1.6.3, мм.

8.2.1.8.6 Повторить пункты 8.2.1.8.1 – 8.2.1.8.5 для искусственных дефектов ИД5 – ИД16 меры.

8.2.1.8.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.10:

Таблица 1.10– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинальных значений расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	от 5 до 65
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояний от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД16, мм	$\pm 0,1$

8.2.1.9 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.1.9.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 к дефектоскопу из состава дефектоскопа. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.1.9.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{CO-i} , мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.1.9.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-1i}}{n} \quad (1.22)$$

8.2.1.9.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{CO-1}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.1.9.5 Рассчитать скорость, V_{CO-1} , м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-1} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-1}}}{\overline{t_{CO-1}}} \quad (1.23)$$

где $\overline{H_{CO-1}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.1.1.2, мм.

8.2.1.9.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{CO-1}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{CO-1}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{CO-1}}}{\overline{t_{CO-1}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-1}} \cdot \Delta_{t_{CO-1}}}{\overline{t_{CO-1}}^2}\right)^2} \quad (1.24)$$

8.2.1.9.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.1.9.1 – 8.2.1.9.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.1.9.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 1.11:

Таблица 1.11– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	2760 ±148
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.2 Определение метрологических характеристик меры СО-1Р

8.2.2.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры.

8.2.2.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, H_{CO-1Pi} , мм.

8.2.2.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{CO-1P}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-1P}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-1Pi}}{n} \quad (2.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.2.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.2.1.4 Повторить пункты 8.2.2.1.1 – 8.2.2.1.3 для измерений толщины меры.

8.2.2.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 2.1:

Таблица 2.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	105,00 ±0,15
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	27,00 ±0,21

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.2.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6 меры.

8.2.2.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, $D_{1CO-1Pi}$, мм. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.2.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1CO-1P}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1CO-1Pi}}{n} \quad (2.2)$$

8.2.2.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.2.2.4 Повторить пункты 8.2.2.2.1 – 8.2.2.2.3 для искусственных дефектов ИД2 – ИД6 меры.

8.2.2.2.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 2.2:

Таблица 2.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	$10,0 \pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	$\pm 0,1$

8.2.2.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД6 меры.

8.2.2.3.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры, $L_{K1CO-1Pi}$, мм, (см. рисунок В.1 Приложение В). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.2.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{L_{K1CO-1P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{K1CO-1Pi}}{n} \quad (2.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.2.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.2.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1CO-1P} = \overline{L_{K1CO-1P}} + \frac{\overline{D_{1CO-1P}}}{2} \quad (2.4)$$

8.2.2.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1CO-1P}} = \sqrt{\Delta_{L_{K1CO-1P}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-1P}}}{2}\right)^2} \quad (2.5)$$

где $\Delta_{L_{\text{к1CO-1P}}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.2.3.3, мм;

$\Delta_{D_{\text{1CO-1P}}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.2.2.3, мм.

8.2.2.3.6 Повторить пункты 8.2.2.3.1 – 8.2.2.3.5 для искусственных дефектов ИД2 – ИД6 меры.

8.2.2.3.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 2.3:

Таблица 2.3– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон номинальных значений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	от 38 до 54
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояний от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	$\pm 0,1$

8.2.2.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.2.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.2.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{CO-1P}i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.2.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\text{CO-1P}}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{CO-1P}i}}{n} \quad (2.6)$$

8.2.2.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{\text{CO-1P}}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.2.4.5 Рассчитать скорость, $V_{\text{CO-1P}}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{CO-1P}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{\text{CO-1P}}}}{\overline{t_{\text{CO-1P}}}} \quad (2.7)$$

где $\overline{H_{\text{CO-1P}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.2.1.2, мм.

8.2.2.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{\text{CO-1P}}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{\text{CO-1}}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{\text{CO-1P}}}}{\overline{t_{\text{CO-1P}}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{CO-1P}}} \cdot \Delta_{t_{\text{CO-1P}}}}{\overline{t_{\text{CO-1P}}}^2}\right)^2} \quad (2.8)$$

8.2.2.4.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.2.4.1 – 8.2.2.4.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.2.4.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 2.4:

Таблица 2.4– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	2760 ±148
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30

8.2.3 Определение метрологических характеристик меры СО-2

8.2.3.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры.

8.2.3.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры.

8.2.3.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{CO-2}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-2i}}{n} \quad (3.1)$$

где H_{CO-2i} – i -й результат измерений, мм;

n – количество измерений.

8.2.3.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.3.1.4 Повторить пункты 8.2.3.1.1 – 8.2.3.1.3 для толщины меры.

8.2.3.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.1:

Таблица 3.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	59,0 ±0,3
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	29,00 ±0,21
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, мм	± 0,1

8.2.3.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД3.

8.2.3.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, D_{1CO-2i} , мм. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны (см. рисунок Г1 Приложение Г).

8.2.3.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1CO-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1CO-2i}}{n} \quad (3.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.3.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.3.2.4 Повторить пункты 8.2.3.2.1 – 8.2.3.2.3 для искусственных дефектов ИД2 – ИД3.

8.2.3.2.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.2:

Таблица 3.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект ИД1	6,00 $\pm$ 0,30
- искусственный дефект ИД2	2,00 $\pm$ 0,25
- искусственный дефект ИД3	2,00 $\pm$ 0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД3, мм	$\pm$ 0,1

8.2.3.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД1, ИД2.

8.2.3.3.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, $L_{к1CO-2i}$, мм, (см. рисунок Г.1 Приложение Г). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.3.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{L_{к1CO-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1CO-2i}}{n} \quad (3.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.3.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.3.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1CO-2} = \overline{L_{к1CO-2}} + \frac{D_{1CO-2}}{2} \quad (3.4)$$

8.2.3.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1CO-2}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1CO-2}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-2}}}{2}\right)^2} \quad (3.5)$$

где $\Delta_{L_{к1CO-2}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.3.3.3, мм;

$\Delta_{D_{1CO-2}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.3.2.3, мм.

8.2.3.3.6 Повторить пункты 8.2.3.3.1 – 8.2.3.3.5 для искусственного дефекта ИД2.

8.2.3.3.7 Мера считается прошедшей операцию проверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.3:

Таблица 3.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	44,0 $\pm$ 0,3
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД2, мм	8,0 $\pm$ 0,3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД1, ИД2, мм	$\pm 0,1$

8.2.3.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД3.

8.2.3.4.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД3, $L_{кзс0-2i}$, мм, (см. рисунок Г.1 Приложение Г). Измерения проводятся по три раза с лицевой и обратной стороны.

8.2.3.4.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД3 по формуле:

$$\overline{L_{кзс0-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кзс0-2i}}{n} \quad (3.6)$$

8.2.3.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД3 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.3.4.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД3 по формуле:

$$L_{зс0-2} = \overline{L_{кзс0-2}} + \frac{\overline{D_{зс0-2}}}{2} \quad (3.7)$$

8.2.3.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД3 по формуле:

$$\Delta_{L_{зс0-2}} = \sqrt{\Delta_{L_{кзс0-2}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{зс0-2}}}{2}\right)^2} \quad (3.8)$$

где $\Delta_{L_{кзс0-2}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД3, рассчитанная в пункте 8.2.3.4.3, мм;

$\Delta_{D_{зс0-2}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД3, рассчитанная в пункте 8.2.3.2.4, мм.

8.2.3.4.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.4:

Таблица 3.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД3, мм	$3,0 \pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД3, мм	$\pm 0,1$

8.2.3.5 Определение смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2. Определение абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2.

8.2.3.5.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.3.5.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, $L_{кш1CO-2i}$, мм, (см. рисунок Г.1 Приложение Г). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.3.5.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\overline{L_{кш1CO-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кш1CO-2i}}{n} \quad (3.9)$$

8.2.3.5.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.3.5.5 Рассчитать расстояние от центра искусственного дефекта ИД1 до базовой риски шкалы 1, соответствующее смещению базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по формуле:

$$L_{ш1CO-2} = \overline{L_{кш1CO-2}} + \frac{D_{1CO-2}}{2} \quad (3.10)$$

8.2.3.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по формуле:

$$\Delta_{L_{ш1CO-2}} = \sqrt{\Delta_{L_{кш1CO-2}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-2}}}{2}\right)^2} \quad (3.11)$$

где $\Delta_{L_{кш1CO-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 до базовой риски шкалы 1, рассчитанная в пункте 8.2.3.5.4, мм;

$\Delta_{D_{1CO-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.3.2.3, мм.

8.2.3.5.7 Повторить пункты 8.2.3.5.1 – 8.2.3.5.6 для определения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2.

8.2.3.5.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.5:

Таблица 3.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$
Расстояние от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	$25,98 \pm 0,15$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 и шкалы 2 относительно центра искусственного дефекта ИД1 вдоль рабочей поверхности 1, мм	$\pm 0,1$

8.2.3.6 Определение положения рисков шкал относительно базовых рисков. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовых рисков.

8.2.3.6.1 На микроскопе провести измерение расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1. Измерения проводятся по шесть раз.

8.2.3.6.2 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.3.6.3 Повторить пункты 8.2.3.6.1 – 8.2.3.6.2 для определения расстояния от базовой риски шкалы 2 до каждой риски на шкале 2.

8.2.3.6.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.6:

Таблица 3.6– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение рисков шкалы относительно базовой риски, мм: - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 меры - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 меры	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,2$ $15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 60^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски, мм	$\pm 0,1$

8.2.3.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.3.7.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность 1 меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.3.7.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{CO-2i} , мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.3.7.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-2i}}{n} \quad (3.12)$$

8.2.3.7.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{CO-2}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.3.7.5 Рассчитать скорость, V_{CO-2} , м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-2}}}{\overline{t_{CO-2}}} \quad (3.13)$$

где $\overline{H_{CO-2}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.3.1.2, мм.

8.2.3.7.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{CO-2}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{CO-2}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{CO-2}}}{\overline{t_{CO-2}}} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-2}} \cdot \Delta_{t_{CO-2}}}{\overline{t_{CO-2}}^2} \right)^2} \quad (3.14)$$

8.2.3.7.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и

коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.3.7.1 – 8.2.3.7.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.3.7.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 3.7:

Таблица 3.7– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.4 Определение метрологических характеристик меры СО-2Р

8.2.4.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры.

8.2.4.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры, H_{CO-2Pi} , мм, в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры.

8.2.4.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{CO-2P}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-2P}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-2Pi}}{n} \quad (4.1)$$

где H_{CO-2Pi} – i -й результат измерений, мм;

n – количество измерений.

8.2.4.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.4.1.4 Повторить пункты 8.2.4.1.1 – 8.2.4.1.3 для толщины меры.

8.2.4.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.1:

Таблица 4.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	59,00 -0,16
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	29,00 -0,21
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, мм	±0,1

8.2.4.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6.

8.2.4.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, $D_{1CO-2Pi}$, мм (см. рисунок Г.2 Приложение Г). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.4.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1CO-2P}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1CO-2Pi}}{n} \quad (4.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.4.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.4.2.4 Повторить пункты 8.2.4.2.1 – 8.2.4.2.3 для искусственных дефектов ИД2 – ИД6.

8.2.4.2.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.2:

Таблица 4.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект ИД1	6,00 + 0,30
- искусственный дефект ИД2	6,00 + 0,30
- искусственный дефект ИД3	2,00 + 0,25
- искусственный дефект ИД4	2,00 + 0,25
- искусственный дефект ИД5	2,00 + 0,25
- искусственный дефект ИД6	2,00 + 0,25
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД6, мм	± 0,1

8.2.4.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД1 – ИД3.

8.2.4.3.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, $L_{к1CO-2Pi}$, мм, (см. рисунок Г.2 Приложение Г). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.4.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{L_{к1CO-2P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1CO-2Pi}}{n} \quad (4.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.4.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.4.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1CO-2P} = \overline{L_{к1CO-2P}} + \frac{\overline{D_{1CO-2P}}}{2} \quad (4.4)$$

8.2.4.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1CO-2P}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1CO-2P}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-2P}}}{2}\right)^2} \quad (4.5)$$

где $\Delta_{L_{к1CO-2P}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.4.3.3, мм;

$\Delta_{D_{1CO-2P}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.4.2.3, мм.

8.2.4.3.6 Повторить пункты 8.2.4.3.1 – 8.2.4.3.5 для искусственных дефектов ИД2 и ИД3.

8.2.4.3.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.3:

Таблица 4.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД1	44,00 - 0,12
- до центра искусственного дефекта ИД2	15,0 ± 0,1
- до центра искусственного дефекта ИД3	3,0 ± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД1 – ИД3, мм	± 0,1

8.2.4.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД6.

8.2.4.4.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4, $L_{K4CO-2P}$, мм, (см. рисунок Г.2 Приложение Г). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.4.4.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$\overline{L_{K4CO-2P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{K4CO-2Pi}}{n} \quad (4.6)$$

8.2.4.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.4.4.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$L_{4CO-2P} = \overline{L_{K4CO-2P}} + \frac{\overline{D_{4CO-2P}}}{2} \quad (4.7)$$

8.2.4.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД4 по формуле:

$$\Delta_{L_{4CO-2P}} = \sqrt{\Delta_{L_{K4CO-2P}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{4CO-2P}}}{2}\right)^2} \quad (4.8)$$

где $\Delta_{L_{K4CO-2P}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД4, рассчитанная в пункте 8.2.4.4.3, мм;

$\Delta_{D_{4CO-2P}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД4, рассчитанная в пункте 8.2.4.2.4, мм.

8.2.4.4.6 Повторить пункты 8.2.4.4.1 – 8.2.4.4.5 для искусственных дефектов ИД5 и ИД6

8.2.4.4.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.4:

Таблица 4.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД4	6,0 ± 0,1
- до центра искусственного дефекта ИД5	8,0 ± 0,1
- до центра искусственного дефекта ИД6	12,0 ± 0,1

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центров искусственных дефектов ИД4 – ИД6, мм	$\pm 0,1$

8.2.4.5 Определение смещения базовой риски шкалы 1 и шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1. Определение абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 и шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1.

8.2.4.5.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.4.5.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, $L_{кш1CO-2Pi}$, мм (см. рисунок Г.2 Приложение Г). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.4.5.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\overline{L_{кш1CO-2P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кш1CO-2Pi}}{n} \quad (4.9)$$

8.2.4.5.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.4.5.5 Рассчитать расстояние от центра искусственного дефекта ИД1 до базовой риски шкалы 1, соответствующее смещению базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по формуле:

$$L_{ш1CO-2P} = \overline{L_{кш1CO-2P}} + \frac{D_{1CO-2P}}{2} \quad (4.10)$$

8.2.4.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по формуле:

$$\Delta_{L_{ш1CO-2P}} = \sqrt{\Delta_{L_{кш1CO-2P}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-2P}}}{2}\right)^2} \quad (4.11)$$

где $\Delta_{L_{кш1CO-2P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, рассчитанная в пункте 8.2.4.5.4, мм;

$\Delta_{D_{1CO-2P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.4.2.3, мм.

8.2.4.5.7 Повторить пункты 8.2.3.5.1 – 8.2.3.5.6 для определения смещения базовой риски шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1.

8.2.4.5.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.5:

Таблица 4.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой риски шкалы 1 и шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 и шкалы 2 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$

8.2.4.6 Определение положения рисков шкал относительно базовых рисков. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовых рисков.

8.2.4.6.1 На микроскопе провести измерение расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1. Измерения проводятся по шесть раз.

8.2.4.6.2 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.4.6.3 Повторить пункты 8.2.4.6.1 – 8.2.4.6.2 для определения расстояния от базовой риски шкалы 2 до каждой риски на шкале 2.

8.2.4.6.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.6:

Таблица 4.6 – Значения результатов измерений

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	$L \pm 0,2$ где L – номинальное значение на шкале, мм
Положение и допустимое отклонение рисков шкалы 2 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски, мм	$\pm 0,1$

8.2.4.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.4.7.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность 1 меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.4.7.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{CO-2Pi} , мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.4.7.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-2P}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-2Pi}}{n} \quad (4.12)$$

8.2.4.7.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{CO-2P}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.4.7.5 Рассчитать скорость, V_{CO-2P} , м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-2P} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-2P}}}{t_{CO-2P}} \quad (4.13)$$

где $\overline{H_{CO-2P}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.4.1.2, мм.

8.2.4.7.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{CO-2P}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{CO-2P}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{CO-2P}}}{t_{CO-2P}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-2P}} \cdot \Delta_{t_{CO-2P}}}{t_{CO-2P}^2}\right)^2} \quad (4.14)$$

8.2.4.7.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.4.7.1 – 8.2.4.7.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.4.7.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 4.7:

Таблица 4.7– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40X13	6040 ±133
- для стали 12X18H10T	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.5 Определение метрологических характеристик меры СО-3

8.2.5.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.5.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры, H_{CO-3i} , мм, в шести максимально удаленных от рабочей поверхности точках и равномерно распределенных по толщине меры.

8.2.5.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{CO-3}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-3}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-3i}}{n} \quad (5.1)$$

где H_{CO-3i} – i -й результат измерений, мм;

n – количество измерений.

8.2.5.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.5.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 5.1:

Таблица 5.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	55,0 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	±0,1

8.2.5.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра меры.

8.2.5.2.1 С помощью микроскопа произвести измерения диаметра меры, D_{CO-3i} . Полный диаметр на мере присутствует только в районе рабочей поверхности в шести точках, равномерно распределенных по толщине меры.

8.2.5.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра меры, $\overline{D_{CO-3}}$, мм, по формуле:

$$\overline{D_{CO-3}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{CO-3i}}{n} \quad (5.2)$$

где D_{CO-3i} – i -й результат измерений, мм;

n – количество измерений.

8.2.5.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.5.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 5.2:

Таблица 5.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра меры, мм	110,00 - 0,23
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.5.3 Определение смещения нулевой риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры. Определение абсолютной погрешности воспроизведения смещения нулевой риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры.

8.2.5.3.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.5.3.2 Произвести измерение расстояния от левого края рабочей поверхности меры до нулевой риски шкалы (см. рисунок Д.1, Приложение Д) и от нулевой риски шкалы до правого края рабочей поверхности меры. Вычислить разницу расстояний, $L_{шCO-3i}$, мм. Провести измерения в обратном направлении и рассчитать разницу расстояний. Провести измерения по три раза в каждом направлении.

8.2.5.3.3 Вычислить среднее арифметическое смещения нулевой риски относительно центра меры по формуле:

$$\overline{L_{шCO-3}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{шCO-3i}}{n} \quad (5.3)$$

8.2.5.3.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения смещения нулевой риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.5.3.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 5.3:

Таблица 5.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение нулевой риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения нулевой риски от оси симметрии меры по рабочей поверхности меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.5.4 Определение положения рисков шкалы относительно нулевой риски по рабочей поверхности меры. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы относительно нулевой риски по рабочей поверхности меры.

8.2.5.4.1 На микроскопе провести измерение расстояния от нулевой риски шкалы до каждой риски на шкале. Измерения проводятся по шесть раз. Вычислить среднее арифметическое измерений.

8.2.5.4.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы относительно нулевой риски по рабочей поверхности меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.5.4.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 5.4:

Таблица 5.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение рисков относительно нулевой риски по рабочей поверхности меры, мм	$L \pm 0,15$ где L – номинальное значение на шкале, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно нулевой риски, мм	$\pm 0,1$

8.2.5.5 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.5.5.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры напротив нулевой риски, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.5.5.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{CO-3i} , мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.5.5.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-3}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-3i}}{n} \quad (5.4)$$

8.2.5.5.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{CO-3}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.5.5.5 Рассчитать скорость, V_{CO-3} , м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-3} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-3}}}{\overline{t_{CO-3}}} \quad (5.5)$$

где $\overline{H_{CO-3}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.5.1.2, мм.

8.2.5.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{CO-3}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{CO-3}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{CO-3}}}{\overline{t_{CO-3}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-3}} \cdot \Delta_{t_{CO-3}}}{\overline{t_{CO-3}}^2}\right)^2} \quad (5.6)$$

8.2.5.5.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и

коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.5.5.1 – 8.2.5.5.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.5.5.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 5.5:

Таблица 5.5– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.6 Определение метрологических характеристик меры СО-ЗР

8.2.6.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры.

8.2.6.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{\text{СО-ЗР}i}$, мм.

8.2.6.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{\text{СО-ЗР}}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{\text{СО-ЗР}}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{СО-ЗР}i}}{n} \quad (6.1)$$

где $H_{\text{СО-ЗР}i}$ – i -й результат измерений, мм;

n – количество измерений.

8.2.6.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.1.4 Повторить пункты 8.2.6.1.1 – 8.2.6.1.3 для толщины меры.

8.2.6.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.1:

Таблица 6.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	59,00 -0,15
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	29,00 -0,21
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, мм	±0,1

8.2.6.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД5 меры.

8.2.6.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, $D_{\text{ИСО-ЗР}i}$, мм, (см. рисунок Д.2 Приложение Д). Измерения проводятся по три раза с лицевой и обратной стороны.

8.2.6.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{\text{ИСО-ЗР}}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{\text{ИСО-ЗР}i}}{n} \quad (6.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.6.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.2.4 Повторить пункты 8.2.6.2.1 – 8.2.6.2.3 для искусственных дефектов ИД2 – ИД5.

8.2.6.2.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.2:

Таблица 6.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	
- искусственный дефект ИД1	6,0 ^{+0,3}
- искусственный дефект ИД2	2,0 ^{+0,1}
- искусственный дефект ИД3	2,0 ^{+0,1}
- искусственный дефект ИД4	2,0 ^{+0,1}
- искусственный дефект ИД5	2,0 ^{+0,1}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД5, мм	± 0,1

8.2.6.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1.

8.2.6.3.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, $L_{к1CO-3P}$, мм, (см. рисунок Д.2 Приложение Д). Измерения проводятся в точке проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по три раза с лицевой и обратной стороны.

8.2.6.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{L_{к1CO-3P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1CO-3Pi}}{n} \quad (6.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.6.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1CO-3P} = \overline{L_{к1CO-3P}} + \frac{\overline{D_{1CO-3P}}}{2} \quad (6.4)$$

8.2.6.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1CO-3P}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1CO-3P}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1CO-3P}}}{2}\right)^2} \quad (6.5)$$

где $\Delta_{L_{к1CO-3P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.6.3.3, мм;

$\Delta_{D_{1CO-3P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.6.2.3, мм.

8.2.6.3.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.3:

Таблица 6.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	44,00 - 0,12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	± 0,1

8.2.6.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центров искусственных дефектов ИД2 – ИД5.

8.2.6.4.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2, $L_{к2CO-3P}$, мм, (см. рисунок Д.2 Приложение Д). Измерения проводятся в точке проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.6.4.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{L_{к2CO-3P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к2CO-3Pi}}{n} \quad (6.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.6.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.4.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД2 по формуле:

$$L_{2CO-3P} = \overline{L_{к2CO-3P}} + \frac{D_{2CO-3P}}{2} \quad (6.4)$$

8.2.6.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{2CO-3P}} = \sqrt{\Delta_{L_{к2CO-3P}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{2CO-3P}}}{2}\right)^2} \quad (6.5)$$

где $\Delta_{L_{к2CO-3P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.6.4.3, мм;

$\Delta_{D_{2CO-3P}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.6.2.3, мм.

8.2.6.4.6 Повторить пункты 8.2.6.4.1 – 8.2.6.4.3 для искусственных дефектов ИД3 – ИД5

8.2.6.4.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.3:

Таблица 6.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД2	3,00 ± 0,15
- до центра искусственного дефекта ИД3	6,00 ± 0,15
- до центра искусственного дефекта ИД4	8,00 ± 0,15
- до центра искусственного дефекта ИД5	12,00 ± 0,15

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центров искусственных дефектов ИД2 – ИД5, мм	$\pm 0,1$

8.2.6.5 Определение смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1. Определение абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1.

8.2.6.5.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.6.5.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, $L_{\text{кш1CO-3P}}$, мм, (см. рисунок Д.2 Приложение Д). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.6.5.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\overline{L_{\text{кш1CO-3P}}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{\text{кш1CO-3Pi}}}{n} \quad (6.6)$$

8.2.6.5.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.5.5 Рассчитать смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по формуле:

$$L_{\text{ш1CO-3P}} = \overline{L_{\text{кш1CO-3P}}} + \frac{D_{1\text{CO-3P}}}{2} \quad (6.7)$$

8.2.6.5.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 по формуле:

$$\Delta_{L_{\text{ш1CO-3P}}} = \sqrt{\Delta_{L_{\text{кш1CO-3P}}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1\text{CO-3P}}}}{2}\right)^2} \quad (6.8)$$

где $\Delta_{L_{\text{кш1CO-3P}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, рассчитанная в пункте 8.2.6.5.4, мм;

$\Delta_{D_{1\text{CO-3P}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.6.2.3, мм.

Мера считается прошедшей операцию проверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.4:

Таблица 6.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$

8.2.6.6 Определение положения рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры.

8.2.6.6.1 На микроскопе провести измерение расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1. Измерения проводятся по шесть раз. Вычислить среднее арифметическое расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1.

8.2.6.6.2 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.6.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.5:

Таблица 6.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	$44 \cdot \operatorname{tg} \alpha \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 относительно базовой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.6.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от нулевой риски шкалы 2 до грани 1.

8.2.6.7.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.6.7.2 Произвести измерение расстояния от грани 1 до нулевой риски шкалы 2, $L_{ш2CO-3Pi}$, мм, (см. рисунок Д.2 Приложение Д). Измерения проводить шесть раз с оборотной стороны меры, производя поворот столика микроскопа относительно нулевой риски.

8.2.6.7.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от грани 1 до нулевой риски шкалы 2 по формуле:

$$\overline{L_{ш2CO-3P}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{ш2CO-3Pi}}{n} \quad (6.9)$$

8.2.6.7.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от грани 1 до нулевой риски шкалы 2 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.7.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.6:

Таблица 6.6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от нулевой риски шкалы 2 до грани 1, мм	59,00 - 0,15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от нулевой риски шкалы 2 до грани 1	$\pm 0,1$

8.2.6.8 Определение положения рисков шкалы 2 относительно нулевой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 2 относительно нулевой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры.

8.2.6.8.1 На микроскопе провести измерение расстояния от нулевой риски шкалы 2 до каждой риски на шкале 2. Измерения проводятся по шесть раз. Вычислить среднее арифметическое расстояния от нулевой риски шкалы 2 до каждой риски на шкале 2.

8.2.6.8.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 2 относительно нулевой риски вдоль рабочей поверхности 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.6.8.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.7:

Таблица 6.7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение рисков шкалы 2 относительно нулевой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	$L \pm 0,15$ где L – номинальное значение на шкале 2, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 2 относительно нулевой риски вдоль рабочей поверхности 1 меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.6.9 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.6.9.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.6.9.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{CO-3P} , мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.6.9.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-3P}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-3Pi}}{n} \quad (6.10)$$

8.2.6.9.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, Δt_{CO-3P} , мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.6.9.5 Рассчитать скорость, V_{CO-3P} , м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-3P} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-3P}}}{\overline{t_{CO-3P}}} \quad (6.11)$$

где $\overline{H_{CO-3P}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.6.1.2, мм.

8.2.6.9.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, ΔV_{CO-3P} , м/с, по формуле:

$$\Delta V_{CO-3P} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta H_{CO-3P}}{\overline{t_{CO-3P}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-3P}} \cdot \Delta t_{CO-3P}}{\overline{t_{CO-3P}}^2}\right)^2} \quad (6.12)$$

8.2.6.9.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.6.9.1 – 8.2.6.9.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.6.9.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 6.8:

Таблица 6.8– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.7 Определение метрологических характеристик меры СО-4.1

8.2.7.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения длины меры.

8.2.7.1.1 С помощью длинномера произвести измерения длины меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{CO-4.1i}$, мм.

8.2.7.1.2 Вычислить среднее арифметическое длины меры, $\overline{H_{CO-4.1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-4.1}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-4.1i}}{n} \quad (7.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.7.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения длины меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.7.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 7.1:

Таблица 7.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение длины меры, мм	120,0 ±0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины меры, мм	±0,1

8.2.7.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины паза 1 и 2 со стороны А и стороны Б.

8.2.7.2.1 На микроскопе провести измерение глубины паза 1 со стороны А, $h_{A1CO-4.1i}$, мм, (см. рисунок Е.1 Приложение Е). Измерения проводить шесть раз.

8.2.7.2.2 Вычислить среднее арифметическое глубины паза 1 со стороны А по формуле:

$$\overline{h_{A1CO-4.1}} = \frac{\sum_{i=1}^n h_{A1CO-4.1i}}{n} \quad (7.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.7.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины паза 1 со стороны А согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.7.2.4 Повторить пункты 8.2.7.2.1 – 8.2.7.2.3 для паза 2 со стороны А.

8.2.7.2.5 Повторить пункты 8.2.7.2.1 – 8.2.7.2.4 для пазов 1 и 2 со стороны Б.

8.2.7.2.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 7.2:

Таблица 7.2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины паза 1 со стороны А и паза 2 со стороны Б и их допустимое отклонение, мм	11,0 ±0,1
Номинальное значение глубины паза 1 со стороны Б и паза 2 со стороны А и их допустимое отклонение, мм	8,5 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины пазов, мм	±0,1

8.2.7.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.7.3.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на меру со стороны А вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.7.3.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{CO-4.1i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.7.3.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-4.1}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-4.1i}}{n} \quad (7.3)$$

8.2.7.3.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{CO-4.1}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.7.3.5 Рассчитать скорость, $V_{CO-4.1}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-4.1} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-4.1}}}{\overline{t_{CO-4.1}}} \quad (7.4)$$

где $\overline{H_{CO-4.1}}$ – среднее арифметическое значение длины меры, рассчитанное в пункте 8.2.7.1.2, мм.

8.2.7.3.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{CO-4.1}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{CO-4.1}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{CO-4.1}}}{\overline{t_{CO-4.1}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-4.1}} \cdot \Delta_{t_{CO-4.1}}}{\overline{t_{CO-4.1}}^2}\right)^2} \quad (7.5)$$

8.2.7.3.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.7.3.1 – 8.2.7.3.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.7.3.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 7.3:

Таблица 7.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30

8.2.8 Определение метрологических характеристик меры СО-4.2

8.2.8.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.8.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{CO-4.2i}$, мм.

8.2.8.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{CO-4.2}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{CO-4.2}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{CO-4.2i}}{n} \quad (8.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.8.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения длины меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.8.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 8.1:

Таблица 8.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	35,50 _{-0,17}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры	±0,1

8.2.8.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов.

8.2.8.2.1 На микроскопе установить синусную линейку.

8.2.8.2.2 Установить меру на синусную линейку и путем подбора длины мер длины концевых плоскопараллельных обеспечить параллельность плоскости измеряемого сегментного отражателя рабочей плоскости стола микроскопа.

8.2.8.2.3 Рассчитать угол между рабочей поверхностью и отражающей плоскостью сегментов по формуле:

$$\sin \beta = \frac{H_{кмд}}{L} \quad (8.2)$$

где $H_{кмд}$ – высота меры длины концевой плоскопараллельной, взятое из свидетельства о поверке, мм;

L – расстояние между осями роликов синусной линейки, взятое из свидетельства о поверке, мм.

8.2.8.2.4 Измерения повторить шесть раз, и рассчитать среднее арифметическое.

8.2.8.2.5 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.8.2.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 8.2:

Таблица 8.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов, °	48 50 52
Допустимое отклонение угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов, '	±15
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегментов, '	±15

8.2.8.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения длины лунки сегментного отражателя и длины хорды сегментного отражателя.

8.2.8.3.1 На микроскопе произвести измерения длины лунки сегментного отражателя с углом между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегмента 48°. Измерения провести шесть раз и рассчитать среднее арифметическое.

8.2.8.3.2 На микроскопе произвести измерение длины хорды сегментного отражателя с углом между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегмента 48°. Измерения провести шесть раз и рассчитать среднее арифметическое.

8.2.8.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений длины лунки и длины хорды сегментного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.8.3.4 Повторить пункты 8.2.8.3.1 – 8.2.8.3.3 для сегментных отражателей с углом между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегмента 50° и 52°.

8.2.8.3.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 8.3:

Таблица 8.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение длины лунки сегментного отражателя и его предельное отклонение при угле между рабочей поверхностью меры и отражающей плоскостью сегмента, мм: 48 50 52	 2,88 ±0,08 3,00 ±0,07 3,13 ±0,08
Номинальное значение и допустимое отклонение длины хорды сегментных отражателей, мм	4,00 ±0,08
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины лунки и длины хорды сегментных отражателей, мм	± 0,1

8.2.8.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.8.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе

настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.8.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{CO-4.2i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.8.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{CO-4.2}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{CO-4.2i}}{n} \quad (8.3)$$

8.2.8.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{CO-4.2}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.8.4.5 Рассчитать скорость, $V_{CO-4.2}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{CO-4.2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{CO-4.2}}}{\overline{t_{CO-4.2}}} \quad (8.4)$$

где $\overline{H_{CO-4.2}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.8.1.2, мм.

8.2.8.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{CO-4.2}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{CO-4.2}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{CO-4.2}}}{\overline{t_{CO-4.2}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{CO-4.2}} \cdot \Delta_{t_{CO-4.2}}}{\overline{t_{CO-4.2}}^2}\right)^2} \quad (8.5)$$

8.2.8.4.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.8.4.1 – 8.2.8.4.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.8.4.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 8.4:

Таблица 8.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40X13	6040 ±133
- для стали 12X18H10T	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30

8.2.9 Определение метрологических характеристик меры V1.

8.2.9.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры.

8.2.9.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, H_{V1i} , мм.

8.2.9.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{V1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{V1i}}{n} \quad (9.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.9.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.1.4 Повторить пункты 8.2.9.1.1 – 8.2.9.1.3 для толщины меры.

8.2.9.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.1:

Таблица 9.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	25,0 ±0,1
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	100,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины и высоты меры	±0,1

8.2.9.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3.

8.2.9.2.1 С помощью длинномера произвести измерения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3 (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж), равномерно распределенных по поверхности меры, H_{3V1i} , мм.

8.2.9.2.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3 меры, $\overline{H_{3V1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{3V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{3V1i}}{n} \quad (9.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.9.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.2:

Таблица 9.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3, мм	91,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3	±0,1

8.2.9.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 и ИД2.

8.2.9.3.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, D_{1V1i} , мм. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.9.3.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1V1i}}{n} \quad (9.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.9.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.3.4 Повторить пункты 8.2.9.3.1 – 8.2.9.3.3 для искусственного дефекта ИД2.

8.2.9.3.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.3:

Таблица 9.3– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм:	
- искусственный дефект ИД1	50,0 ±0,1
- искусственный дефект ИД2	1,5 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД2, мм	±0,1

8.2.9.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта ИД1.

8.2.9.4.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, $L_{к1V1i}$, мм, (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.9.4.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{L_{к1V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1V1i}}{n} \quad (9.4)$$

где n – количество измерений.

8.2.9.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.4.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1V1} = \overline{L_{к1V1}} + \frac{\overline{D_{1V1}}}{2} \quad (9.5)$$

8.2.9.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1V1}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1V1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1V1}}}{2}\right)^2} \quad (9.6)$$

где $\Delta_{L_{к1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.9.4.3, мм;

$\Delta_{D_{1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.9.3.3, мм.

8.2.9.4.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.4:

Таблица 9.4– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 меры до центра искусственного дефекта ИД1, мм	30,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	± 0,1

8.2.9.5 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта ИД2.

8.2.9.5.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2, L_{k2V1i} , мм, (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.9.5.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта 2 по формуле:

$$\overline{L_{k2V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{k2V1i}}{n} \quad (9.7)$$

где n – количество измерений.

8.2.9.5.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.5.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД2 по формуле:

$$L_{2V1} = \overline{L_{k2V1}} + \frac{D_{2V1}}{2} \quad (9.8)$$

8.2.9.5.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД2 по формуле:

$$\Delta_{L_{2V1}} = \sqrt{\Delta_{L_{k2V1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{2V1}}}{2}\right)^2} \quad (9.9)$$

где $\Delta_{L_{k2V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.9.5.3, мм;

$\Delta_{D_{2V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.9.3.4, мм.

8.2.9.5.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.5:

Таблица 9.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2 меры до центра искусственного дефекта ИД2, мм	$15,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД2, мм	$\pm 0,1$

8.2.9.6 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины паза 1 относительной рабочей поверхности 2.

8.2.9.6.1 На микроскопе провести измерение глубины паза 1, $L_{п1V1i}$, мм, (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.9.6.2 Вычислить среднее арифметическое глубины паза 1 по формуле:

$$\overline{L_{п1V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{п1V1i}}{n} \quad (9.10)$$

где n – количество измерений.

8.2.9.6.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины паза 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.6.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.6:

Таблица 9.6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение глубины паза 1 относительно рабочей поверхности 2, мм	$15,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины паза 1 относительно рабочей поверхности 2, мм	$\pm 0,1$

8.2.9.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 и от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3.

8.2.9.7.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы рабочая поверхность 1 была параллельна продольному перемещению стола микроскопа.

8.2.9.7.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, $L_{кш1V1i}$, мм, (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.9.7.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\overline{L_{кш1V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кш1V1i}}{n} \quad (9.11)$$

8.2.9.7.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.7.5 Рассчитать расстояние от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$L_{ш1V1} = \overline{L_{кш1V1}} + \frac{D_{1V1}}{2} \quad (9.12)$$

8.2.9.7.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\Delta_{L_{ш1V1}} = \sqrt{\Delta_{L_{кш1V1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1V1}}}{2}\right)^2} \quad (9.13)$$

где $\Delta_{L_{кш1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, рассчитанная в пункте 8.2.9.7.4, мм;

$\Delta_{D_{1V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.9.3.3, мм.

8.2.9.7.7 Повторить пункты 8.2.9.7.1 – 8.2.9.7.6 для расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3

8.2.9.7.8 Мера считается прошедшей операцию проверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.7:

Таблица 9.7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, мм	$51,96 \pm 0,20$

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимо отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3, мм	40,41 ± 0,20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД1 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3, мм	± 0,1

8.2.9.8 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2.

8.2.9.8.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы рабочая поверхность 2 была параллельна продольному перемещению стола микроскопа.

8.2.9.8.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, $L_{кш2V1i}$, мм, (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.9.8.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2 по формуле:

$$\overline{L_{кш2V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кш2V1i}}{n} \quad (9.14)$$

8.2.9.8.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.8.5 Рассчитать расстояние от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2 по формуле:

$$L_{ш2V1} = \overline{L_{кш2V1}} + \frac{D_{2V1}}{2} \quad (9.15)$$

8.2.9.8.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2 по формуле:

$$\Delta_{L_{ш2V1}} = \sqrt{\Delta_{L_{кш2V1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{2V1}}}{2}\right)^2} \quad (9.16)$$

где $\Delta_{L_{кш2V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, рассчитанная в пункте 8.2.9.8.4, мм;

$\Delta_{D_{2V1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.9.3.4, мм.

8.2.9.8.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.8:

Таблица 9.8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимо отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	41,21 ± 0,20

Таблица 9.8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимо отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	41,21 ± 0,20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	± 0,1

8.2.9.9 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 1 меры.

8.2.9.9.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы рабочая поверхность 1 была параллельна продольному перемещению стола микроскопа.

8.2.9.9.2 Произвести измерение расстояния от грани 1 до базовой риски шкалы 4, $L_{ш4V1i}$, мм, (см. рисунок Ж.1 Приложение Ж). Измерения проводить шесть раз с оборотной стороны меры, производя поворот столика микроскопа относительно базовой риски.

8.2.9.9.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от грани 2 до базовой риски шкалы 4 по формуле:

$$\overline{L_{ш4V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{ш4V1i}}{n} \quad (9.17)$$

8.2.9.9.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.9.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.9:

Таблица 9.9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 1 меры, мм	100,0 ± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 4 до грани 1, мм	± 0,1

8.2.9.10 Определение положения рисков шкал относительно базовой риски. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски.

8.2.9.10.1 На микроскопе провести измерение расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой оцифрованной риски на шкале 1, соответствующее положению рисков шкалы 1. Измерения проводятся по шесть раз. Вычислить среднее арифметическое расстояния от базовой риски шкалы 1 до оцифрованной риски на шкале 1.

8.2.9.10.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения положения оцифрованных рисков шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.9.10.3 Повторить пункты 8.2.9.10.1 – 8.2.9.10.2 для шкалы 4.

8.2.9.10.4 Повторить пункты 8.2.9.10.1 – 8.2.9.10.2 для шкал 2 и 3.

8.2.9.10.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.10:

Таблица 9.10 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение риски шкалы относительно базовой риски, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2 - для шкалы 4 вдоль рабочей поверхности 1	$30 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 60^\circ) \pm 0,2$ $15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 70^\circ) \pm 0,2$ $70 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 30^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, ° $L \pm 0,2$ где L – номинальное значение на шкале 4, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски, мм	$\pm 0,1$

8.2.9.11 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.9.11.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.9.11.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{V1i} , мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.9.11.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{V1}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{V1i}}{n} \quad (9.18)$$

8.2.9.11.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{V1}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.9.11.5 Рассчитать скорость, $V_{CO-ЗР}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{V1} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{V1}}}{\overline{t_{V1}}} \quad (9.19)$$

где $\overline{H_{V1}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.9.1.2, мм.

8.2.9.11.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{V1}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{V1}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{V1}}}{\overline{t_{V1}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{V1}} \cdot \Delta_{t_{V1}}}{\overline{t_{V1}}^2}\right)^2} \quad (9.20)$$

8.2.9.11.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.9.11.1 – 8.2.9.11.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.9.11.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 9.11:

Таблица 9.11– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.10 Определение метрологических характеристик мер V2 и V2/25.

8.2.10.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения толщин мер.

8.2.10.1.1 С помощью длиномера произвести измерения толщины меры V2 в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, H_{V2i} , мм.

8.2.10.1.2 Вычислить среднее арифметическое толщины меры, $\overline{H_{V2}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{V2}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{V2i}}{n} \quad (10.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.10.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.10.1.4 Повторить пункты 8.2.10.1.1 – 8.2.10.1.3 для меры V2/25.

8.2.10.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.1:

Таблица 10.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	
V2	12,5 ± 0,1
V2/25	25,0 ± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры	± 0,1

8.2.10.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта.

8.2.10.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта, D_{V2i} , мм, на мере V2. Измерения проводятся по три раза с лицевой и обратной стороны.

8.2.10.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{D_{V2}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{V2i}}{n} \quad (10.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.10.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.10.2.4 Повторить пункты 8.2.10.2.1 – 8.2.10.2.3 для меры V2/25.

8.2.10.2.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.2:

Таблица 10.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	$5,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	$\pm 0,1$

8.2.10.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей до центра искусственного дефекта.

8.2.10.3.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта, L_{KV2i} , мм, (см. рисунок 3.1 Приложение 3) на мере V2. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.10.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта по формуле:

$$\overline{L_{KV2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{KV2i}}{n} \quad (10.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.10.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.10.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта по формуле:

$$L_{V2} = \overline{L_{KV2}} + \frac{D_{V2}}{2} \quad (10.4)$$

8.2.10.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта по формуле:

$$\Delta_{LV2} = \sqrt{\Delta_{LKV2}^2 + \left(\frac{\Delta_{DV2}}{2}\right)^2} \quad (10.5)$$

где Δ_{LKV2} – абсолютная погрешность измерений расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта, рассчитанная в пункте 8.2.10.3.3, мм;

Δ_{DV2} – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.10.2.3, мм.

8.2.10.3.6 Повторить пункты 8.2.10.3.1 – 8.2.10.3.5 для расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта.

8.2.10.3.7 Повторить пункты 8.2.10.3.1 – 8.2.10.3.6 для меры V2/25.

8.2.10.3.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.3:

Таблица 10.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния до центра искусственного дефекта, мм: - от рабочей поверхности 1 меры - от рабочей поверхности 2 меры	$20,0 \pm 0,1$ $7,7 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочих поверхностей до центра искусственного дефекта ИД1, мм	$\pm 0,1$

8.2.10.4 Определение смещения базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1, расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 2 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения базовых рисков шкал.

8.2.10.4.1 На микроскопе установить меру V2 таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.10.4.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, $L_{кш1V2i}$, мм, (см. рисунок 3.1 Приложение 3). Измерения проводить шесть раз с оборотной стороны меры.

8.2.10.4.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\overline{L_{кш1V2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кш1V2i}}{n} \quad (10.6)$$

8.2.10.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от края искусственного дефекта до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.10.4.5 Рассчитать расстояние от центра искусственного дефекта до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$L_{ш1V2} = \overline{L_{кш1V2}} + \frac{\overline{D_{1V2}}}{2} \quad (10.7)$$

8.2.10.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность измерений расстояния от центра искусственного дефекта до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\Delta_{L_{ш1V2}} = \sqrt{\Delta_{L_{кш1V2}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1V2}}}{2}\right)^2} \quad (10.8)$$

где $\Delta_{L_{кш1V2}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от края искусственного дефекта до базовой риски шкалы 1, рассчитанная в пункте 8.2.10.4.4, мм;

$\Delta_{D_{1V2}}$ – абсолютная погрешность измерений диаметра искусственного дефекта, рассчитанная в пункте 8.2.10.2.3, мм.

8.2.10.4.7 Повторить пункты 8.2.10.4.1 – 8.2.10.4.6 для определения расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 2.

8.2.10.4.8 На микроскопе установить меру V2 таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 2 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.10.4.9 Повторить пункты 8.2.10.4.2 – 8.2.10.4.6 для шкалы 3.

8.2.10.4.10 Повторить пункты 8.2.10.4.1 – 8.2.10.4.9 для меры V2/25.

8.2.10.4.11 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.4:

Таблица 10.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Смещение базовой риски шкалы 1 относительно проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1, мм	$\pm 0,1$
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 2, мм	$16,8 \pm 0,1$

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 3, мм	$16,5 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения смещения и расстояний до базовых рисков шкал, мм	$\pm 0,1$

8.2.10.5 Определение положения рисков шкал относительно базовых рисков. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовых рисков.

8.2.10.5.1 На микроскопе провести измерение расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой оцифрованной риски на шкале 1 меры V2, соответствующее положению рисков шкалы 1. Измерения проводятся по шесть раз.

8.2.10.5.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкалы 1 до базовой риски согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.10.5.3 Повторить пункты 8.2.10.5.1 – 8.2.10.5.2 для определения положения рисков шкалы 2 и положения рисков шкалы 3 относительно базовой риски.

8.2.10.5.4 Повторить пункты 8.2.10.5.1 – 8.2.10.5.3 для меры V2/25.

8.2.10.5.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.5:

Таблица 10.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение рисков шкалы относительно базовой риски, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 2	$L \pm 0,2$ где L – номинальное значение на шкале 1, мм $20 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 40^\circ) \pm 0,2$ $7,7 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 65^\circ) \pm 0,2$ где α – значение угла ввода, соответствующее данной риске, °
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски, мм	$\pm 0,1$

8.2.10.6 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 1 до граней 1 и 2.

8.2.10.6.1 На микроскопе установить меру V2 таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.10.6.2 Произвести измерение расстояния от грани 1 до базовой риски шкалы 1, L_{r1V2i} , мм, (см. рисунок 3.1 Приложение 3). Измерения проводить шесть раз, производя поворот столика микроскопа относительно базовой риски.

8.2.10.6.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от базовой риски шкалы 1 до грани 1 по формуле:

$$\overline{L_{r1V2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{r1V2i}}{n} \quad (10.9)$$

8.2.10.6.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.10.6.5 Повторить пункты 8.2.10.6.1 – 8.2.10.6.4 для расстояния от базовой риски шкалы 1 до грани 2.

8.2.10.6.6 Повторить пункты 8.2.10.6.1 – 8.2.10.6.5 для меры V2/25.

8.2.10.6.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.6:

Таблица 10.6– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от базовой риски шкалы 1, мм:	
- до грани 1	25,0 ±0,1
- до грани 2	50,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 1 до граней 1 и 2, мм	±0,1

8.2.10.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.10.7.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на боковую поверхность меры V2 вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.10.7.2 Получить шесть донных сигналов на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, t_{V2i} , мкс, (время между первым и шестым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.10.7.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{V2}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{V2i}}{n} \quad (10.10)$$

8.2.10.7.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{V2}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.10.7.5 Рассчитать скорость, V_{V2} , м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{V2} = 1000 \cdot \frac{12 \cdot \overline{H_{V2}}}{\overline{t_{V2}}} \quad (10.11)$$

где $\overline{H_{V2}}$ – среднее арифметическое значение толщины меры, рассчитанное в пункте 8.2.10.1.2, мм.

8.2.10.7.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{V2}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{V2}} = 12000 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_{H_{V2}}}{\overline{t_{V2}}}\right)^2 + \left(\frac{\overline{H_{V2}} \cdot \Delta_{t_{V2}}}{\overline{t_{V2}}^2}\right)^2} \quad (10.12)$$

8.2.10.7.7 Повторить пункты 8.2.10.7.1 – 8.2.10.7.6 для меры V2/25.

8.2.10.7.8 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.10.7.1 – 8.2.10.7.7 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.10.7.9 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 10.7:

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.11 Определение метрологических характеристик мер МД 2-0-1 и МД 2-0-2.

8.2.11.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.11.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры МД 2-0-1 в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{МД2-0-1i}$, мм.

8.2.11.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{МД2-0-1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{МД2-0-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{МД2-0-1i}}{n} \quad (11.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.11.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.11.1.4 Повторить пункты 8.2.11.1.1 – 8.2.11.1.3 для меры МД 2-0-2.

8.2.11.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 11.1:

Таблица 11.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	100,0 ± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	± 0,1

8.2.11.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов.

8.2.11.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, $D_{1МД2-0-1i}$, мм, на мере МД 2-0-1. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.11.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1МД2-0-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1МД2-0-1i}}{n} \quad (11.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.11.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.11.2.4 Повторить пункты 8.2.11.2.1 – 8.2.11.2.3 для всех искусственных дефектов на мере.

8.2.11.2.5 Повторить пункты 8.2.11.2.1 – 8.2.11.2.4 для меры МД 2-0-2.

8.2.11.2.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 11.2:

Таблица 11.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения и допустимые отклонения диаметров искусственных дефектов, мм:	
МД 2-0-1	$1,6 \pm 0,1$
МД 2-0-2	$1,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	$\pm 0,1$

8.2.11.3 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов

8.2.11.3.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, $L_{\text{кМД2-0-1i}}$, мм, на мере МД 2-0-1 (см. рисунок 3.2 Приложение 3). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.11.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{L_{\text{кМД2-0-1}}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{\text{кМД2-0-1i}}}{n} \quad (11.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.11.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.11.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{\text{МД2-0-1}} = \overline{L_{\text{кМД2-0-1}}} + \frac{\overline{D_{\text{МД2-0-1}}}}{2} \quad (11.4)$$

8.2.11.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{\text{МД2-0-1}}} = \sqrt{\Delta_{L_{\text{кМД2-0-1}}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{\text{МД2-0-1}}}}{2}\right)^2} \quad (11.5)$$

где $\Delta_{L_{\text{кМД2-0-1}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.11.3.3, мм;

$\Delta_{D_{\text{МД2-0-1}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.11.2.3, мм.

8.2.11.3.6 Повторить пункты 8.2.11.3.1 – 8.2.11.3.5 для всех искусственных дефектов на мере.

8.2.11.3.7 Повторить пункты 8.2.11.3.1 – 8.2.11.3.6 для меры МД 2-0-2.

8.2.11.3.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 11.3:

Таблица 11.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов, мм	от 1,0 до 50,8

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до центров искусственных дефектов, мм	$\pm 0,1$

8.2.11.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.11.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры МД 2-0-1 вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.11.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стрелками дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{МД2-0-1}}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.11.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\text{МД2-0-1}}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{МД2-0-1}i}}{n} \quad (11.6)$$

8.2.11.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{\text{МД2-0-1}}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.11.4.5 Рассчитать скорость, $V_{\text{МД2-0-1}}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{МД2-0-1}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{\text{МД2-0-1}}}}{\overline{t_{\text{МД2-0-1}}}} \quad (11.7)$$

где $\overline{H_{\text{МД2-0-1}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.11.1.2, мм.

8.2.11.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{\text{МД2-0-1}}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{\text{МД2-0-1}}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{\text{МД2-0-1}}}}{\overline{t_{\text{МД2-0-1}}}} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{МД2-0-1}}} \cdot \Delta_{t_{\text{МД2-0-1}}}}{\overline{t_{\text{МД2-0-1}}}^2} \right)^2} \quad (11.8)$$

8.2.11.4.7 Повторить пункты 8.2.11.4.1 – 8.2.11.4.6 для меры МД 2-0-2

8.2.11.4.8 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.11.4.1 – 8.2.11.4.7 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.11.4.9 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 11.4:

Таблица 11.4– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 $\pm$ 133
- для стали 20	5900 $\pm$ 133
- для стали 45	5920 $\pm$ 133
- для стали 40Х13	6040 $\pm$ 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 $\pm$ 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 $\pm$ 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 $\pm$ 133

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	±30

8.2.12 Определение метрологических характеристик меры ФР-1

8.2.12.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры.

8.2.12.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{ФР-1i}$, мм.

8.2.12.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{ФР-1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{ФР-1i}}{n} \quad (12.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.12.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.1.4 Повторить пункты 8.2.12.1.1 – 8.2.12.1.3 для толщины меры.

8.2.12.1.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.1:

Таблица 12.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	100,0 ±0,1
Номинальное значение и допустимое отклонение толщины меры, мм	25,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, мм	±0,1

8.2.12.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3.

8.2.12.2.1 С помощью длиномера произвести измерения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3 (см. рисунок И.1 Приложение И), в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $L_{ФР-1i}$, мм.

8.2.12.2.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3 меры, $\overline{L_{ФР-1}}$, мм, по формуле:

$$\overline{L_{ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{ФР-1i}}{n} \quad (12.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.12.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.2:

Таблица 12.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3, мм	91,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до рабочей поверхности 3	±0,1

8.2.12.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД5.

8.2.12.3.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта ИД1, $D_{1ФР-1i}$, мм, (см. рисунок И.1 Приложение И). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.12.3.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1ФР-1i}}{n} \quad (12.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.12.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.3.4 Повторить пункты 8.2.12.3.1 – 8.2.12.3.3 для искусственных дефектов ИД2 – ИД5.

8.2.12.3.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.3:

Таблица 12.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм:	
- искусственный дефект ИД1	$1,6 \pm 0,1$
- искусственный дефект ИД2 – ИД5	$3,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов ИД1 – ИД5, мм	$\pm 0,1$

8.2.12.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД2 – ИД5.

8.2.12.4.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2, $L_{к2ФР-1i}$, мм, (см. рисунок И.1 Приложение И). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.12.4.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2 по формуле:

$$\overline{L_{к2ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к2ФР-1i}}{n} \quad (12.4)$$

где n – количество измерений.

8.2.12.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.4.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД2 по формуле:

$$L_{2ФР-1} = \overline{L_{к2ФР-1}} + \frac{\overline{D_{2ФР-1}}}{2} \quad (12.5)$$

8.2.12.4.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центра искусственного дефекта ИД2 по формуле:

$$\Delta_{L_{2ФР-1}} = \sqrt{\Delta_{L_{к2ФР-1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{2ФР-1}}}{2}\right)^2} \quad (12.6)$$

где $\Delta_{L_{к2ФР-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до ближайшего края искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.12.4.3, мм;

$\Delta_{D_{2ФР-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД2, рассчитанная в пункте 8.2.12.3.3, мм.

8.2.12.4.6 Повторить пункты 8.2.12.4.1 – 8.2.12.4.5 для искусственных дефектов ИД3 – ИД5.

8.2.12.4.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.4:

Таблица 12.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 1, мм	
- до центра искусственного дефекта ИД2	$15,0 \pm 0,1$
- до центра искусственного дефекта ИД3	$30,0 \pm 0,1$
- до центра искусственного дефекта ИД4	$45,0 \pm 0,1$
- до центра искусственного дефекта ИД5	$60,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 1 до центров искусственных дефектов ИД2 – ИД5, мм	$\pm 0,1$

8.2.12.5 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1.

8.2.12.5.1 На микроскопе провести измерение расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, $L_{к1ФР-1i}$, мм, (см. рисунок И.1 Приложение И). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.12.5.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\overline{L_{к1ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1ФР-1i}}{n} \quad (12.7)$$

где n – количество измерений.

8.2.12.5.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1 меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.5.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$L_{1ФР-1} = \overline{L_{к1ФР-1}} + \frac{D_{1ФР-1}}{2} \quad (12.8)$$

8.2.12.5.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1ФР-1}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1ФР-1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1ФР-1}}}{2}\right)^2} \quad (12.9)$$

где $\Delta_{L_{к1ФР-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до ближайшего края искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.12.5.3, мм;

$\Delta_{D_{1ФР-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.12.3.4, мм.

8.2.12.5.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.5:

Таблица 12.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	$15,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности 2 до центра искусственного дефекта ИД1, мм	$\pm 0,1$

8.2.12.6 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД5 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2.

8.2.12.6.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы рабочая поверхность 1 была параллельна продольному перемещению стола микроскопа.

8.2.12.6.2 Произвести измерение расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, $L_{кш1ФР-1i}$, мм, (см. рисунок И.1 Приложение И). Измерения проводить шесть раз с лицевой стороны меры.

8.2.12.6.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\overline{L_{кш1ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{кш1ФР-1i}}{n} \quad (12.10)$$

8.2.12.6.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.6.5 Рассчитать расстояние от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$L_{ш1ФР-1} = \overline{L_{кш1ФР-1}} + \frac{D_{2ФР-1}}{2} \quad (12.11)$$

8.2.12.6.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 по формуле:

$$\Delta_{L_{ш1ФР-1}} = \sqrt{\Delta_{L_{кш1ФР-1}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{2ФР-1}}}{2}\right)^2} \quad (12.12)$$

где $\Delta_{L_{кш1ФР-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от проекции края искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, рассчитанная в пункте 8.2.12.6.4, мм;

$\Delta_{D_{2ФР-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.12.3.4, мм.

8.2.12.6.7 Повторить пункты 8.2.12.6.1 – 8.2.12.6.6 для расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД5 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2.

8.2.12.6.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.6:

Таблица 12.6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1, мм	$12,59 \pm 0,20$

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД5 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	23,09 ± 0,20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД2 на рабочую поверхность 1 до базовой риски шкалы 1 и расстояния от проекции центра искусственного дефекта ИД5 на рабочую поверхность 2 до базовой риски шкалы 2, мм	± 0,1

8.2.12.7 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 3 до грани 1 и 2 меры.

8.2.12.7.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы рабочая поверхность 1 была параллельна продольному перемещению стола микроскопа.

8.2.12.7.2 Произвести измерение расстояния от базовой риски шкалы 3 до грани 1, $L_{шзФР-1i}$, мм, (см. рисунок И.1 Приложение И). Измерения проводить шесть раз, производя поворот столика микроскопа относительно базовой риски.

8.2.12.7.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от базовой риски шкалы 3 до грани 1 по формуле:

$$\overline{L_{шзФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{шзФР-1i}}{n} \quad (12.13)$$

8.2.12.7.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от базовой риски шкалы 3 до грани 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.7.5 Повторить пункты 8.2.12.7.1 – 8.2.12.7.4 для расстояния от базовой риски шкалы 3 до грани 2.

8.2.12.7.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.7:

Таблица 12.7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от базовой риски шкалы 3, мм: до грани 1 до грани 2	50,0 ± 0,1 100,0 ± 0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски шкалы 3 до грани 1 и 2, мм	± 0,1

8.2.12.8 Определение положения рисков шкал относительно базовой риски. Определение абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски.

8.2.12.8.1 На микроскопе провести измерение расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1. Измерения проводятся по шесть раз. Вычислить среднее арифметическое расстояния от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1.

8.2.12.8.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения от базовой риски шкалы 1 до каждой риски на шкале 1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.8.3 Повторить пункты 8.2.12.8.1 – 8.2.12.8.2 для шкал 2 – 3.

8.2.12.8.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.8:

Таблица 12.8 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Положение и допустимое отклонение риски шкалы относительно базовой риски, мм - для шкалы 1 вдоль рабочей поверхности 1 - для шкалы 2 вдоль рабочей поверхности 2 - для шкалы 3 вдоль рабочей поверхности 1	$15 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 40^\circ) \pm 0,2$ $40 \cdot (\operatorname{tg} \alpha - \operatorname{tg} 30^\circ) \pm 0,2$ где α - значение угла ввода, соответствующее данной риске, ° $L \pm 0,2$ где L – номинальное значение риски на шкале 3, мм
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения положения рисков шкал относительно базовой риски, мм	$\pm 0,1$

8.2.12.9 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью 1 и гранью 5 и угла между гранью 3 и 4.

8.2.12.9.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.12.9.2 Произвести измерение угла между гранью 5 и рабочей поверхностью 1 (см. рисунок И.1 Приложение И). Измерения проводить шесть раз, производя поворот столика микроскопа относительно пересечения рабочей поверхности 1 и грани 3. Вычислить среднее арифметическое угла между гранью 5 и рабочей поверхностью 1.

8.2.12.9.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью 1 и гранью 5 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.12.9.4 Повторить пункты 8.2.12.9.1 – 8.2.12.9.3 для угла между гранями 3 и 4.

8.2.12.9.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.9:

Таблица 12.9 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение угла между гранью 5 и рабочей поверхностью 1, °	$45,0 \pm 0,5$
Номинальное значение и допустимое отклонение угла между гранями 3 и 4, °	$112,5 \pm 0,5$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью 1 и гранью 5 и угла между гранью 3 и 4, °	$\pm 0,5$

8.2.12.10 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.12.10.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.12.10.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Строби́ми дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{ФР-1i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.12.10.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{ФР-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{ФР-1i}}{n} \quad (12.14)$$

8.2.12.10.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{ФР-1}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.12.10.5 Рассчитать скорость, $V_{ФР-1}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{ФР-1} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{ФР-1}}}{\overline{t_{ФР-1}}} \quad (12.15)$$

где $\overline{H_{ФР-1}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.12.1.2, мм.

8.2.12.10.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{ФР-1}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{ФР-1}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{ФР-1}}}{\overline{t_{ФР-1}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{ФР-1}} \cdot \Delta_{t_{ФР-1}}}{\overline{t_{ФР-1}}^2}\right)^2} \quad (12.16)$$

8.2.12.10.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.12.10.1 – 8.2.12.10.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.12.10.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 12.10:

Таблица 12.10 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.13 Определение метрологических характеристик меры ФР-2.

8.2.13.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.13.1.1 С помощью длинномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{ФР-2i}$, мм.

8.2.13.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{ФР-2}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{ФР-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{ФР-2i}}{n} \quad (13.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.13.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.13.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 13.1:

Таблица 12.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	100,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты и толщины меры, мм	±0,1

8.2.13.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов массивов МИД1 – МИД4.

8.2.13.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта из массива МИД1, $D_{1М1ФР-2i}$, мм. Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.13.2.2 Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта из массива МИД1 по формуле:

$$\overline{D_{1М1ФР-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n D_{1М1ФР-2i}}{n} \quad (13.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.13.2.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта из массива МИД1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.13.2.4 Повторить пункты 8.2.13.2.1 – 8.2.13.2.3 для всех искусственных дефектов из массива МИД1.

8.2.13.2.5 Повторить пункты 8.2.13.2.1 – 8.2.13.2.4 для массивов МИД2 – МИД4.

8.2.13.2.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 13.2:

Таблица 13.2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметров массивов искусственных дефектов, мм:	
- массив искусственных дефектов МИД1	1,0 ±0,1
- массив искусственных дефектов МИД2	2,0 ±0,1
- массив искусственных дефектов МИД3	1,0 ±0,1
- массив искусственных дефектов МИД4	2,0 ±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров искусственных дефектов, мм	±0,1

8.2.13.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски на рабочей поверхности 1 до центра отверстий массива искусственных дефектов МИД1 и МИД2.

8.2.13.3.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 2 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра. Повернуть стол микроскопа на угол расположения искусственного дефекта из массива МИД1 относительно базовой риски.

8.2.13.3.2 Произвести измерение расстояния от базовой риски до ближайшего края искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1, $L_{к1М1ФР-2i}$, мм, (см. рисунок К.1 Приложение К). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны, производя поворот столика микроскопа относительно базовой риски.

8.2.13.3.3 Вычислить среднее арифметическое расстояния от базовой риски до ближайшего края искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1 по формуле:

$$\overline{L_{к1М1ФР-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{к1М1ФР-2i}}{n} \quad (13.3)$$

где n – количество измерений.

8.2.13.3.4 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений расстояния от базовой риски до ближайшего края искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.13.3.5 Рассчитать расстояние от базовой риски до центра искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1 по формуле:

$$L_{1М1ФР-2} = \overline{L_{к1М1ФР-2}} + \frac{D_{1М1ФР-2}}{2} \quad (13.4)$$

8.2.13.3.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от базовой риски до центра искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{1М1ФР-2}} = \sqrt{\Delta_{L_{к1М1ФР-2}}^2 + \left(\frac{\Delta_{D_{1М1ФР-2}}}{2}\right)^2} \quad (13.5)$$

где $\Delta_{L_{к1М1ФР-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от базовой риски до ближайшего края искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1, рассчитанная в пункте 8.2.13.3.4, мм;

$\Delta_{D_{1М1ФР-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения диаметра искусственного дефекта из массива искусственных дефектов МИД1, рассчитанная в пункте 8.2.13.2.2, мм.

8.2.13.3.7 Повторить пункты 8.2.13.3.1 – 8.2.13.3.6 для всех искусственных дефектов из массива искусственных дефектов МИД1.

8.2.13.3.8 Повторить пункты 8.2.13.3.1 – 8.2.13.3.7 для массива искусственных дефектов МИД2.

8.2.13.3.9 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 13.3:

Таблица 13.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от базовой риски на рабочей поверхности 1 до центра отверстий массива искусственных дефектов МИД1, мм	$25,4 \pm 0,1$
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от базовой риски на рабочей поверхности 1 до центра отверстий массива искусственных дефектов МИД2, мм	$50,8 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от базовой риски на рабочей поверхности 1 до центра отверстий массива искусственных дефектов МИД1 и МИД2, мм	$\pm 0,1$

8.2.13.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между центрами искусственных дефектов в массиве МИД1 и МИД2.

8.2.13.4.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность 1 перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.13.4.2 Произвести измерение угла между соответствующими краями соседних искусственных дефектов который соответствует углу между центрами искусственных

дефектов в массиве МИД1, $\alpha_{1М1ФР-2i}$, мм, (см. рисунок К.1 Приложение К). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны, производя поворот стола микроскопа относительно базовой риски.

8.2.13.4.3 Вычислить среднее арифметическое угла между центрами искусственных дефектов в массиве МИД1 по формуле:

$$\overline{\alpha_{1М1ФР-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n \alpha_{1М1ФР-2i}}{n} \quad (13.6)$$

где n – количество измерений.

8.2.13.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между центрами искусственных дефектов в массиве МИД1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.13.4.5 Повторить пункты 8.2.13.4.1 – 8.2.13.4.4 для всех искусственных дефектов из массива искусственных дефектов МИД1.

8.2.13.4.6 Повторить пункты 8.2.13.4.1 – 8.2.13.4.5 для массива искусственных дефектов МИД2.

8.2.13.4.7 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 13.4:

Таблица 13.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение угла между центрами искусственных дефектов в массиве МИД1 и МИД2, °	$5,0 \pm 0,2$
Номинальное значение и допустимое отклонение угла между центрами последних двух искусственных дефектов в массиве МИД1 и МИД2, °	$2,5 \pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между центрами искусственных дефектов в массиве МИД1 и МИД2, °	$\pm 0,1$

8.2.13.5 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД3 и МИД4.

8.2.13.5.1 На микроскопе провести измерение расстояния между соответствующими краями соседних искусственных дефектов, которое будет равно расстоянию между центрами искусственных дефектов в массиве МИД3, $L_{1М3ФР-2i}$, мм, (см. рисунок К.1 Приложение К). Измерения проводятся по три раза с лицевой и оборотной стороны.

8.2.13.5.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД3 по формуле:

$$\overline{L_{1М3ФР-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{1М3ФР-2i}}{n} \quad (13.7)$$

где n – количество измерений.

8.2.13.5.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД3 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.13.5.4 Повторить пункты 8.2.13.5.1 – 8.2.13.5.3 для всех пар искусственных дефектов из массива искусственных дефектов МИД3.

8.2.13.5.5 Повторить пункты 8.2.13.5.1 – 8.2.13.5.4 для массива искусственных дефектов МИД4.

8.2.13.5.6 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 13.5:

Таблица 13.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД3, мм	$3,0 \pm 0,1$
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния между центрами искусственных дефектов в массиве МИД4, мм	$5,0 \pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния между центрами искусственных дефектов в массивах МИД3 и МИД4, мм	$\pm 0,1$

8.2.13.6 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.13.6.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.13.6.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\Phi P-2i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.13.6.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\Phi P-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\Phi P-2i}}{n} \quad (13.8)$$

8.2.13.6.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{\Phi P-2}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.13.6.5 Рассчитать скорость, $V_{\Phi P-2}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\Phi P-2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{\Phi P-2}}}{\overline{t_{\Phi P-2}}} \quad (13.9)$$

где $\overline{H_{\Phi P-2}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.13.1.2, мм.

8.2.13.6.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{\Phi P-2}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{\Phi P-2}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{\Phi P-2}}}{\overline{t_{\Phi P-2}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\Phi P-2}} \cdot \Delta_{t_{\Phi P-2}}}{\overline{t_{\Phi P-2}}^2}\right)^2} \quad (13.10)$$

8.2.13.6.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.13.6.1 – 8.2.13.6.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.13.6.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 13.6:

Таблица 13.6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 30

8.2.14 Определение метрологических характеристик мер КСО-2.

8.2.14.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.14.1.1 С помощью оптиметра вертикального произвести измерения высоты меры с номинальным значением высоты 22 мм в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{22КСО-2i}$, мм.

8.2.14.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{22КСО-2}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{22КСО-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{22КСО-2i}}{n} \quad (14.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.14.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.14.1.4 Повторить пункты 8.2.14.1.1 – 8.2.14.1.3 для мер с номинальными значениями от 25 до 90 мм.

8.2.14.1.5 С помощью измерительной машины произвести измерения высоты меры с номинальным значением высоты 110 мм в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{110КСО-2i}$, мм.

8.2.14.1.6 Повторить пункты 8.2.14.1.2 – 8.2.14.1.3.

8.2.14.1.7 Повторить пункты 8.2.14.1.5 – 8.2.14.1.6 для мер с номинальными значениями от 130 до 200 мм.

8.2.14.1.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 14.1:

Таблица 14.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения высоты меры, мм	22; 25; 30; 35; 40; 50; 60; 70; 90; 110; 130; 150; 170; 200
Допустимое отклонение высоты меры, мм	+ 0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	± 0,1

8.2.14.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.14.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений диаметра плоскодонного отражателя меры с номинальным значением высоты 22 мм. Вычислить среднее арифметическое диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.14.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.14.2.3 Повторить пункты 8.2.14.2.1 – 8.2.14.2.2 для мер с номинальными значениями высоты от 25 до 200 мм.

8.2.14.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 14.2:

Таблица 14.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	1,200 ^{+0,025} ; 1,600 ^{+0,025} ; 2,000 ^{+0,025} ; 2,500 ^{+0,025} ; 3,20 ^{+0,03} ; 4,00 ^{+0,03}
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей, мм	± 0,1

8.2.14.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя.

8.2.14.3.1 С помощью индикатора и острого наконечника для индикатора часового типа (Приложение Л) провести измерение расстояния от донной поверхности меры с номинальным значением высоты меры 22 мм до донной поверхности плоскодонного отражателя, $L_{д22КСО-2i}$, мм (см. рисунок М.1 Приложение М). Измерения проводятся шесть раз.

8.2.14.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от донной поверхности меры до донной поверхности плоскодонного отражателя по формуле:

$$\overline{L_{д22КСО-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{д22КСО-2i}}{n} \quad (14.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.14.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от донной поверхности меры до донной поверхности плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.14.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя по формуле:

$$L_{22КСО-2} = \overline{H_{22КСО-2}} - \overline{L_{д22КСО-2}} \quad (14.3)$$

8.2.14.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя по формуле:

$$\Delta_{L_{22КСО-2}} = \sqrt{\Delta_{L_{д22КСО-2}}^2 + \Delta_{H_{22КСО-2}}^2} \quad (14.4)$$

где $\Delta_{L_{д22КСО-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от донной поверхности меры с номинальным значением высоты меры 22 мм до донной поверхности плоскодонного отражателя, рассчитанная в пункте 8.2.14.3.3, мм;

$\Delta_{H_{22КСО-2}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения высоты меры, рассчитанная в пункте 8.2.14.1.3, мм.

8.2.14.3.6 Повторить пункты 8.2.14.3.1 – 8.2.14.3.5 для мер с номинальными значениями высоты от 25 до 200 мм.

8.2.14.3.7 Меры считаются прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 14.3:

Таблица 14.3– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	2; 5; 10; 15; 20; 30; 40; 50; 70; 90; 110; 130; 150; 180
Допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	+0,5
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	±0,1

8.2.14.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.14.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры с номинальным значением высоты 22 мм вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.14.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{КСО-2i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.14.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{КСО-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{КСО-2i}}{n} \quad (14.5)$$

8.2.14.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{КСО-2}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.14.4.5 Рассчитать скорость, $V_{КСО-2}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{КСО-2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{КСО-2}}}{\overline{t_{КСО-2}}} \quad (14.6)$$

где $\overline{H_{КСО-2}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.14.1.2, мм.

8.2.14.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{КСО-2}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{КСО-2}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{КСО-2}}}{\overline{t_{КСО-2}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{КСО-2}} \cdot \Delta_{t_{КСО-2}}}{\overline{t_{КСО-2}}^2}\right)^2} \quad (14.7)$$

8.2.14.4.7 Повторить пункты 8.2.14.4.1 – 8.2.14.4.6 для мер с номинальными значениями высоты от 25 до 200 мм.

8.2.14.4.8 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.14.4.1 – 8.2.14.4.7 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.14.4.9 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 14.4:

Таблица 14.4– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	6360±133

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	
-для мер высотой от 22 до 50 мм	± 70
-для мер высотой от 60 до 200 мм	± 30

8.2.15 Определение метрологических характеристик меры КМД-4У.

8.2.15.1 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.15.1.1 С помощью оптиметра вертикального произвести измерения высоты меры с номинальным значением высоты 16 мм в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{16\text{КМД-4У}i}$, мм.

8.2.15.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{16\text{КМД-4У}}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{16\text{КМД-4У}}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{16\text{КМД-4У}i}}{n} \quad (15.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.15.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.15.1.4 Повторить пункты 8.2.15.1.1 – 8.2.15.1.3 для мер с номинальными значениями от 17 до 85 мм.

8.2.15.1.5 С помощью измерительной машины произвести измерения высоты меры с номинальным значением высоты от 105 до 500 мм в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры.

8.2.15.1.6 Повторить пункты 8.2.15.1.2 – 8.2.15.1.3.

8.2.15.1.7 Повторить пункты 8.2.15.1.5 – 8.2.15.1.6 для мер с номинальными значениями высоты от 195 до 500 мм.

8.2.15.1.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 15.1:

Таблица 15.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения высоты меры, мм	16; 17; 20; 22; 25; 30; 35; 40; 45; 85; 105; 195; 300; 400; 500
Допустимое отклонение высоты меры, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	
-от 16 до 18	$\pm 0,215$
-от 19 до 30	$\pm 0,260$
-от 31 до 50	$\pm 0,310$
-от 51 до 80	$\pm 0,370$
-от 81 до 120	$\pm 0,435$
-от 121 до 180	$\pm 0,500$
-от 181 до 250	$\pm 0,575$
-от 251 до 315	$\pm 0,650$
-от 316 до 400	$\pm 0,700$
-от 401 до 500	$\pm 0,775$

8.2.15.2 Определение диапазона номинальных значений и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.15.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений диаметра плоскодонного отражателя меры с номинальным значением высоты 16 мм. Вычислить среднее арифметическое диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.15.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.15.2.3 Повторить пункты 8.2.15.2.1 – 8.2.15.2.2 для мер с номинальными значениями высоты от 17 до 500 мм.

8.2.15.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 15.2:

Таблица 15.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения диаметра плоскодонного отражателя, мм	1,0; 1,2; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 3,2; 3,6; 4,0; 5,0; 6,0; 7,0; 8,0; 9,0; 10,0; 11,0; 12,0; 13,0; 14,0; 15,0; 16,0; 17,0; 18,0; 19,0; 20,0
Допустимое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	
- от 1,0 до 3,0 мм	$\pm 0,025$
- от 3,1 до 6,0 мм	$\pm 0,030$
- от 6,1 до 10,0 мм	$\pm 0,036$
- от 10,1 до 18,0 мм	$\pm 0,043$
- от 18,1 до 20,0 мм	$\pm 0,052$

8.2.15.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя.

8.2.15.3.1 С помощью индикатора и острого наконечника для индикатора часового типа (Приложение Л) провести измерение расстояния от донной поверхности меры с номинальным значением высоты меры 16 мм до донной поверхности плоскодонного отражателя, $L_{\text{дКМД-4У}i}$, мм, (см. рисунок М.1 Приложение М). Измерения проводятся шесть раз.

8.2.15.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от донной поверхности меры до донной поверхности плоскодонного отражателя по формуле:

$$\overline{L_{\text{дКМД-4У}}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{\text{дКМД-4У}i}}{n} \quad (15.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.15.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от донной поверхности меры до донной поверхности плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.15.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя по формуле:

$$L_{\text{КМД-4У}} = \overline{H_{\text{КМД-4У}}} - \overline{L_{\text{дКМД-4У}}} \quad (15.3)$$

8.2.15.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя по формуле:

$$\Delta_{L_{\text{КМД-4У}}} = \sqrt{\Delta_{L_{\text{дКМД-4У}}}^2 + \Delta_{H_{\text{КМД-4У}}}^2} \quad (15.4)$$

где $\Delta_{L_{\text{дкд-4у}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения расстояния от донной поверхности меры до донной поверхности плоскодонного отражателя, рассчитанная в пункте 8.2.15.3.3, мм;

$\Delta_{H_{\text{кд-4у}}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения высоты меры, рассчитанная в пункте 8.2.15.1.3, мм.

8.2.15.3.6 Повторить пункты 8.2.15.3.1 – 8.2.15.3.5 для мер с номинальными значениями высоты от 17 до 500 мм.

8.2.15.3.7 Меры считаются прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 15.3:

Таблица 15.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон значений расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	от 1 до 485
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм	
-от 1 до 3	$\pm 0,10$
-от 4 до 6	$\pm 0,12$
-от 7 до 10	$\pm 0,15$
-от 11 до 18	$\pm 0,18$
-от 19 до 30	$\pm 0,21$
-от 31 до 50	$\pm 0,25$
-от 51 до 80	$\pm 0,30$
-от 81 до 120	$\pm 0,35$
-от 121 до 180	$\pm 0,40$
-от 181 до 250	$\pm 0,46$
-от 251 до 315	$\pm 0,52$
-от 316 до 400	$\pm 0,57$
-от 401 до 485	$\pm 0,63$

8.2.15.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.15.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры с номинальным значением высоты 16 мм вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.15.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{кд-4у}i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.15.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\text{ккд-4у}}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{кд-4у}i}}{n} \quad (15.5)$$

8.2.15.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{\text{кд-4у}}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.15.4.5 Рассчитать скорость, $V_{\text{кд-4у}}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{ккд-4у}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{\text{ккд-4у}}}}{\overline{t_{\text{ккд-4у}}}} \quad (15.6)$$

где $\overline{H_{\text{КМД-4У}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.15.1.2, мм.

8.2.15.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{\text{КМД-4У}}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{\text{КМД-4У}}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{\text{КМД-4У}}}}{t_{\text{КМД-4У}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{КМД-4У}}} \cdot \Delta_{t_{\text{КМД-4У}}}}{t_{\text{КМД-4У}}^2}\right)^2} \quad (15.7)$$

8.2.15.4.7 Повторить пункты 8.2.15.4.1 – 8.2.15.4.6 для мер с номинальными значениями высоты от 17 до 500 мм.

8.2.15.4.8 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.15.4.1 – 8.2.15.4.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.15.4.9 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 15.5:

Таблица 15.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4440 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	
- для мер высотой от 16 до 45 мм	±70
- для мер высотой от 85 до 500 мм	±30

8.2.16 Определение метрологических характеристик меры КУСОТ

8.2.16.1 Определение диапазона и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.16.1.1 С помощью оптиметра вертикального произвести измерения высоты меры с номинальным значением высоты 0,5 мм в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{0,5\text{КУСОТ}}$, мм.

8.2.16.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{0,5\text{КУСОТ}}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{0,5\text{КУСОТ}}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{0,5\text{КУСОТ}i}}{n} \quad (16.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.16.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.16.1.4 Повторить пункты 8.2.16.1.1 – 8.2.16.1.3 для мер с номинальными значениями высоты меры от 0,6 до 100 мм.

8.2.16.1.5 С помощью измерительной машины произвести измерения высоты меры с номинальным значением высоты 120 мм в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры.

- 8.2.16.1.6 Повторить пункты 8.2.16.1.2 – 8.2.16.1.3.
 8.2.16.1.7 Повторить пункты 8.2.16.1.5 – 8.2.16.1.6 для мер с номинальными значениями высот от 120 до 300 мм.
 8.2.16.1.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 16.1:

Таблица 16.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высот мер, мм	0,5; 0,6; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 8,0; 10,0; 15,0; 16,0; 20,0; 30,0; 40,0; 50,0; 60,0; 80,0; 100,0; 120,0; 150,0; 160,0; 200,0; 240,0; 250,0; 280,0 300,0
Допустимое отклонение высот мер, мм	±0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот мер, мм	±0,1

8.2.16.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.16.2.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры с номинальным значением высоты 0,5 мм вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.16.2.2 Получить несколько донных сигналов на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{КУСОТ}}$, мкс, (время между вторым и четвертым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.16.2.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\text{КУСОТ}}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{КУСОТ}i}}{n} \quad (16.2)$$

8.2.16.2.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta t_{\text{КУСОТ}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.16.2.5 Рассчитать скорость, $V_{\text{КУСОТ}}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{КУСОТ}} = 1000 \cdot \frac{4 \cdot \overline{H_{\text{КУСОТ}}}}{\overline{t_{\text{КУСОТ}}}} \quad (16.3)$$

где $\overline{H_{\text{КУСОТ}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.16.1.2, мм.

8.2.16.2.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta V_{\text{КУСОТ}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta V_{\text{КУСОТ}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{4 \cdot \Delta H_{\text{КУСОТ}}}{\overline{t_{\text{КУСОТ}}}} \right)^2 + \left(\frac{4 \cdot \overline{H_{\text{КУСОТ}}} \cdot \Delta t_{\text{КУСОТ}}}{\overline{t_{\text{КУСОТ}}}^2} \right)^2} \quad (16.4)$$

8.2.16.2.7 Повторить пункты 8.2.16.2.1 – 8.2.16.2.6 для мер с номинальными значениями высоты от 0,6 до 50,0 мм.

8.2.16.2.8 Повторить пункт 8.2.16.2.1 для мер с номинальными значениями высоты от 60 до 300 мм.

8.2.16.2.9 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{КУСОТ}}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.16.2.10 Повторить пункты 8.2.16.2.3 – 8.2.16.2.4.

8.2.16.2.11 Рассчитать скорость, $V_{\text{КУСОТ}}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{КУСОТ}} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{\text{КУСОТ}}}}{\overline{t_{\text{КУСОТ}}}} \quad (16.5)$$

где $\overline{H_{\text{КУСОТ}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пунктах 8.2.16.1.2 и 8.2.16.1.6, мм.

8.2.16.2.12 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta V_{\text{КУСОТ}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta V_{\text{КУСОТ}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta H_{\text{КУСОТ}}}{\overline{t_{\text{КУСОТ}}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{КУСОТ}}} \cdot \Delta t_{\text{КУСОТ}}}{\overline{t_{\text{КУСОТ}}}^2}\right)^2} \quad (16.6)$$

8.2.16.2.13 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.16.2.1 – 8.2.16.2.12 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.16.2.14 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 16.2:

Таблица 16.2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	
- для мер высотой от 0,5 до 50 мм	±70
- для мер высотой от 60 до 300 мм	±30

8.2.17 Определение метрологических характеристик меры ОСО 32.008-09№1.

8.2.17.1 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности измерений высоты ступенек меры.

8.2.17.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты ступенек меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{\text{ОСО32-1i}}$, мм.

8.2.17.1.2 Вычислить среднее арифметическое высот ступенек меры, $\overline{H_{\text{ОСО32-1}}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{\text{ОСО32-1}}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{ОСО32-1i}}}{n} \quad (17.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.17.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты ступенек меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.17.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 17.1:

Таблица 17.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения и допустимые отклонения высот ступенек меры, мм:	$30,0 \pm 0,1$
	$35,0 \pm 0,1$
	$50,0 \pm 0,1$
	$90,0 \pm 0,1$
	$145,0 \pm 0,2$
	$204,0 \pm 0,3$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.17.2 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности измерений диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.17.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений диаметра плоскодонного отражателя ИД1 меры (см. Рисунок Н.1 Приложение Н). Вычислить среднее арифметическое диаметра плоскодонного отражателя ИД1.

8.2.17.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.17.2.3 Повторить пункты 8.2.17.2.1 – 8.2.17.2.2 для плоскодонных отражателей ИД2 – ИД6.

8.2.17.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 17.2:

Таблица 17.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	
- ИД1, ИД3	$4,00 \pm 0,12$
- ИД2, ИД4, ИД5, ИД6	$5,00 \pm 0,12$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.17.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя.

8.2.17.3.1 С помощью индикатора и острого наконечника для индикатора часового типа (Приложение Л) провести измерение расстояния от донной поверхности ступеньки меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1, $L_{д10C032-1i}$, мм, (см. Рисунок Н.1 Приложение Н). Измерения проводятся шесть раз.

8.2.17.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от донной поверхности ступеньки меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1 по формуле:

$$\overline{L_{д10C032-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{д10C032-1i}}{n} \quad (17.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.17.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от донной поверхности ступеньки меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.17.3.4 Рассчитать расстояние от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя ИД1 по формуле:

$$L_{10C032-1} = \overline{H_{0C032-1}} - \overline{L_{д10C032-1}} \quad (17.3)$$

8.2.17.3.5 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя ИД1 по формуле:

$$\Delta_{L_{10C032-1}} = \sqrt{\Delta_{L_{д10C032-1}}^2 + \Delta_{H_{0C032-1}}^2} \quad (17.4)$$

где $\Delta_{L_{д10C032-1}}$ – абсолютная погрешность измерений расстояния от донной поверхности меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1, рассчитанная в пункте 8.2.17.3.3, мм;

$\Delta_{H_{0C032-1}}$ – абсолютная погрешность воспроизведения высоты ступенек меры, рассчитанная в пункте 8.2.17.1.3, мм.

8.2.17.3.6 Повторить пункты 8.2.17.3.1 – 8.2.17.3.5 для расстояний от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей ИД2 – ИД6.

8.2.17.3.7 Мера считается прошедшей операцию проверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 17.3:

Таблица 17.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение расстояния от рабочей поверхности до плоскодонного отражателя, мм:	
- для ИД1	10,00 ± 0,15
- для ИД2	15,00 ± 0,18
- для ИД3	30,00 ± 0,21
- для ИД4	70,00 ± 0,30
- для ИД5	125,00 ± 0,40
- для ИД6	184,00 ± 0,46
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от рабочей поверхности до плоскодонных отражателей, мм	± 0,1

8.2.17.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.17.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.17.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{0C032-1i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.17.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{0C032-1}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{0C032-1i}}{n} \quad (17.5)$$

8.2.17.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{0C032-1}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736-2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.17.4.5 Рассчитать скорость, $V_{0C032-1}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{0C032-1} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{0C032-1}}}{\overline{t_{0C032-1}}} \quad (17.6)$$

где $\overline{H_{0C032-1}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пунктах 8.2.16.1.2 и 8.2.16.1.6, мм.

8.2.17.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta v_{\text{ОСО32-1}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta v_{\text{ОСО32-1}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta n_{\text{ОСО32-1}}}{t_{\text{ОСО32-1}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{ОСО32-1}}} \cdot \Delta t_{\text{ОСО32-1}}}{t_{\text{ОСО32-1}}^2}\right)^2} \quad (17.7)$$

8.2.17.4.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.17.4.1 – 8.2.17.4.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.17.4.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 17.4:

Таблица 17.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60

8.2.18 Определение метрологических характеристик меры СО 32.008-09 №2.

8.2.18.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.18.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{\text{ОСО32-2i}}$, мм.

8.2.18.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{\text{ОСО32-2}}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{\text{ОСО32-2}}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{ОСО32-2i}}}{n} \quad (18.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.18.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.18.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 18.1:

Таблица 18.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение высоты меры, мм	175,0 ± 0,2
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек мер, мм	± 0,1

8.2.18.2 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.18.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений диаметра плоскодонного отражателя ИД1 меры. Вычислить среднее арифметическое диаметра плоскодонного отражателя ИД1.

8.2.18.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.18.2.3 Повторить пункты 8.2.18.2.1 – 8.2.18.2.2 для плоскодонных отражателей ИД2 – ИД3.

8.2.18.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 18.2:

Таблица 18.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение диаметра плоскодонного отражателя, мм	5,00 ±0,12
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	± 0,1

8.2.18.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя.

8.2.18.3.1 С помощью индикатора и острого наконечника для индикатора часового типа (Приложение Л) провести измерение расстояния от грани 1 меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1, $L_{Д10C032-2i}$, мм, (см. рисунок О.1 Приложение О). Измерения проводятся шесть раз.

8.2.18.3.2 Вычислить среднее арифметическое расстояния от грани 1 меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1 по формуле:

$$\overline{L_{Д10C032-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{Д10C032-2i}}{n} \quad (18.2)$$

где n – количество измерений.

8.2.18.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения расстояния от грани 1 меры до донной поверхности плоскодонного отражателя ИД1 согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.18.3.4 Повторить пункты 8.2.18.3.1 – 8.2.18.3.3 для расстояния от грани 1 до плоскодонного отражателя ИД2 и от грани 2 до плоскодонного отражателя ИД3.

8.2.18.3.5 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 18.3:

Таблица 18.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допустимое отклонение глубины плоскодонного отражателя, мм	20,00 ±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя, мм	± 0,10

8.2.18.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.18.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.18.4.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{C032-2i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.18.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\text{ОСО}32-2}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{ОСО}32-2i}}{n} \quad (18.3)$$

8.2.18.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta t_{\text{ОСО}32-2}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.18.4.5 Рассчитать скорость, $V_{\text{ОСО}32-2}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{ОСО}32-2} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{\text{ОСО}32-2}}}{\overline{t_{\text{ОСО}32-2}}} \quad (18.4)$$

где $\overline{H_{\text{ОСО}32-2}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пунктах 8.2.18.1.2, мм.

8.2.18.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta V_{\text{ОСО}32-2}$, м/с, по формуле:

$$\Delta V_{\text{ОСО}32-2} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta H_{\text{ОСО}32-2}}{\overline{t_{\text{ОСО}32-2}}} \right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{ОСО}32-2}} \cdot \Delta t_{\text{ОСО}32-2}}{\overline{t_{\text{ОСО}32-2}}^2} \right)^2} \quad (18.5)$$

8.2.18.4.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.18.4.1 – 8.2.18.4.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.18.4.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 18.5:

Таблица 18.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60

8.2.19 Определение метрологических характеристик меры СО 32-006-2002.

8.2.19.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.19.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры в шести максимальных точках (см. рисунок П.1 Приложение П), равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{\text{ОСО}32-3i}$, мм.

8.2.19.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{\text{ОСО}32-3}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{\text{ОСО}32-3}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{ОСО}32-3i}}{n} \quad (19.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.19.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.19.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 19.1:

Таблица 19.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение высоты меры, мм	$59,4 \pm 0,2$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	$\pm 0,2$

8.2.19.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта.

8.2.19.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений диаметра искусственного дефекта. Вычислить среднее арифметическое диаметра искусственного дефекта.

8.2.19.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.19.2.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 19.2:

Таблица 19.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение и допускаемое отклонение диаметра искусственного дефекта, мм	$6,00 \pm 0,12$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	$\pm 0,2$

8.2.19.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.19.3.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.19.3.2 Получить два донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{OC032-3i}$, мкс, (время между первым и вторым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.19.3.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{OC032-3}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{OC032-3i}}{n} \quad (19.2)$$

8.2.19.3.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{OC032-3}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.19.3.5 Рассчитать скорость, $V_{OC032-3}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{OC032-3} = 1000 \cdot \frac{2 \cdot \overline{H_{OC032-3}}}{\overline{t_{OC032-3}}} \quad (19.3)$$

где $\overline{H_{OC032-3}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пунктах 8.2.19.1.2, мм.

8.2.19.3.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{OC032-3}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{\text{КОСОЗ2-3}}} = 1000 \cdot \sqrt{\left(\frac{2 \cdot \Delta_{H_{\text{КОСОЗ2-3}}}}{t_{\text{КОСОЗ2-3}}}\right)^2 + \left(\frac{2 \cdot \overline{H_{\text{КОСОЗ2-3}}} \cdot \Delta_{t_{\text{КОСОЗ2-3}}}}{t_{\text{КОСОЗ2-3}}^2}\right)^2} \quad (19.4)$$

8.2.19.3.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.19.3.1 – 8.2.19.3.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.19.3.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 19.5:

Таблица 19.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 60

8.2.20 Определение метрологических характеристик меры НО-ПП.01.

8.2.20.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.20.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{\text{НО-ПП01i}}$, мм.

8.2.20.1.2 Вычислить среднее арифметическое высоты меры, $\overline{H_{\text{НО-ПП01}}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{\text{НО-ПП01}}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{\text{НО-ПП01i}}}{n} \quad (20.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.20.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.20.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 20.1:

Таблица 20.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения высоты меры, мм	от 2 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	±0,1

8.2.20.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения ширины и глубины паза.

8.2.20.2.1 Повторить пункты 8.2.1.4.1 – 8.2.1.4.3.

8.2.20.2.2 Повторить пункт 8.2.20.2.1 для глубины паза.

8.2.20.2.3 Повторить пункты 8.2.20.2.1 – 8.2.20.2.2 для всех пазов на мере.

8.2.20.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 20.2:

Таблица 20.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение ширины паза, мм	от 0,5 до 50,0
Номинальное значение глубины паза, мм	от 0,5 до 50,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины и глубины паза, мм	$\pm 0,1$

8.2.20.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения длины паза.

8.2.20.3.1 На микроскопе произвести шесть измерений длины паза. Вычислить среднее арифметическое длины паза.

8.2.20.3.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения длины согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.20.3.3 Повторить пункты 8.2.20.3.1 – 8.2.20.3.2 для всех пазов на мере.

8.2.20.3.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 20.3:

Таблица 20.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение длины паза, мм	от 0,5 до 50,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины паза, мм	$\pm 0,1$

8.2.20.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.20.4.1 Подключить совмещенный пьезоэлектрический преобразователь П112-2,5-12 из состава дефектоскопа к дефектоскопу. Установить на дефектоскопе настройки в соответствии с подключенным преобразователем. Установить преобразователь на рабочую поверхность меры вне зоны отверстий, гравировки и сегментных отражателей, предварительно нанеся слой контактной жидкости.

8.2.20.4.2 Получить четыре донных сигнала на экране дефектоскопа. Стробами дефектоскопа измерить время прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $t_{\text{НО-ПП01}}$, мкс, (время между первым и четвертым донными сигналами). Измерения выполнить шесть раз.

8.2.20.4.3 Вычислить среднее арифметическое значение времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере по формуле:

$$\overline{t_{\text{НО-ПП01}}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{НО-ПП01}i}}{n} \quad (7.3)$$

8.2.20.4.4 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения времени прохождения ультразвуковых колебаний в мере, $\Delta_{t_{\text{НО-ПП01}}}$, мкс, согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10

8.2.20.4.5 Рассчитать скорость, $V_{\text{НО-ПП01}}$, м/с, продольной ультразвуковой волны в мере по формуле:

$$V_{\text{НО-ПП01}} = 1000 \cdot \frac{8 \cdot \overline{H_{\text{НО-ПП01}}}}{\overline{t_{\text{НО-ПП01}}}} \quad (7.4)$$

где $\overline{H_{\text{НО-ПП01}}}$ – среднее арифметическое значение высоты меры, рассчитанное в пункте 8.2.20.1.2, мм.

8.2.20.4.6 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, $\Delta_{V_{\text{НО-ПП01}}}$, м/с, по формуле:

$$\Delta_{V_{\text{НО-ПП01}}} = 8000 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_{\overline{H_{\text{НО-ПП01}}}}}{\overline{t_{\text{НО-ПП01}}}}\right)^2 + \left(\frac{\overline{H_{\text{НО-ПП01}}} \cdot \Delta_{\overline{t_{\text{НО-ПП01}}}}}{\overline{t_{\text{НО-ПП01}}}^2}\right)^2} \quad (7.5)$$

8.2.20.4.7 При проведении поверки меры с присвоением ей разряда по государственной поверочной схеме для средств измерений скоростей распространения и коэффициента затухания ультразвуковых волн в твердых средах выполнить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.6 с применением эталона более высшего разряда.

8.2.20.4.8 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 20.4:

Таблица 20.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ±133
- для стали 20	5900 ±133
- для стали 45	5920 ±133
- для стали 40Х13	6040 ±133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ±133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ±133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ±133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.21 Определение метрологических характеристик меры НО-ПП.02.

8.2.21.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.21.1.1 Повторить пункты 8.2.20.1.1 – 8.2.20.1.3.

8.2.21.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 21.1:

Таблица 21.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высоты меры, мм	от 2 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	±0,1

8.2.21.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.21.2.1 Повторить пункты 8.2.14.2.1 – 8.2.14.2.2.

8.2.21.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 21.2:

Таблица 21.2– Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	±0,1

8.2.21.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя.

8.2.21.3.1 С помощью индикатора и острого наконечника для индикатора часового типа (Приложение Л) провести измерение глубины плоскодонного отражателя, $L_{\text{дно-пп02i}}$, мм. Измерения проводятся шесть раз.

8.2.21.3.2 Вычислить среднее арифметическое глубины плоскодонного отражателя по формуле:

$$\overline{L_{\text{дно-пп02}}} = \frac{\sum_{i=1}^n L_{\text{дно-пп02i}}}{n} \quad (21.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.21.3.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.21.3.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 21.2:

Таблица 21.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.21.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.21.4.1 Повторить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.7.

8.2.21.4.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 21.4:

Таблица 21.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.22 Определение метрологических характеристик меры НО-ПП.05.

8.2.22.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.22.1.1 Повторить пункты 8.2.20.1.1 – 8.2.20.1.3.

8.2.22.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 22.1:

Таблица 22.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высоты меры, мм	от 2 до 70

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.22.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки.

8.2.22.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений ширины зарубки (см. рисунок Р.1 Приложение Р). Вычислить среднее арифметическое ширины зарубки.

8.2.22.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.22.2.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 22.2:

Таблица 22.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение ширины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки, мм	$\pm 0,1$

8.2.22.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки.

8.2.22.3.1 С помощью индикатора и острого наконечника для индикатора часового типа (Приложение Л) провести измерение глубины зарубки. Измерения проводятся шесть раз. Вычислить среднее арифметическое глубины зарубки.

8.2.22.3.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.22.3.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 22.3:

Таблица 22.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки, мм	$\pm 0,1$

8.2.22.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.22.4.1 Повторить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.7.

8.2.22.4.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 22.4:

Таблица 22.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.23 Определение метрологических характеристик меры НО-ППУ.02.

8.2.23.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.23.1.1 Повторить пункты 8.2.20.1.1 – 8.2.20.1.3.

8.2.23.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 23.1:

Таблица 23.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высоты меры, мм	от 15 до 120
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.23.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметров плоскодонных отражателей.

8.2.23.2.1 На микроскопе произвести шесть измерений диаметра плоскодонного отражателя. Вычислить среднее арифметическое диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.23.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.23.2.3 Повторить пункты 8.2.23.2.1 – 8.2.23.2.2 для всех плоскодонных отражателей меры.

8.2.23.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 23.2:

Таблица 23.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.23.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя.

8.2.23.3.1 Повторить пункты 8.2.21.3.1 – 8.2.21.3.3.

8.2.23.3.2 Повторить пункт 8.2.23.3.1 для всех плоскодонных отражателей меры.

8.2.23.3.3 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 23.3:

Таблица 23.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.23.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью и гранью.

8.2.23.4.1 На микроскопе установить меру таким образом, чтобы при горизонтальном перемещении стола микроскопа рабочая поверхность перемещалась параллельно горизонтальной риске визира окуляра.

8.2.23.4.2 Произвести измерение угла между гранью и рабочей поверхностью (см. рисунок С.1 Приложение С). Измерения проводить шесть раз, производя поворот столика микроскопа относительно пересечения рабочей поверхности и грани. Вычислить среднее арифметическое угла между гранью и рабочей поверхностью.

8.2.23.4.3 Произвести расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью и гранью согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.23.4.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 23.4:

Таблица 23.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение угла между рабочей поверхностью и гранью, °	от 30 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью и гранью, °	$\pm 0,5$

8.2.23.5 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности измерений скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.23.5.1 Повторить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.7.

8.2.23.5.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 23.5:

Таблица 23.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.24 Определение метрологических характеристик меры НО-ППУ.05.

8.2.24.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры.

8.2.24.1.1 Повторить пункты 8.2.20.1.1 – 8.2.20.1.3.

8.2.24.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.1:

Таблица 24.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высоты меры, мм	от 6 до 70

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высоты меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.24.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки.

8.2.24.2.1 Повторить пункты 8.2.22.2.1 – 8.2.22.2.3.

8.2.24.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.2:

Таблица 24.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение ширины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки, мм	$\pm 0,1$

8.2.24.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки.

8.2.24.3.1 Повторить пункты 8.2.22.3.1 – 8.2.22.3.2.

8.2.24.3.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.3:

Таблица 24.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки, мм	$\pm 0,1$

8.2.24.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.24.1.1 Повторить пункты 8.2.14.2.1 – 8.2.14.2.2.

8.2.24.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.4:

Таблица 24.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.24.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя.

8.2.24.2.1 Повторить пункты 8.2.21.3.1 – 8.2.21.3.3.

8.2.24.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.5:

Таблица 24.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50

8.2.24.2.1 Повторить пункты 8.2.21.3.1 – 8.2.21.3.3.

8.2.24.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.5:

Таблица 24.5 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.24.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью и гранью.

8.2.24.3.1 Повторить пункты 8.2.23.4.1 – 8.2.23.4.3.

8.2.24.3.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.6:

Таблица 24.6 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение угла между рабочей поверхностью и гранью, °	от 30 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения угла между рабочей поверхностью и гранью, °	$\pm 0,5$

8.2.24.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.24.4.1 Повторить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.7.

8.2.24.4.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 24.7:

Таблица 24.7 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40X13	6040 ± 133
- для стали 12X18H10T	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.25 Определение метрологических характеристик меры НО-ФТ.02.

8.2.25.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.25.2.1 Повторить пункты 8.2.14.2.1 – 8.2.14.2.2.

8.2.25.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 25.2:

Таблица 25.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.25.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя.

8.2.25.3.1 Повторить пункты 8.2.21.3.1 – 8.2.21.3.3.

8.2.25.3.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 25.3:

Таблица 25.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.25.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.25.4.1 Повторить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.6.

8.2.25.4.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 25.4:

Таблица 25.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40X13	6040 ± 133
- для стали 12X18H10T	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.26 Определение метрологических характеристик меры НО-ФТ.05.

8.2.26.1 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры.

8.2.26.1.1 Повторить пункты 8.2.25.1.1 – 8.2.25.1.3.

8.2.26.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 26.1:

Таблица 26.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение толщины меры, мм	от 2 до 70
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения толщины меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.26.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки.

8.2.26.2.1 Повторить пункты 8.2.22.2.1 – 8.2.22.2.3.

8.2.26.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 26.2:

Таблица 26.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение ширины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения ширины зарубки, мм	$\pm 0,1$

8.2.26.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки.

8.2.26.3.1 Повторить пункты 8.2.22.3.1 – 8.2.22.3.2.

8.2.26.3.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 26.3:

Таблица 26.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины зарубки, мм	от 0,5 до 6,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины зарубки, мм	$\pm 0,1$

8.2.26.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.26.4.1 Повторить пункты 8.2.20.4.1 – 8.2.20.4.6.

8.2.26.4.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 26.4:

Таблица 26.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.27 Определение метрологических характеристик меры НО-ЛТ.Х.00.

8.2.27.1 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры.

8.2.27.1.1 С помощью длиномера произвести измерения высоты ступенек меры в шести точках, равномерно распределенных по поверхности меры, $H_{НО-ЛТХ02i}$, мм.

8.2.27.1.2 Вычислить среднее арифметическое высот ступенек меры, $\overline{H_{НО-ЛТХ02}}$, мм, по формуле:

$$\overline{H_{НО-ЛТХ02}} = \frac{\sum_{i=1}^n H_{НО-ЛТХ02i}}{n} \quad (27.1)$$

где n – количество измерений.

8.2.27.1.3 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений высоты ступенек меры согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.27.1.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 27.1:

Таблица 27.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высот ступенек меры, мм	от 0,5 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры, мм	± 0,1

8.2.27.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.27.2.1 Повторить пункты 8.2.1.9.1 – 8.2.1.9.6, производя измерения на ступеньке с максимальной высотой.

8.2.27.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 27.2:

Таблица 27.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40Х13	6040 ± 133
- для стали 12Х18Н10Т	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.28 Определение метрологических характеристик меры НО-ЛТ.Х.02.

8.2.28.1 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры.

8.2.28.1.1 Повторить пункты 8.2.27.1.1 – 8.2.27.1.3.

8.2.28.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 28.1:

Таблица 28.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высот ступенек меры, мм	от 3 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.28.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя.

8.2.28.2.1 Повторить пункты 8.2.14.2.1 – 8.2.14.2.2.

8.2.28.2.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 28.2:

Таблица 28.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра плоскодонного отражателя, мм	от 0,6 до 10,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.28.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя.

8.2.28.3.1 Повторить пункты 8.2.21.3.1 – 8.2.21.3.3.

8.2.28.3.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 28.3:

Таблица 28.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение глубины плоскодонного отражателя, мм	от 2 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения глубины плоскодонного отражателя, мм	$\pm 0,1$

8.2.28.4 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.28.4.1 Повторить пункты 8.2.1.9.1 – 8.2.1.9.6, производя измерения на ступеньке с максимальной высотой.

8.2.28.4.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 28.4:

Таблица 28.4 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40X13	6040 ± 133
- для стали 12X18H10T	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

8.2.29 Определение метрологических характеристик меры НО-ЛТ.Х.04.

8.2.29.1 Определение номинальных значений и расчет абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры.

8.2.29.1.1 Повторить пункты 8.2.27.1.1 – 8.2.27.1.3.

8.2.29.1.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 29.1:

Таблица 29.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение высот ступенек меры, мм	от 6 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения высот ступенек меры, мм	$\pm 0,1$

8.2.29.2 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта.

8.2.29.2.1 На микроскопе произвести измерения диаметра искусственного дефекта меры, расположенного на ступеньке с минимальным значением высоты. Измерения повторить шесть раз. Рассчитать среднеарифметическое шести измерений.

8.2.29.2.2 Произвести расчет абсолютной погрешности измерений диаметра искусственного дефекта согласно ГОСТ Р 8.736 – 2011 аналогично по пунктам 8.2.1.1.3 – 8.2.1.1.10.

8.2.29.2.3 Повторить пункты 8.2.29.2.1 – 8.2.29.2.2 для искусственных дефектов, расположенных на остальных ступеньках меры.

8.2.29.2.4 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 29.2:

Таблица 29.2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение диаметра искусственного дефекта, мм	от 1 до 10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения диаметра искусственного дефекта, мм	$\pm 0,1$

8.2.29.3 Определение номинального значения и расчет абсолютной погрешности измерений скорости продольной ультразвуковой волны в мере.

8.2.29.3.1 Повторить пункты 8.2.1.9.1 – 8.2.1.9.8, производя измерения на ступеньке с максимальной высотой.

8.2.29.3.2 Мера считается прошедшей операцию поверки с положительным результатом, если результаты измерений соответствуют таблице 29.3:

Таблица 29.3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Номинальное значение скорости продольной ультразвуковой волны, м/с	
- для стали 3	5900 ± 133
- для стали 20	5900 ± 133
- для стали 45	5920 ± 133
- для стали 40X13	6040 ± 133
- для стали 12X18H10T	5740 ± 133
- для медно-цинкового сплава марки Л63	4430 ± 133
- для алюминиевого сплава Д16	6360 ± 133
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения скорости продольной ультразвуковой волны в мере, м/с	± 75

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки заносятся в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки – приложение А. Протокол может храниться на электронных носителях.

9.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке и наносится знак поверки в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке".

9.3 При отрицательных результатах поверки, комплект мер признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. №1815 "Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке" с указанием причин непригодности.

Исполнители:

Начальник отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



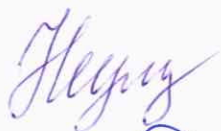
А.В. Иванов

Начальник отдела Д-2
ФГУП «ВНИИОФИ»



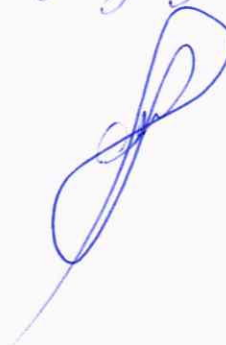
А.В. Стрельцов

Инженер 1-ой категории отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



А.С. Неумолотов

Инженер 2-ой категории отдела Д-4
ФГУП «ВНИИОФИ»



П.С. Мальцев

Приложение А
(Рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол первичной/периодической поверки № _____
От «___» _____ 20__ года.

Средство измерений: _____

Заводской номер: _____

Дата выпуска: _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Принадлежащее: _____

Поверено в соответствии с методикой поверки: _____

С применением эталонов: _____

Условия проведения поверки:

Температура окружающей среды _____ °С;

относительная влажность _____ %;

атмосферное давление _____ кПа.

А.1 Внешний осмотр

А.2 Результаты определения метрологических характеристик:

Метрологические характеристики	Номинальная величина / погрешность	Измеренное значение	Заключение

Заключение: _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Поверитель: _____

Подпись

ФИО

/ _____ /

Приложение Б
(Рекомендуемое)

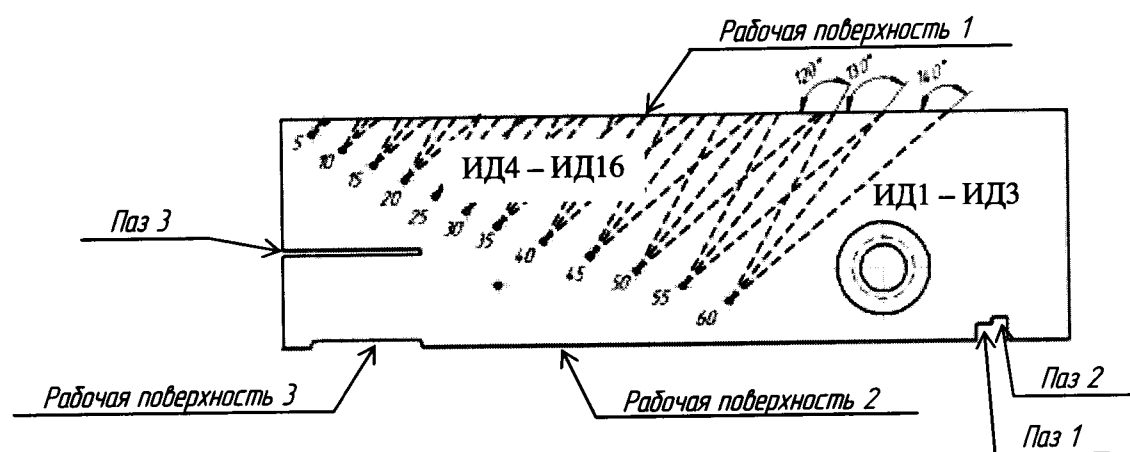


Рисунок Б.1 Эскиз меры СО-1

Приложение В
(Рекомендуемое)

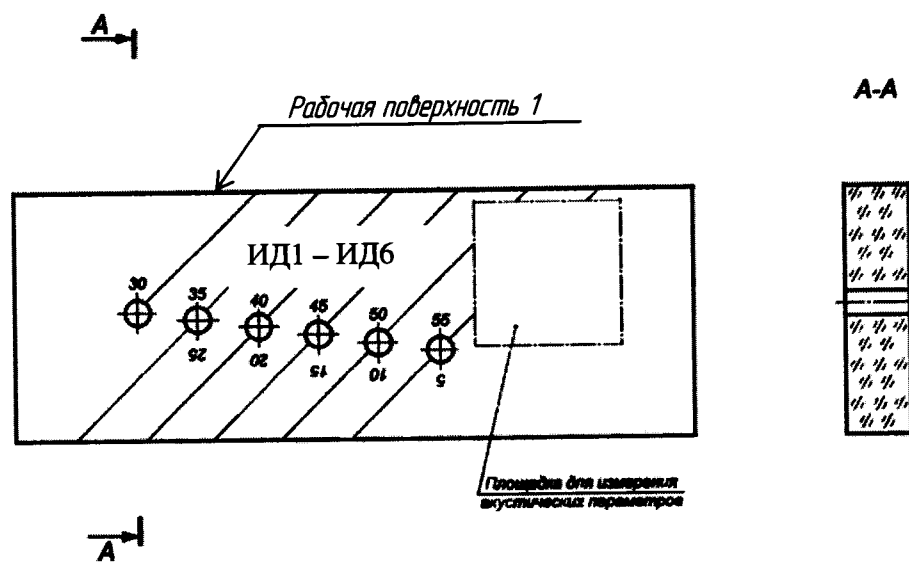


Рисунок В.1 Эскиз меры СО-1Р

Приложение Г
(Рекомендуемое)

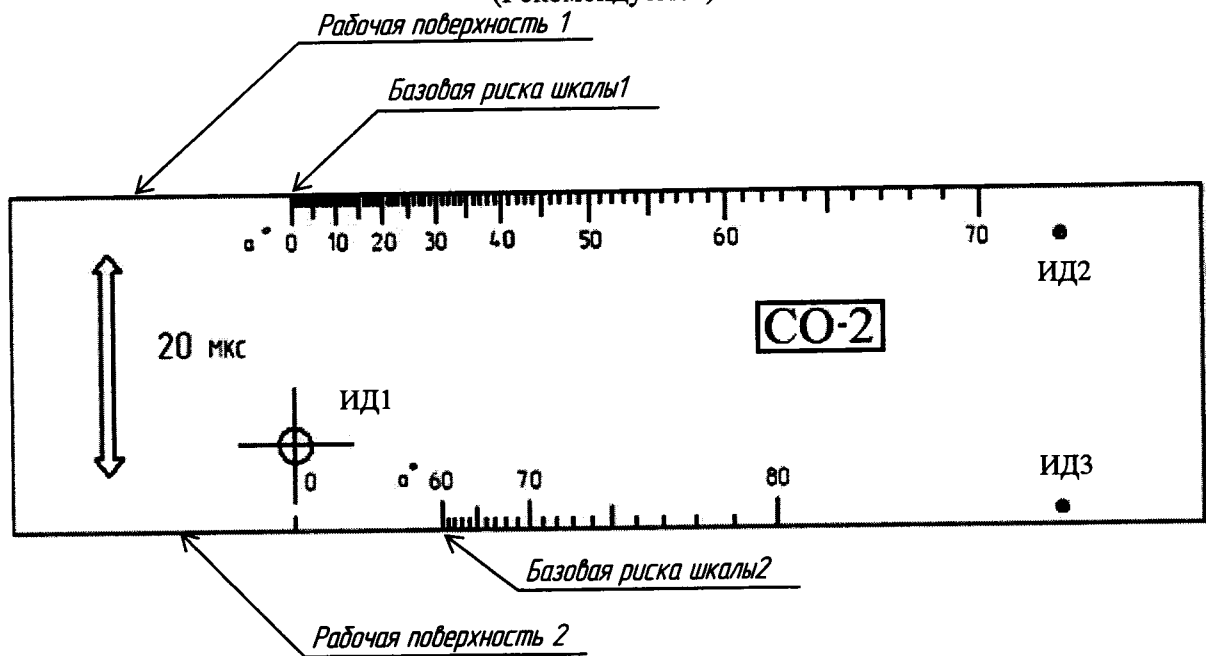


Рисунок Г.1 Эскиз меры СО-2

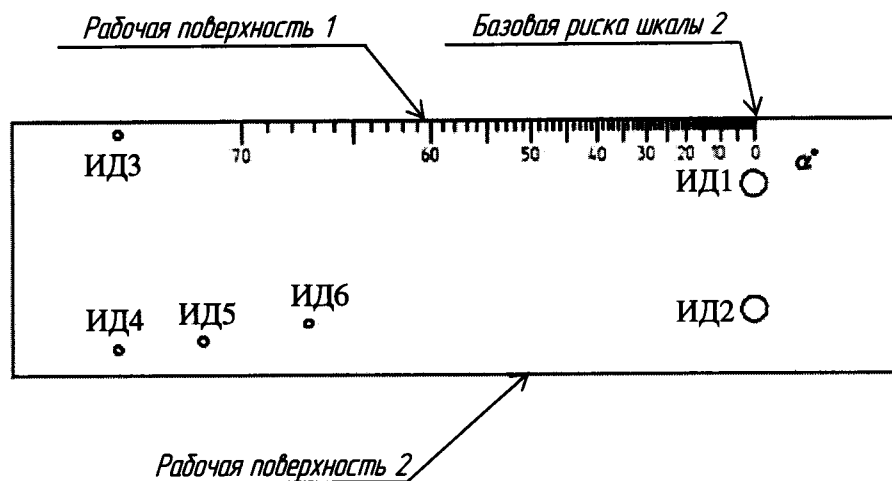
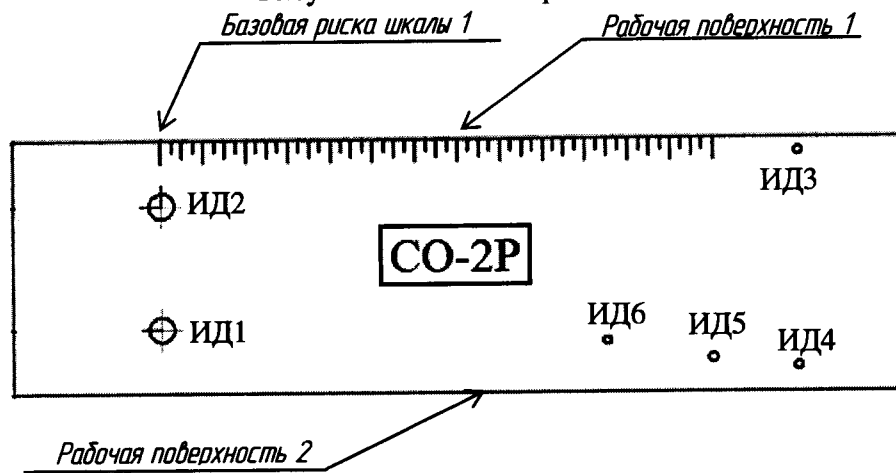


Рисунок Г.2 Эскиз меры СО-2Р

Приложение Д
(Рекомендуемое)

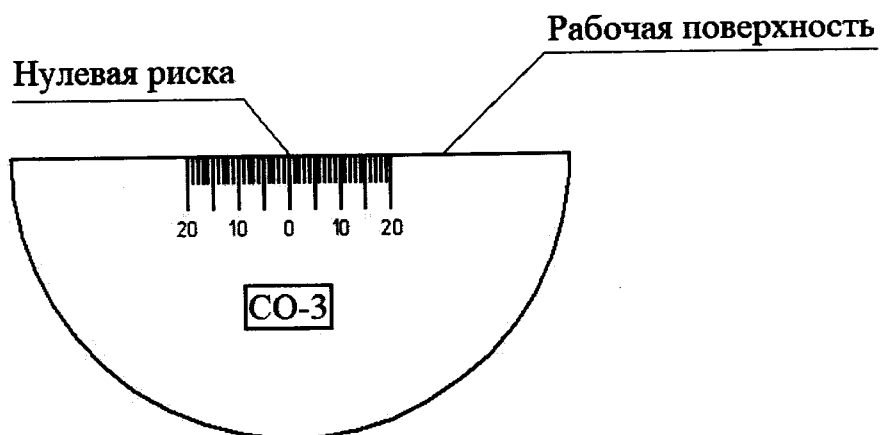


Рисунок Д.1 Эскиз меры СО-3

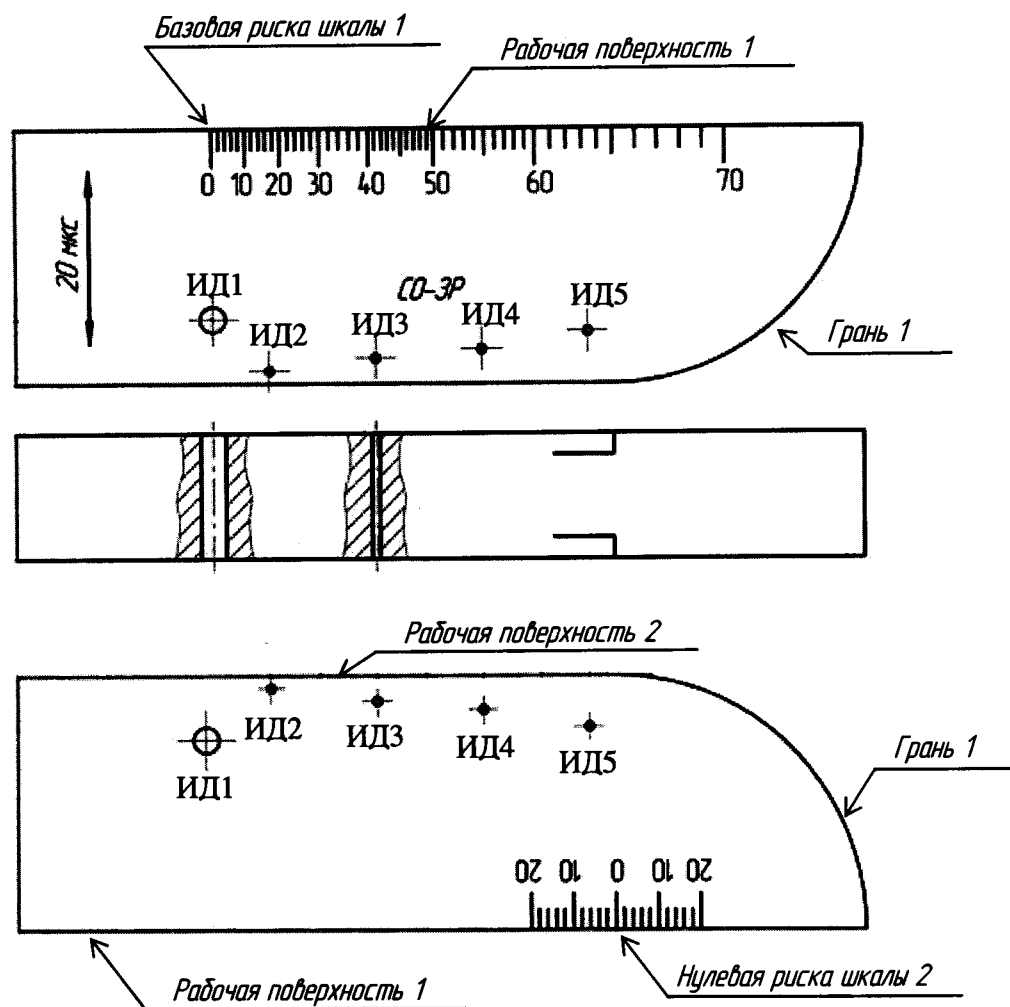


Рисунок Д.2 Эскиз меры СО-3Р

Приложение Е
(Рекомендуемое)

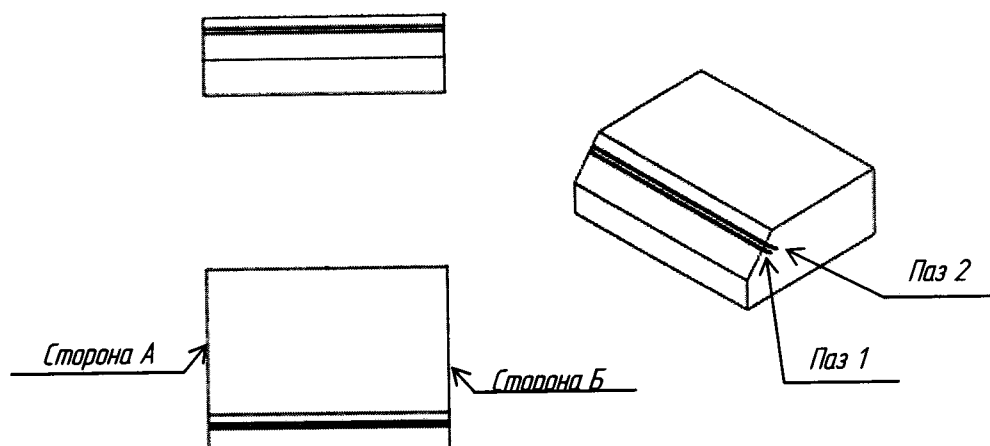


Рисунок Е.1 Эскиз меры СО-4.1

ПриложениеЖ
(Рекомендуемое)

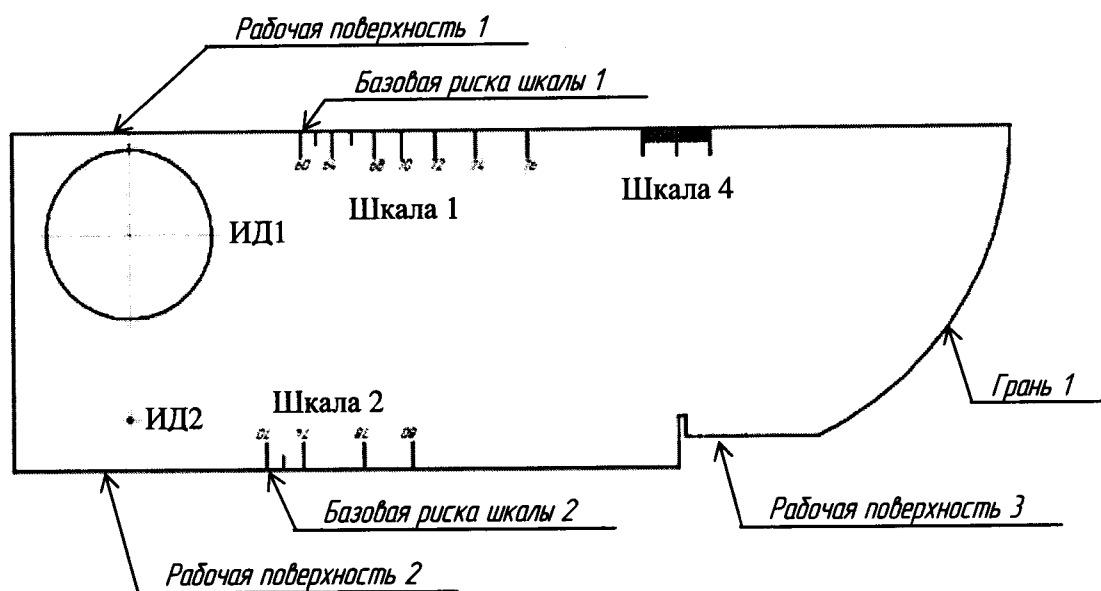
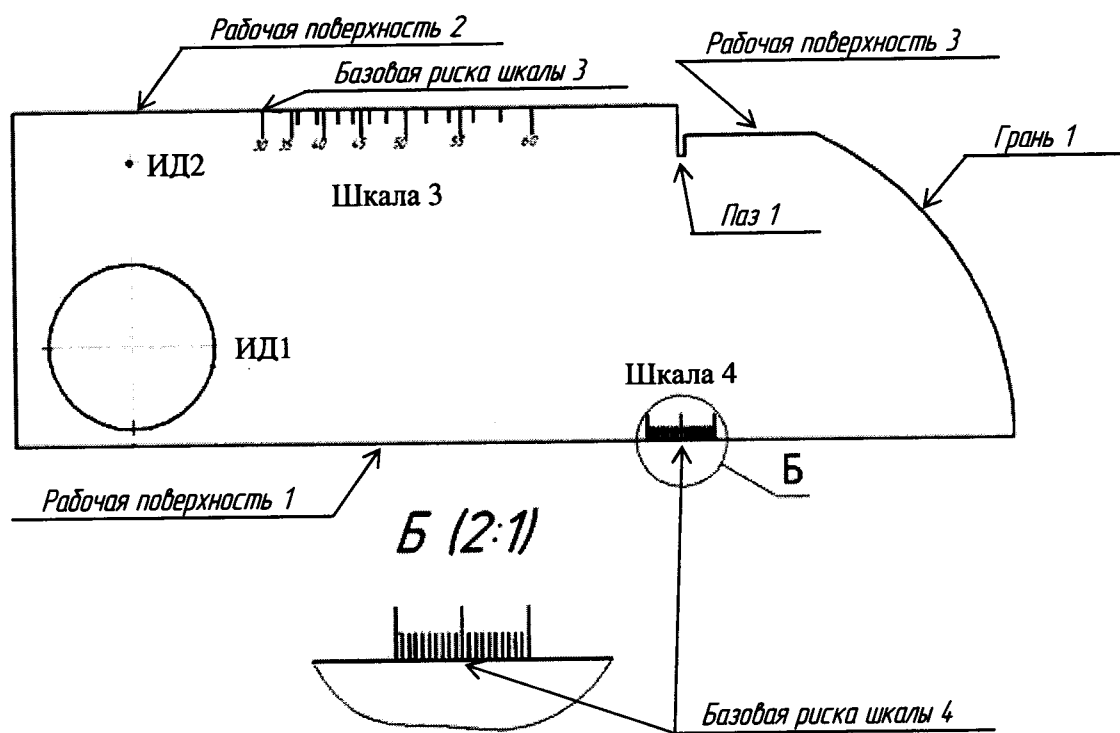


Рисунок Ж.1 Эскиз меры V1

Приложение 3
(Рекомендуемое)

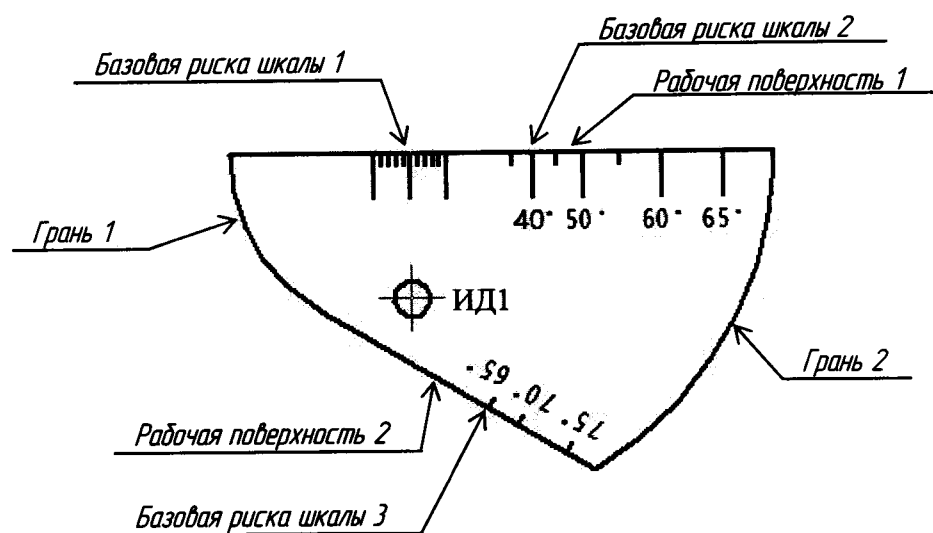


Рисунок 3.1 Эскиз меры V2

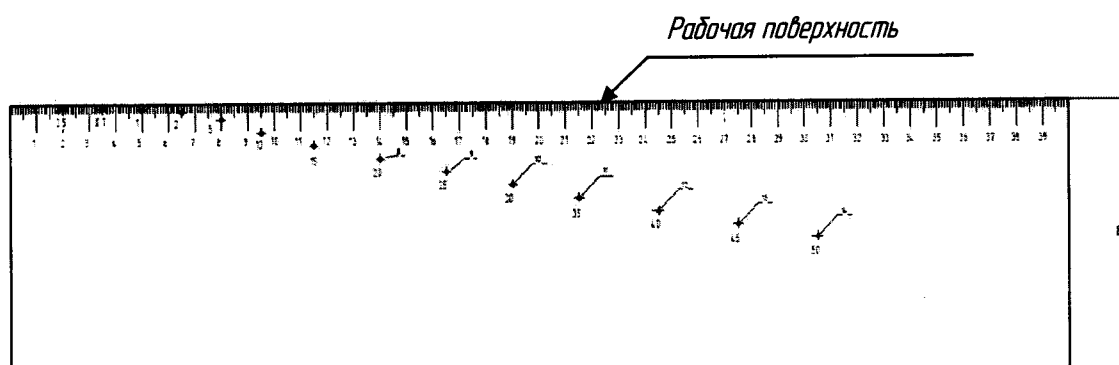


Рисунок 3.2 Эскиз мер МД2-0-1 и МД2-0-2

Приложение И
(Рекомендуемое)

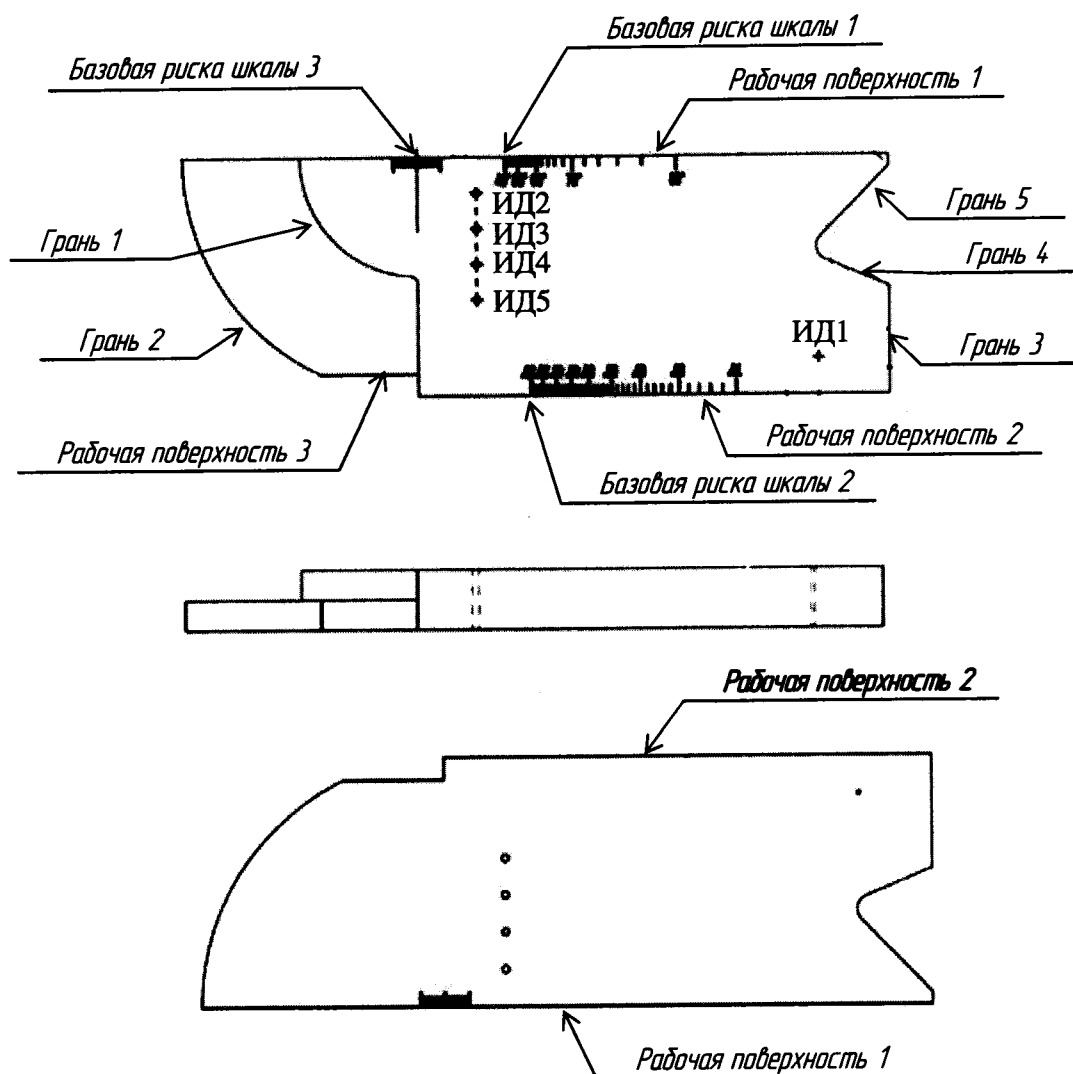


Рисунок И.1 Эскиз меры ФР-1

Приложение К
(Рекомендуемое)

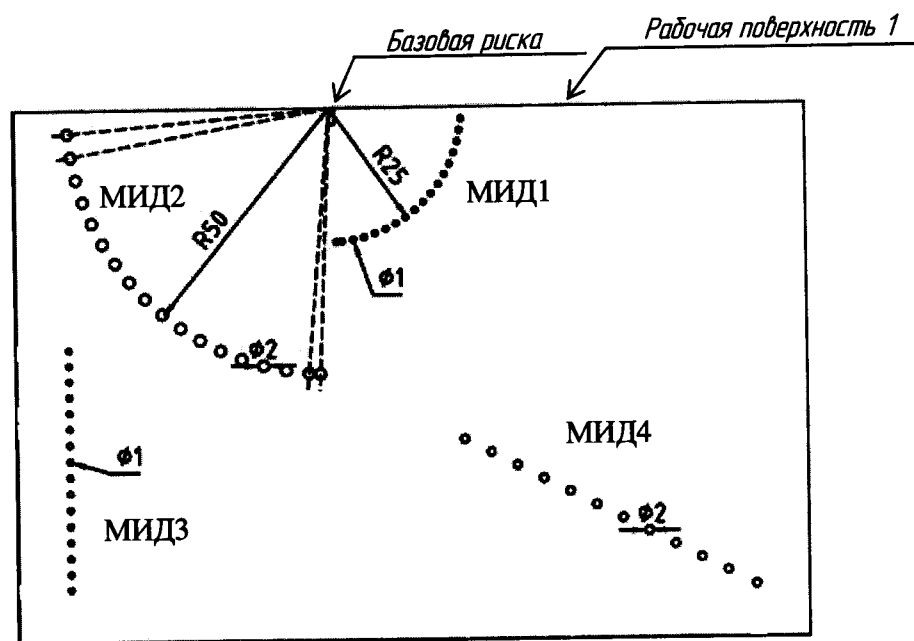


Рисунок К.1 Эскиз меры ФР-2

Приложение Л
(Рекомендуемое)

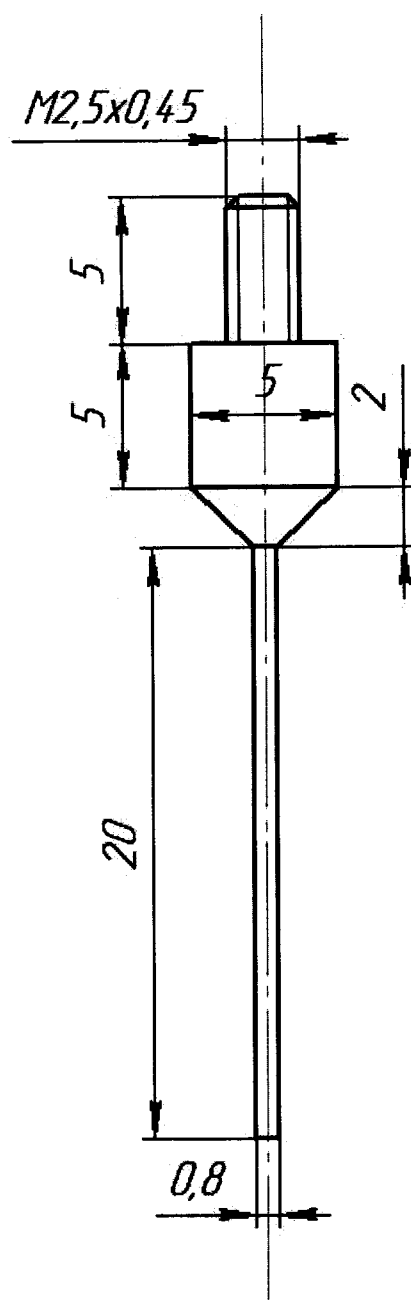


Схема острого наконечника для измерения глубины залегания плоскодонных искусственных отражателей с помощью индикатора часового типа.

Приложение М
(Рекомендуемое)

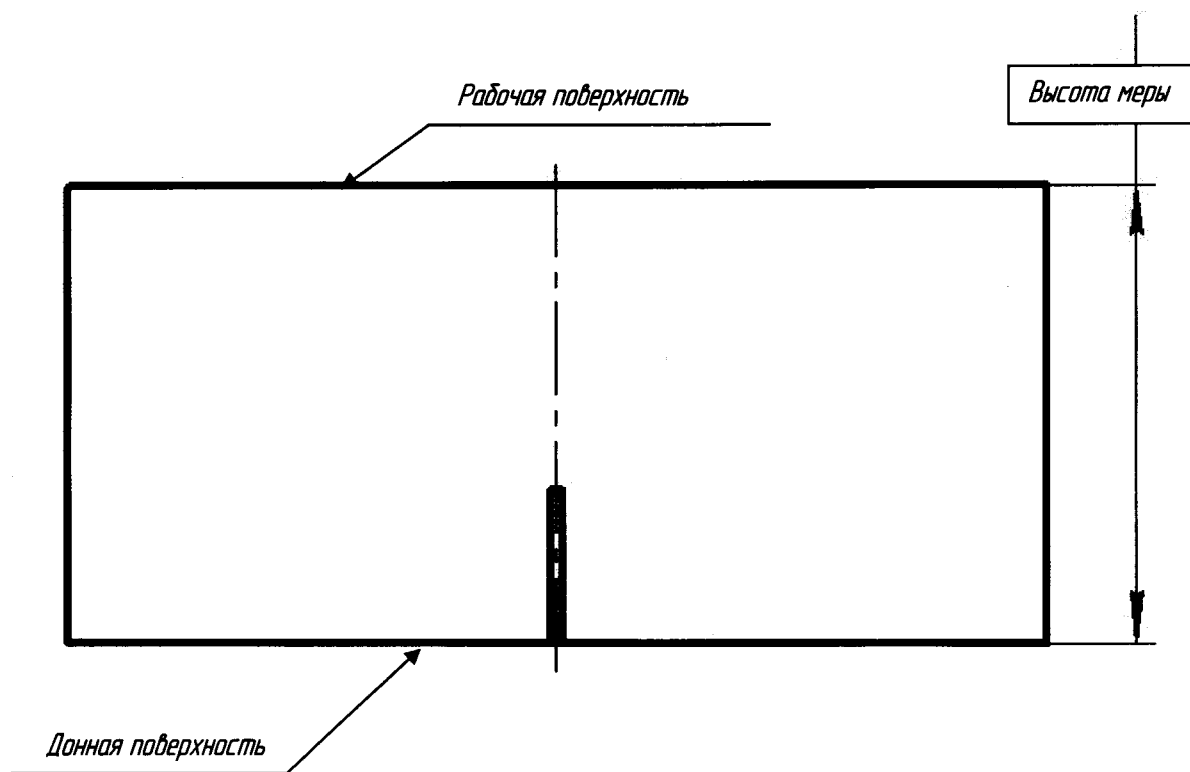


Рисунок М.1 Эскиз мер КСО-2 и КМД-4У

Приложение Н
(Рекомендуемое)

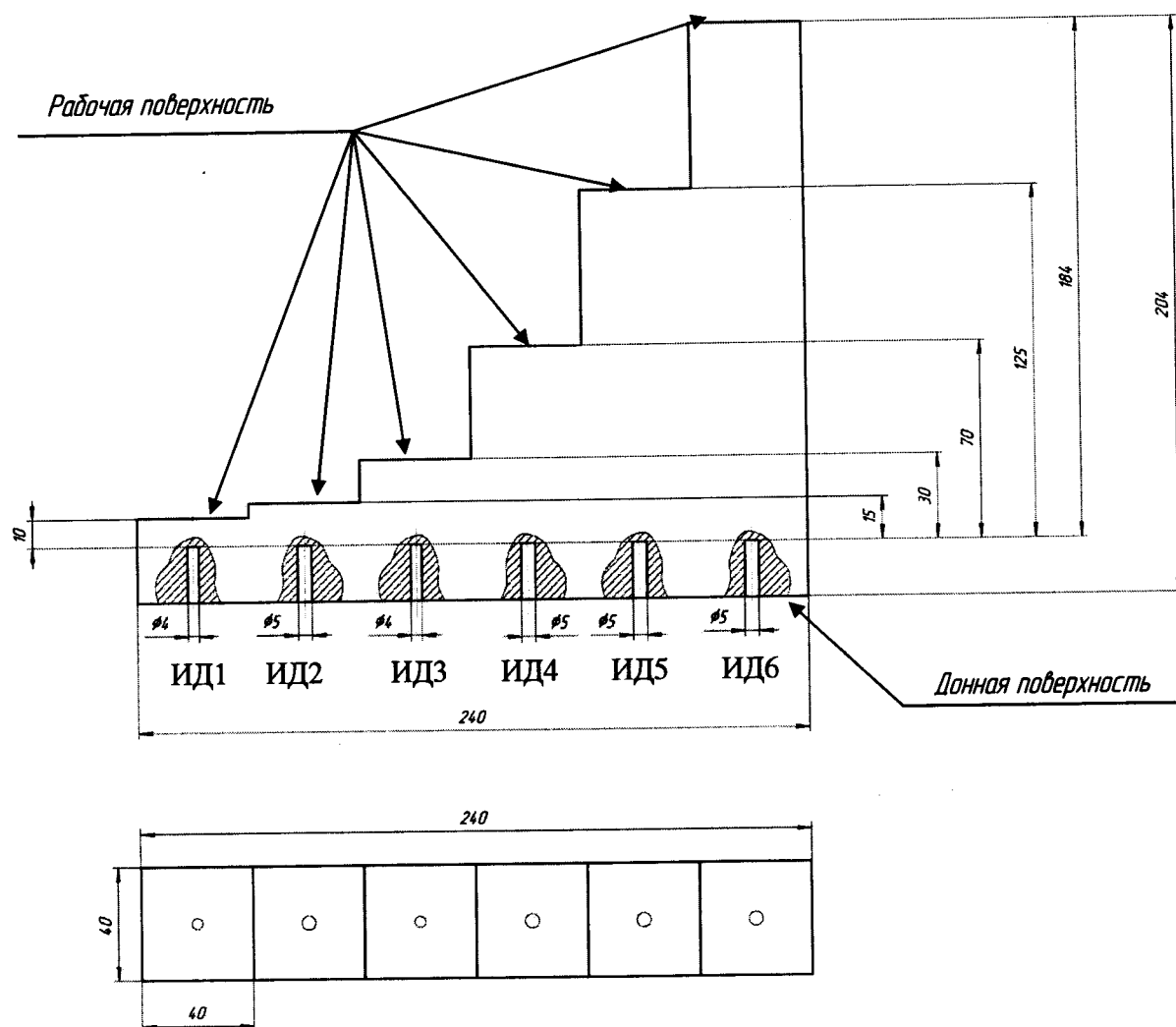


Рисунок Н.1 Эскиз меры ОСО 32.008-09№1

Рабочая поверхность



Приложение П
(Рекомендуемое)

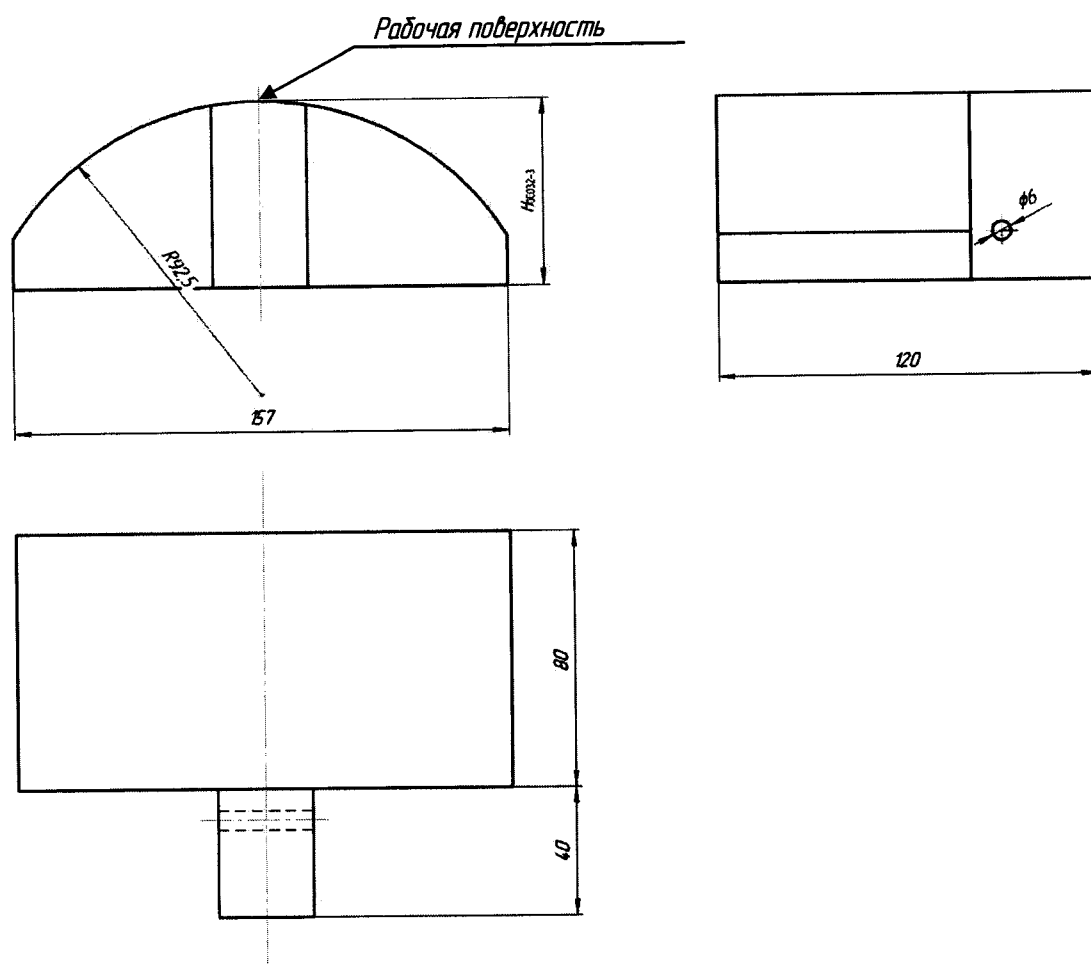


Рисунок П.1 Эскиз меры СО 32-006-2002

Приложение Р
(Рекомендуемое)

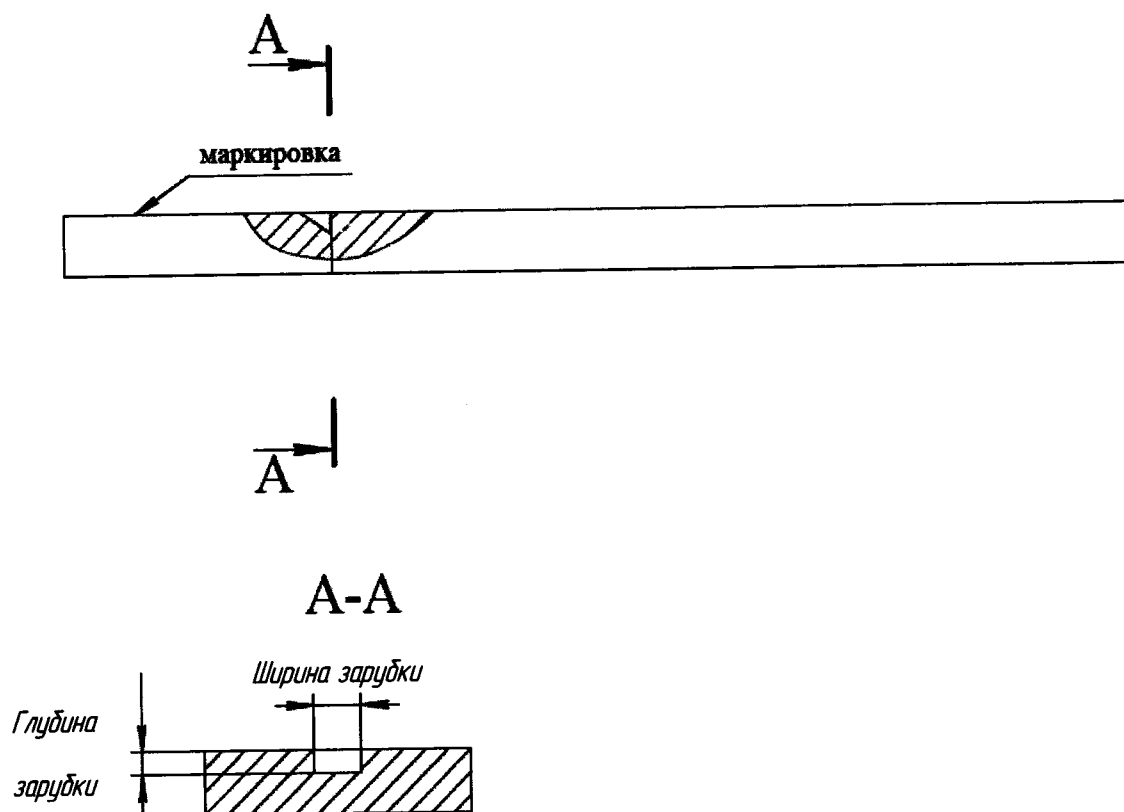


Рисунок Р.1 Эскиз меры ГО-ПП.05

Приложение С
(Рекомендуемое)

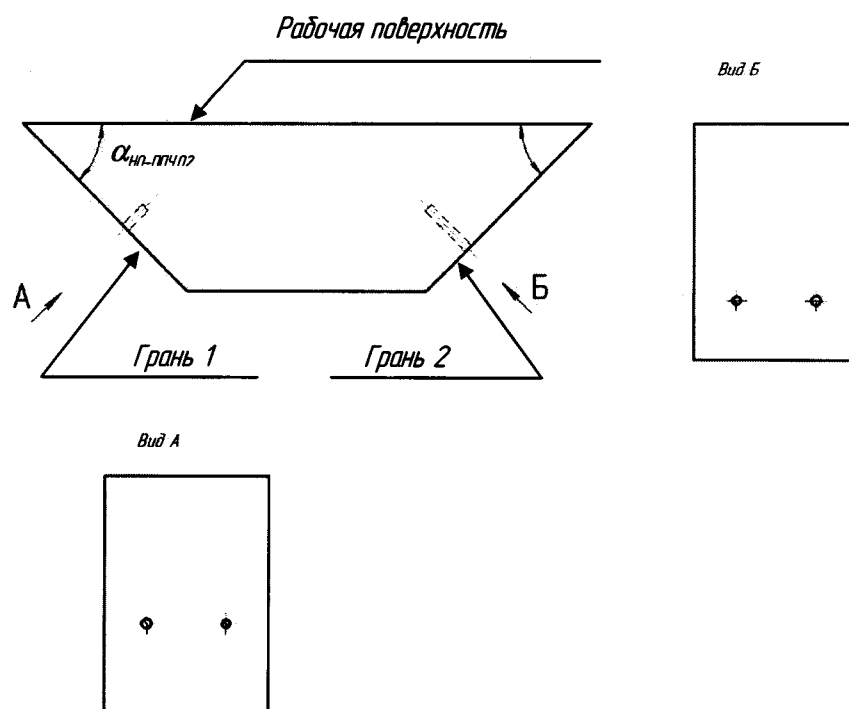


Рисунок С.1 Эскиз меры НО-ППУ.02